



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA
A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ

ÍNDICE

	Pág.
1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.....	2
2.- DATOS DE PARTIDA.....	3
3.- EMPLAZAMIENTO DE LAS ACTUACIONES.....	7
4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	7
4.1.- ACTUACIONES EN LA EDAR.....	7
4.2.- CONDUCCIÓN.....	7
5.- BIENES Y SERVICIOS AFECTADOS.....	9
6.- DETERMINACIÓN DE LAS AFECCIONES LEGALES Y TERRITORIALES.....	10
6.1.- EL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.....	10
6.2.- EL DOMINIO PÚBLICO VIARIO.....	12
6.3.- LAS VIAS PECUARIAS.....	15
7.- PLAZO DE EJECUCIÓN.....	15
8.- ESTUDIO AMBIENTAL.....	16
9.- GESTIÓN DE RESIDUOS.....	16
10.- SEGURIDAD Y SALUD.....	16
11.- DOCUMENTOS ADJUNTOS A LA MEMORIA.....	16
12.- PRESUPUESTO.....	17

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1.- ANEJO Nº 1.- TRAZADO

APÉNDICE Nº 2.- ANEJO Nº 2.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS

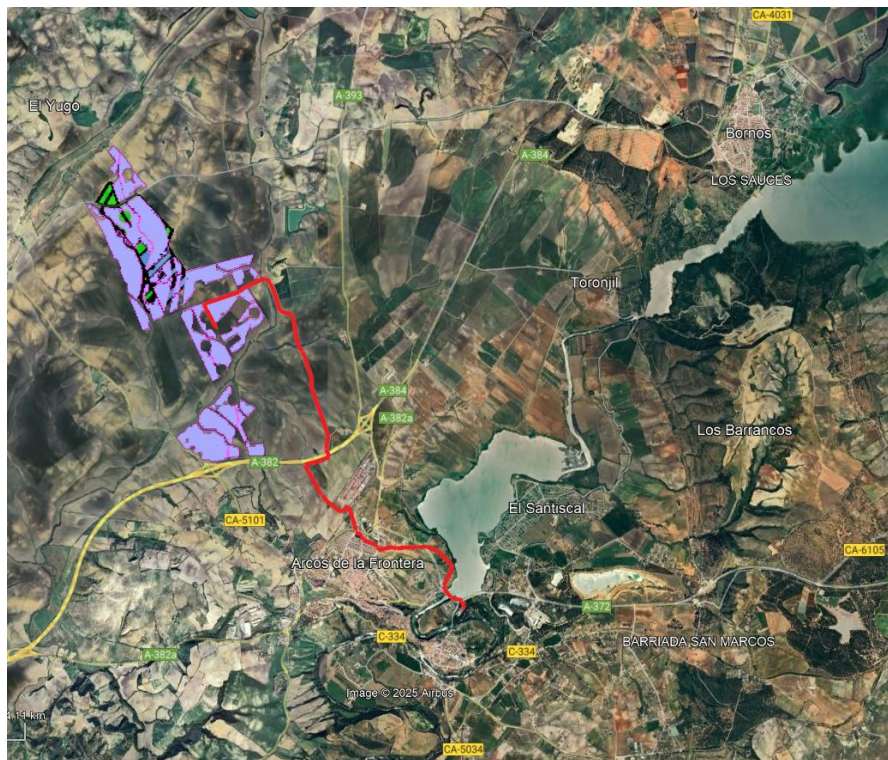
APÉNDICE Nº 3.- ANEJO Nº 3.- ACTUACIONES EN LA EDAR

APÉNDICE Nº 4.- PLANOS

APÉNDICE Nº 5.- PRESUPUESTO

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

Viridi Energías Renovables España S.L. tiene la intención de desarrollar el proyecto SOLWINHY CÁDIZ que consiste en la producción de hidrógeno y metanol verde mediante energía renovable solar y eólica en el municipio de Arcos de la Frontera, entre las carreteras CA-5101 que une Arcos de la Frontera con Gibalbín y la A-393 que une Arcos de la Frontera con la localidad de Espera, al noroeste de Arcos de la Frontera, tal y como se refleja en la siguiente imagen.



La producción de hidrógeno verde se realizará mediante la electrólisis del agua, para lo que las instalaciones necesitan de un aporte externo de agua, que también se utilizará para la refrigeración de los equipos que lo producen, así como de aquellos que permiten la síntesis del metanol.

El consumo del agua a lo largo del año será variable, por lo que se ha previsto en la planta la construcción de una balsa de 30.000 m³ que permitirá conseguir una regulación a lo largo del año.

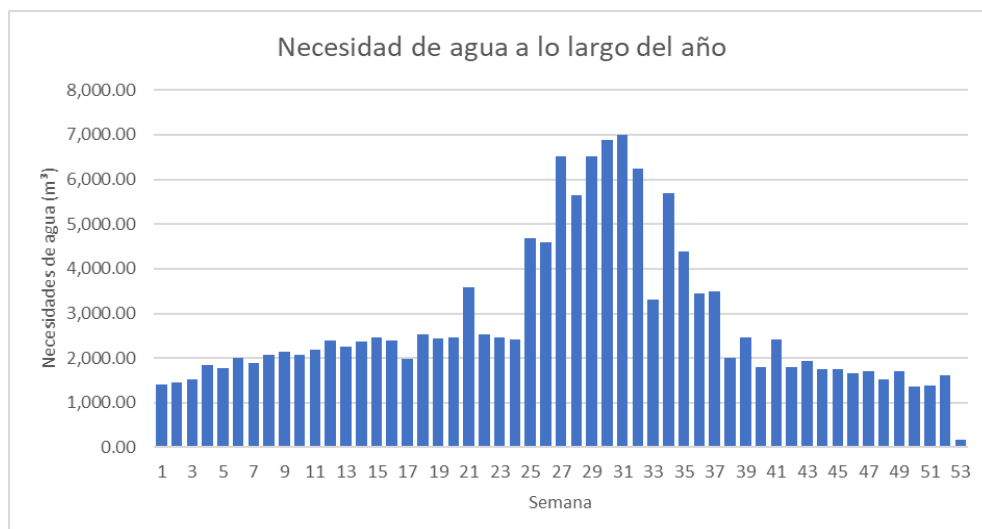
Una vez estudiados los posibles puntos de suministro de agua, y por recomendación de la Junta de Andalucía, se ha propuesto como solución más viable el suministrar agua regenerada de la EDAR de Arcos de la Frontera, cuya explotación corresponde actualmente a Aqualia.

El objeto del presente documento es presentar la solución finalmente adoptada para el nuevo trazado de la conducción de alimentación, así como exponer aquellas actuaciones que se llevarán a cabo en la EDAR relativas al tratamiento terciario de las aguas, previamente a su bombeo a las instalaciones de Viridi, con objeto de poder suministrar una demanda anual del orden de 148.000 m³.

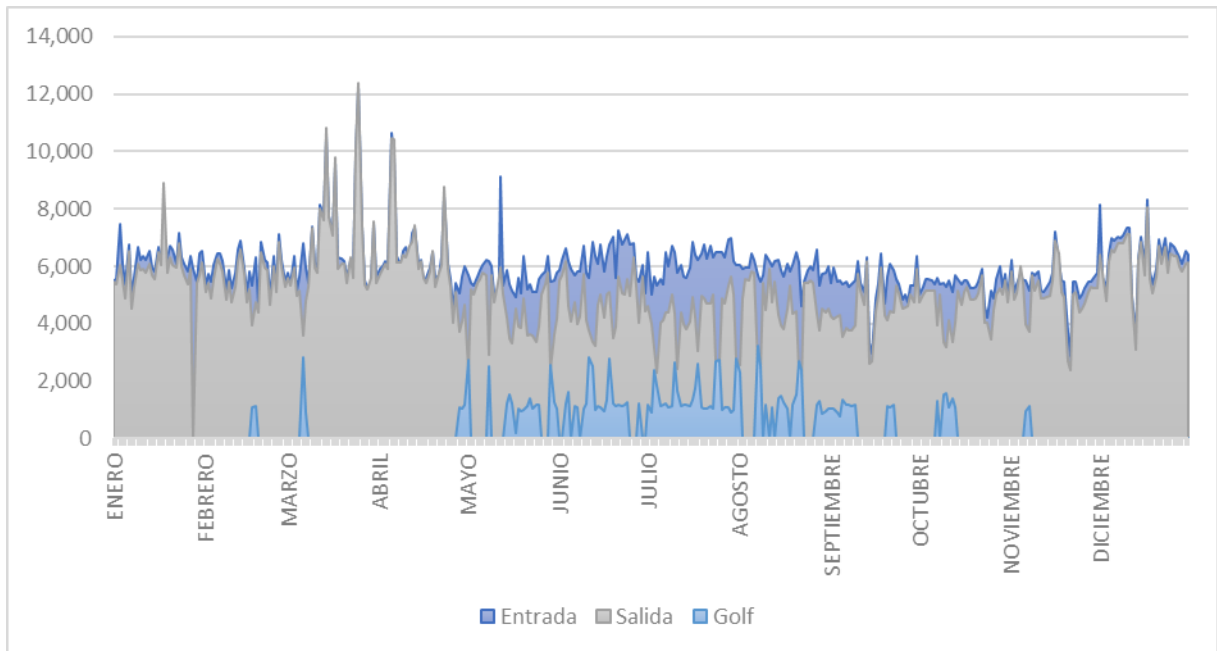
2.- DATOS DE PARTIDA

Como datos de partida, Viridi ha proporcionado la estimación de caudales necesarios semanalmente, a lo largo de un año, considerando la capacidad de regulación que dispondrán con la balsa de 30.000 m³. Dichos datos se reproducen en la tabla siguiente siendo el consumo anual previsto de unos 148.000 m³ y el consumo medio semanal de 2.844 m³:

SEMANA	Caudal total (m ³ /semana)	SEMANA	Caudal total (m ³ /semana)
1	1,417.00	28	5,637.00
2	1,450.00	29	6,521.00
3	1,533.00	30	6,894.00
4	1,844.00	31	6,990.00
5	1,766.00	32	6,241.00
6	2,000.00	33	3,300.00
7	1,885.00	34	5,690.00
8	2,066.00	35	4,382.00
9	2,141.00	36	3,453.00
10	2,063.00	37	3,491.00
11	2,190.00	38	2,007.00
12	2,405.00	39	2,456.00
13	2,245.00	40	1,794.00
14	2,364.00	41	2,410.00
15	2,468.00	42	1,789.00
16	2,391.00	43	1,937.00
17	1,986.00	44	1,763.00
18	2,523.00	45	1,756.00
19	2,429.00	46	1,660.00
20	2,460.00	47	1,714.00
21	3,586.00	48	1,532.00
22	2,534.00	49	1,713.00
23	2,452.00	50	1,354.00
24	2,422.00	51	1,384.00
25	4,695.00	52	1,613.00
26	4,590.00	53	178.00
27	6,522.00		
Total	148,086.00		
Máximo	6,990.00		
Mínimo	1,354.00		
Promedio	2,844.38		



Por otro lado, se ha realizado una visita a la EDAR de Arcos de la Frontera, para ver las instalaciones del tratamiento terciario existente en la planta y determinar el punto de partida, donde instalar la nueva estación de bombeo necesaria con su correspondiente depósito de regulación, a la vez que la empresa que gestiona la EDAR nos ha facilitado un histórico de caudales de entrada y salida, así como aquellos destinados al Campo de Golf, cuyos valores se detallan en el anejo de cálculos hidráulicos, siendo la gráfica resumen para el año 2022 la siguiente:



Respecto de las instalaciones del tratamiento terciario, se adjuntan un par de fotografías realizadas durante la visita:

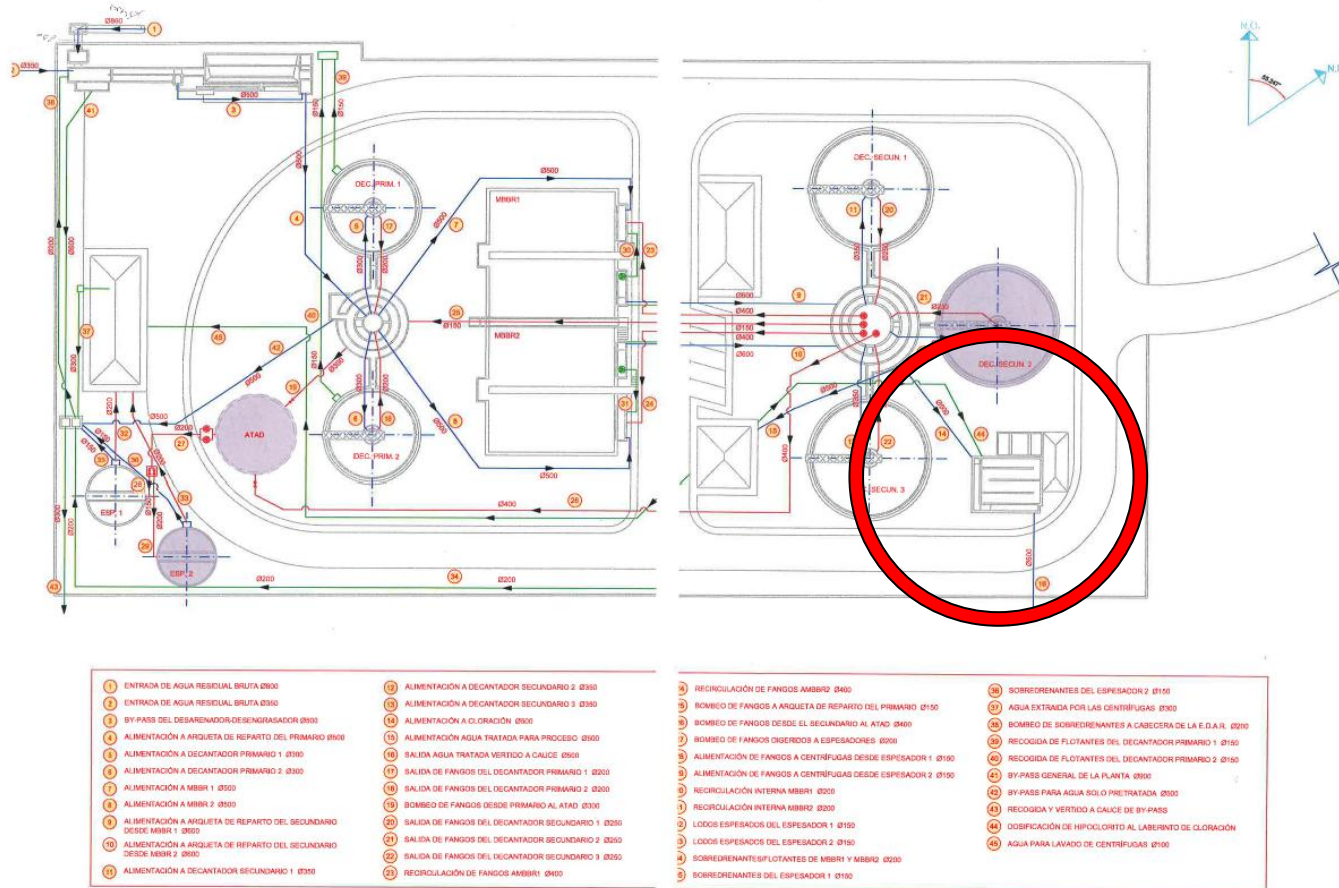


Imagen nº 1.- Instalación de filtración (a sustituir)



Imagen nº 2.- Laberinto de cloración

En la imagen siguiente se puede observar una planta de la EDAR, donde aparece señalada la instalación de filtrado y cloración de la que se tomaría el agua. La nueva instalación de bombeo se ubicará en la esquina de la parcela del otro lado del vial interior.



3.- EMPLAZAMIENTO DE LAS ACTUACIONES

El conjunto de las actuaciones está contemplado que se realicen en el Municipio de Arcos de la Frontera (Cádiz).

4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

4.1.- ACTUACIONES EN LA EDAR

Tal y como se expone con más detalle en el anejo correspondiente, con objeto de suministrar un agua de calidad a la planta de Viridi, se ha previsto la instalación de un nuevo filtro en la EDAR, en sustitución de uno de los existentes, actualmente fuera de servicio, de forma que se tengan dos equipos funcionales que puedan alternarse, e incluso en momentos de punta, funcionar en paralelo.

Por otro lado, se ha previsto la ejecución de una arqueta de regulación de agua tratada, previa al bombeo, desde las que aspirarán las nuevas bombas proyectadas (1+1 de 8 l/s de caudal unitario), a la que irá derivándose parte del agua saliente del tratamiento terciario de la EDAR.

4.2.- CONDUCCIÓN

La conducción proyectada parte de la estación de bombeo mencionada anteriormente, en el interior de las instalaciones de la EDAR, posteriormente, discurre por la carretera de acceso a la EDAR, para posteriormente cruzar bajo la carretera A-372 hasta las inmediaciones de la presa de Arcos. El cruce aguas abajo de la misma se realizará aprovechando la estructura metálica existente. Una vez cruzada la presa, la conducción tomará dirección noreste por la carretera de servicio existente en la margen derecha del embalse hasta cruzar bajo la carretera A-372 para tomar la cañada Periquín hasta llegar a la calle Dr. Manuel García Resec, tomando dicha calle en dirección norte hasta la intersección con la calle Alcalde Alfonso Arroyal. A partir de ese punto, la conducción va en paralelo con dicha calle por la zona ajardinada existente para tomar posteriormente la calle Presidente Diego Martínez Barr hasta llegar a la rotonda de la carretera A-382a. Una vez se cruza dicha carretera la conducción prosigue en dirección noroeste por el camino Periquín hasta llegar al polígono industrial, el cual bordea por el oeste.

Una vez pasado el polígono, la conducción prosigue en dirección noroeste hacia la autovía A-382, la cual cruza a la altura del paso elevado existente aproximadamente en el P.K. 28+300. Una vez cruzada la autovía (mediante hinca), la conducción prosigue prácticamente con la misma alineación en dirección al Cortijo del Algarabejo. Un poco antes la conducción gira 90° al oeste para adentrarse en las instalaciones de Viridi, hasta llegar a la nueva balsa de regulación.

El trazado completo puede verse reflejado en la imagen siguiente:



La conducción, de 9.145 m se ha proyectado con tubería de PVC-O DN125 PN12,5. Únicamente en los tramos de perforación dirigida o de hinca dicho material podrá sustituirse por otro más conveniente.

Dado el perfil longitudinal del terreno, se han previsto dos tramos diferenciados en cuanto al funcionamiento hidráulico, un primer hasta el P.K. 2+704, de impulsión y un segundo desde ese punto hasta la balsa que funcionará por gravedad. En dicho P.K. (en las inmediaciones del polígono) se ha previsto la instalación de una arqueta de rotura de carga.

A lo largo de todo el trazado se instalarán los desagües y las ventosas que resulten necesarios.

5.- BIENES Y SERVICIOS AFECTADOS

Una vez se realice el levantamiento topográfico y se establezca el trazado definitivo, se determinará la relación de parcelas afectadas por las obras proyectadas, estando todas ellas comprendidas en el Término Municipal de Arcos de la Frontera, no obstante, con el trazado ya definido se ha obtenido un primer listado, habiendo iniciado Viridi las conversaciones con los diferentes afectados.

El presupuesto total para la obtención de los terrenos necesarios, teniendo en cuenta cada tipo de terreno y afección que se produce se determinará con el trazado definitivo.

Se incluye a continuación una Relación provisional de los Bienes y Derechos afectados que se consideraran de necesaria ocupación (permanente o temporal) para la ejecución de las obras proyectadas.

ITEM	REFERENCIA CATASTRAL	PARCELA	POLÍGONO	CLASE	SUPERFICIE (m ²)	OBSERVACIONES
1	53006A102090040000XL	9004	102	Rústico	10,112.00	Parcela EDAR-Cañada Arcos a Ronda
2	53006A102000560000XI	56	102	Rústico	42,478.00	Parcela EDAR
	53006A102000560001MO			Urbano		
3	53006A102090010000XG	9001	102	Rústico	22,489.00	Carretera Arcos - El bosque
4	2P53006M01ARCO0000LB				3,001,647.00	Pantano Arcos
5	53006A101090100000XI	9010	101	Rústico	571.00	Carretera Arcos - El bosque
6	Sin referencia					Aguas abajo presa
7	53006A101000790000XI	79	101	Rústico	4,171.00	
8	53006A101090010000XM	9001	101	Rústico	13,282.00	Carretera Arcos - El bosque
9	53006A064090080000DW	9008	64	Rústico	3,679.00	Vado de carriles
10	53006A064090060000DU	9006	64	Rústico	7,974.00	Carretera Arcos - El bosque
11	53006A064090050000DZ	9005	65	Rústico	811.00	Ferrocarril Jerez
12	53006A064090070000DH	9007	64	Rústico	5,226.00	C. Vado de Carriles
13	Sin referencia			Urbano		Calle Dr. Manuel García Resec
14	53006A061090040000DD	9004	61	Rústico	26,138.00	Carretera Jerez - Bornos
15	Sin referencia			Rústico		Calle El Periquín
16	9229105TF4792N0000SZ			Urbano	1,022.00	TN Polígono 027
17	Sin referencia			Urbano		Calle Newton (en polígono)
17'	9229102TF4792N0000IZ			Urbano	9,112.00	TN Polígono 027
18'	9229111TF4792N0000HZ			Rústico	12,406.00	TN Polígono 027
19	53006A061090080000DE	9008	100	Rústico	29,246.00	
20	53006A100090090000XA	9009	100	Rústico	76,002.00	
21	53006A061090110000DE	9011	61	Rústico	46,130.00	
21'	53006A060090030000DS	9003	60	Rústico	5,734.00	Arroyo Fonteta
22	53006A060090080000DA	9008	60	Rústico	80,371.00	
23	53006A061090070000DJ	9007	61	Rústico	7,991.00	Camino Algarabejo
24	53006A060000330000DK	33	60	Rústico	2,713.00	
25	53006A060090340001FR	9034	60	Rústico	2,869.00	Río Salado
26	53006A060000190000DG	19	60	Rústico	506,254.00	
27	53006A060000220000DG	22	60	Rústico	661,307.00	

Sobre la base del trazado propuesto se han iniciado las conversaciones con los diferentes organismos que pudieran verse afectados con objeto de verificar la viabilidad del mismo.

En el Proyecto definitivo se plasmarán dichas comunicaciones y se tendrán en cuenta todas aquellas observaciones que se realicen.

Igualmente se han iniciado los trámites para recabar toda la información de las diferentes compañías suministradoras que actúan en la zona y cuyas redes podrían ser susceptibles de verse afectadas por el trazado (Inkolan, Ayuntamiento de Arcos de la Frontera)

Tras las obras de la conducción, se deberá asegurar la correcta y completa reposición de todas las instalaciones interceptadas por el nuevo trazado, que principalmente en líneas eléctricas de baja y media tensión, red de telefonía, pavimentación, red de abastecimiento y alumbrado público.

6.- DETERMINACIÓN DE LAS AFECCIONES LEGALES Y TERRITORIALES

A la hora de definir el trazado de la conducción se han tenido en cuenta los condicionantes establecidos por la legislación vigente y por los diferentes organismos, recogándose a continuación los principales.

6.1.- EL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

Según se establece en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, constituyen el Dominio Público Hidráulico, los siguientes bienes:

- Las aguas continentales, tanto las superficiales como las subterráneas renovables con independencia del tiempo de renovación.
- Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.
- Los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses superficiales en cauces públicos.
- Los acuíferos subterráneos, a los efectos de los actos de disposición o de afección de los recursos hidráulicos.
- Las aguas procedentes de la desalación de agua de mar una vez que, fuera de la planta de producción, se incorporen a cualquiera de los elementos señalados en los apartados anteriores. (Art. 2 RDL 1/2001).

Así, todos los bienes integrantes del Dominio Público Hidráulico, descritos en el epígrafe correspondiente a la Red de Drenaje, quedan afectados por las disposiciones legales de servidumbre, protección y uso marcadas en la legislación de referencia.

Según el citado RDL 1/2001, las márgenes de los ríos están sujetas a:

- Una zona de servidumbre de 5 metros de anchura, para uso público (Art. 6 RDL 1/2001) con los siguientes fines:
 - Paso para servicio del personal de vigilancia del cauce.
 - Paso para el ejercicio de actividades de pesca fluvial.
 - Paso para el salvamento de personas o bienes.
 - Varado y amarre de embarcaciones de forma ocasional y en caso de necesidad.
 - Los propietarios de estas zonas de servidumbre podrán libremente sembrar y plantar especies no arbóreas, siempre que no impidan el paso señalado en el apartado anterior; pero no podrán edificar sobre ellas sin obtener la autorización pertinente, que se otorgará en casos muy justificados.
 - Las autorizaciones para plantación de especies arbóreas requerirán autorización del Organismo de cuenca”. (Art. 7 RD 849/1986)
- Una zona de policía de 100 metros de anchura, (Art. 6 RDL 1/2001) medidos horizontalmente a partir del cauce y con el fin de proteger el dominio público hidráulico y el régimen de corrientes, donde quedan sometidos las siguientes actividades y usos del suelo:
 - Las alteraciones sustanciales del relieve natural del terreno.
 - Las extracciones de áridos.
 - Las construcciones de todo tipo tengan carácter definitivo o provisional.
 - Cualquier otro uso o actividad que suponga un obstáculo para la corriente en régimen de avenidas o que pueda ser causa de degradación o deterioro del dominio público hidráulico”.

6.2.- EL DOMINIO PÚBLICO VIARIO

La red de carreteras que podría afectar al planteamiento de las nuevas infraestructuras es de titularidad autonómica y provincial, no habiendo ninguna de titularidad estatal, siendo éstas las siguientes:

- Titularidad autonómica:
 - Carretera A-382
 - Carretera A-382a
 - Carretera A-372
 - Carretera A-393
- Titularidad provincial:
 - Carretera CA-5101
 - Carretera C-334

La Ley 8/2001, de 12 de julio, de carreteras de Andalucía (BOJA 26/07/2001), regula y protege la red autonómica de carreteras.

Según dicha ley, se establecen en las carreteras las siguientes zonas de protección:

Artículo 12. Zona de dominio público adyacente.

1. La zona de dominio público adyacente a las carreteras está formada por dos franjas de terreno, una a cada lado de las mismas, de ocho metros de anchura en las vías de gran capacidad, y de tres metros de anchura en las vías convencionales, medidos en horizontal desde la arista exterior de la explanación y perpendicularmente a la misma.

En las travesías dicha zona quedará fijada por el correspondiente planeamiento urbanístico que, en todo caso, respetará como mínimo la existente a la entrada en vigor de esta Ley, requiriéndose para su ampliación informe vinculante de la Administración titular de la vía.
2. La zona de dominio público adyacente a las zonas funcionales de las carreteras está formada por una franja de terreno de ocho metros de anchura, medidos desde el borde exterior del perímetro de la superficie que ocupen. Las vías de servicios podrán estar incluidas en la zona del dominio público adyacente.
3. En los túneles, la zona de dominio público adyacente se extenderá a la superficie de los terrenos necesarios para asegurar la conservación y mantenimiento de la obra, de acuerdo con las características geotécnicas del terreno, su altura sobre el túnel así como la disposición de los elementos de éste tal y como se recojan en la correspondiente resolución de la Consejería competente en materia de carreteras de afectación de los terrenos al dominio público.
4. En aquellos tramos de las carreteras en los que no exista talud del desmonte o de terraplén, la arista exterior de la explanación coincidirá con el borde exterior de la cuneta.
5. En aquellos tramos de las carreteras en los que existan puentes, viaductos, túneles, estructuras u obras similares, la arista exterior de la explanación se extiende a la línea de proyección ortogonal del borde de las obras sobre el terreno. Se consideran en todo caso de dominio público los terrenos ocupados por los soportes de las estructuras u obras similares.

Excepcionalmente, en los casos de viaductos y puentes, la extensión de la zona de dominio público adyacente podrá limitarse a los terrenos a ocupar por los cimientos de los soportes de las estructuras y una franja de terreno de tres metros, como mínimo, alrededor. El resto de los terrenos afectados quedará sujeto a una servidumbre de paso para personas y vehículos necesaria para garantizar el adecuado funcionamiento y conservación de la carretera.

6. La zona de dominio público adyacente a las carreteras deberá quedar debidamente amojonada e integrada en su medio natural, mediante la implantación en ella de las correspondientes actuaciones de restauración paisajística.

Artículo 54. Zona de servidumbre legal.

1. La zona de servidumbre legal de las carreteras consiste en dos franjas de terreno, una a cada lado de las mismas, delimitadas interiormente por la zona de dominio público adyacente y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación, ya una distancia de veinticinco metros en vías de gran capacidad y de ocho metros en las vías convencionales, medidos en horizontal y perpendicularmente desde las citadas aristas.
2. La Administración podrá utilizar la zona de servidumbre legal para cuantas actuaciones requiera el interés general, la integración paisajística de la carretera y el mejor servicio del dominio público viario.

La zona de servidumbre legal podrá utilizarse para realizar cualquier actuación necesaria o conveniente para ejecutar obras de carreteras, y en particular para:

- a) Obras declaradas de emergencia.
 - b) Obras de mejora y de conservación.
 - c) Actuaciones de seguridad vial.
 - d) Obras de mejora de la integración paisajística.
 - e) Obras para la infraestructura cartográfica de la red de carreteras de Andalucía.
3. En la zona de servidumbre no podrán realizarse obras ni se permitirán más usos que aquéllos que sean compatibles con la seguridad vial y previa autorización del órgano competente de la Administración titular de la carretera, sin perjuicio de otras competencias concurrentes.
 4. El uso y ocupación de la zona de servidumbre legal por terceros para realizar las obras indicadas en el apartado anterior deberá contar con expresa autorización administrativa.
 5. El uso y ocupación de la zona de servidumbre legal por parte de la Administración o por los terceros por ella autorizados, no están sujetos a previa autorización de los propietarios de los predios sirvientes, debiéndose realizar el previo pago o consignar el depósito del importe de la correspondiente indemnización, salvo en los supuestos de declaración de emergencia de la actuación.

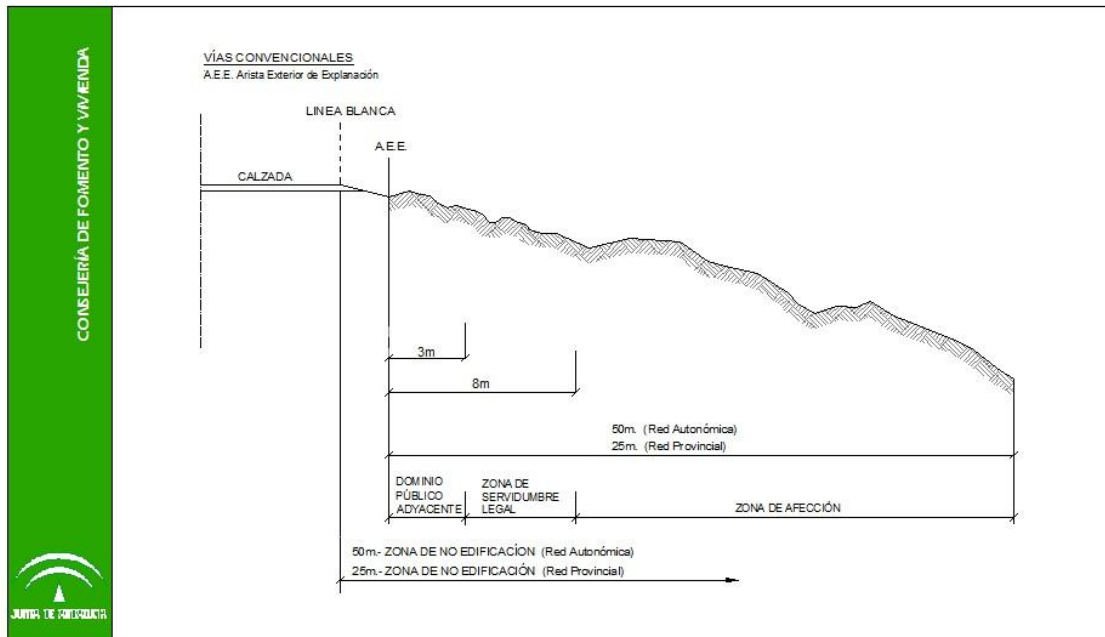
Los daños y perjuicios que se causen por la utilización de la zona de servidumbre legal, serán indemnizados por el beneficiario de la ocupación.

6. Cuando el uso y ocupación de la zona de servidumbre legal no fuese temporal sino permanente, la aprobación por parte de la Administración del correspondiente proyecto y de sus incidencias, o la declaración de emergencia de las obras implicará, a efectos de la expropiación forzosa, la declaración de utilidad pública, necesidad de ocupación de los bienes y adquisición de los derechos correspondientes, así como, en su caso, la urgencia de la ocupación.

Artículo 55. Zona de afección.

1. La zona de afección de las carreteras consiste en dos franjas de terreno, una a cada lado de las mismas, delimitadas interiormente por la zona de servidumbre legal y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación y a una distancia de cien metros en vías de gran capacidad, de cincuenta metros en las vías convencionales de la red principal y de veinticinco metros en el resto de las carreteras, medidos en horizontal y perpendicularmente desde las citadas aristas.
2. A efectos de la integración paisajística del dominio público viario, la Administración titular de la carretera podrá aumentar los límites de la zona de afección en determinados tramos de las carreteras mediante la aprobación del proyecto de construcción o del proyecto de restauración paisajística.
3. Para la implantación de la infraestructura cartográfica de la red de carreteras de Andalucía, la Administración titular de la vía podrá aumentar los límites de la zona de afección en determinados tramos de las carreteras mediante la aprobación del proyecto de construcción de la infraestructura cartográfica.

En la imagen siguiente se recogen esquemáticamente todas estas zonas:



6.3.- LAS VIAS PECUARIAS

Según la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias y el Decreto 155/1998, de 21 julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía, se entiende por vías pecuarias las rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurrendo tradicionalmente el tránsito ganadero.

Según las anteriores disposiciones, se consideran:

USOS COMPATIBLES:

- Usos tradicionales que, siendo de carácter agrícola y no teniendo la naturaleza jurídica de la ocupación, puedan ejercitarse en armonía con el tránsito ganadero.
- Las comunicaciones rurales y, en particular, el desplazamiento de vehículos y maquinaria agrícola deberán respetar la prioridad del paso de los ganados, evitando el desvío de éstos o la interrupción prolongada de su marcha. Con carácter excepcional y para uso específico y concreto, las Comunidades Autónomas podrán utilizar la circulación de vehículos motorizados que no sean de carácter agrícola, quedando excluidas de dicha autorización las vías pecuarias en el momento de transitar el ganado y aquellas otras que revistan interés ecológico y cultural.

USOS COMPLEMENTARIOS:

- El paseo, la práctica del senderismo, la cabalgada y otras formas de desplazamiento deportivo sobre vehículos no motorizados siempre que respeten la prioridad del tránsito ganadero.
- Instalaciones desmontables que sean necesarias para el ejercicio de estas actividades.

En la zona de los posibles trazados existen una serie de vías pecuarias y coladas, por lo que será necesario realizar la consulta correspondiente para conocer los condicionantes a tener en cuenta en el proyecto constructivo de la solución definitiva.

7.- PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima en DIEZ (10) MESES, el plazo total de las obras.

El plazo de garantía será de UN AÑO.

8.- ESTUDIO AMBIENTAL

Conjuntamente con la definición del trazado de la conducción se han ido elaborando los diferentes estudios ambientales con objeto de verificar la no afección a zonas sensibles por parte de la conducción.

No obstante, en el proyecto se incluirá dicho estudio y se determinarán todas aquellas medidas correctoras que sean de necesaria aplicación.

9.- GESTIÓN DE RESIDUOS

Para dar cumplimiento a lo establecido en el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, se incluirá en el proyecto el correspondiente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en el que se realizará una estimación de los residuos generados y de las medidas de gestión a aplicar.

Este estudio servirá al correspondiente Plan de Gestión de Residuos, a redactar por la empresa Contratista adjudicataria de las obras, en el que se desarrollarán y complementarán las previsiones realizadas en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de las obras.

10.- SEGURIDAD Y SALUD

Al encontrarse la actuación prevista dentro los supuestos incluidos en artículo 4, apartado 1, del R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, se redactará un Estudio de Seguridad y Salud que servirá como base para que la empresa Contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en función de los sistemas de ejecución a emplear y la normativa legal vigente.

11.- DOCUMENTOS ADJUNTOS A LA MEMORIA

Junto con la presente Memoria se incluyen posteriormente en los apéndices sucesivos los siguientes documentos:

- Apéndice nº 1.- Anejo de Trazado
- Apéndice nº 2.- Anejo de cálculos hidráulicos
- Apéndice nº 3.- Anejo de actuaciones en la EDAR
- Apéndice nº 4.- Planos
- Apéndice nº 5.- Presupuesto

12.- PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material estimado de las obras es el siguiente:

01	CONDUCCIÓN	892,009.16 €
02	ACTUACIONES EN LA EDAR	342,938.83 €
03	SERVICIOS AFECTADOS	21,200.00 €
04	GESTIÓN DE RESIDUOS	2,339.00 €
05	GESTIÓN AMBIENTAL Y ARQUEOLÓGICA	29,917.54 €
06	SEGURIDAD Y SALUD	21,432.24 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1,309,835.77 €
--	-----------------------

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL DE LA OBRA a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS NUEVE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS (1.309.835,77 €).

Aplicando los porcentajes correspondientes a Gastos Generales (13%) y al Beneficio Industrial (6%) asciende el VALOR ESTIMADO DE LA OBRA a la cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS (1.558.704,57 €).

A esta cantidad le corresponde un IVA (21%) que asciende a TRESCIENTOS VEINTISIETE MIL TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS (327.327,96 €).

Con lo que el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA ascendería a la expresada cantidad de UN MILLÓN OCHOCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (1.886.032,53 €).

Madrid, mayo de 2025

Autor del Proyecto Básico

Fdo. Philippe Rompillon
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1.- ANEJO Nº 1.- TRAZADO

ÍNDICE

	Pág.
1.- INTRODUCCIÓN.....	2
2.- DATOS DE PARTIDA.....	3
2.1.- TRAZADO EN PLANTA.....	4
2.2.- PERFIL LONGITUDINAL	4

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1.- TRAZADO EN PLANTA

APÉNDICE Nº 2.- PERFIL LONGITUDINAL

1.- INTRODUCCIÓN

En este anejo se recoge la definición tanto en planta como en alzado de la nueva conducción proyectada para el suministro de agua regenerada a la nueva balsa proyecta en las instalaciones de Viridi, DN125 con tubería de PVC-O y 9.145,171 m de longitud.

A lo largo del trazado se ha previsto la inclusión de los desagües y ventosas necesarios para el correcto funcionamiento de la misma, así como una arqueta de rotura de carga en el P.K. 2+704.

2.- DATOS DE PARTIDA

La metodología general para la definición del replanteo de la conducción del proyecto es la que se describe a continuación, siendo el tramo estudiado el que discurre inicialmente por la carretera de acceso a la EDAR, para posteriormente cruzar bajo la carretera A-372 hasta las inmediaciones de la presa de Arcos. El cruce aguas abajo de la misma se realizará aprovechando la estructura metálica existente. Una vez cruzada la presa, la conducción tomará dirección noreste por la carretera de servicio existente en la margen derecha del embalse hasta cruzar bajo la carretera A-372 para tomar la cañada Periquín hasta llegar a la calle Dr. Manuel García Resec, tomando dicha calle en dirección norte hasta la intersección con la calle Alcalde Alfonso Arroyal. A partir de ese punto, la conducción va en paralelo con dicha calle por la zona ajardinada existente para tomar posteriormente la calle Presidente Diego Martínez Barr hasta llegar a la rotonda de la carretera A-382a. Una vez se cruza dicha carretera la conducción prosigue en dirección noroeste por el camino Periquín hasta llegar al polígono industrial, el cual bordea por el oeste.

Una vez pasado el polígono, la conducción prosigue en dirección noroeste hacia la autovía A-382, la cual cruza a la altura del paso elevado existente aproximadamente en el P.K. 28+300. Una vez cruzada la autovía (mediante hinca), la conducción prosigue prácticamente con la misma alineación en dirección al Cortijo del Algarabejo. Un poco antes la conducción gira 90° al oeste para adentrarse en las instalaciones de Viridi, hasta llegar a la nueva balsa de regulación.



2.1.- TRAZADO EN PLANTA

El trazado en planta se ha realizado sobre la base de la topografía a escala 1:10.000 de la Junta de Andalucía, a partir de la definición de los vértices que determinan las alineaciones rectas de la misma.

Para cada vértice, la definición se realiza mediante la asignación de sus coordenadas UTM.

En la metodología general, además de los vértices, se incluyen las coordenadas de puntos singulares intermedios, que permiten la posterior definición del perfil longitudinal y, con todos ellos, la definición de obras especiales.

Los estadillos de definición del trazado en planta de la conducción se recogen en el Apéndice nº 1 de este anejo.

2.2.- PERFIL LONGITUDINAL

Definido el eje del trazado en planta, se han obtenido las cotas de terreno de cada punto de definición de la traza. De esta manera se ha elaborado el perfil longitudinal del terreno para la conducción.

Para el establecimiento de la rasante de la conducción (cota de la generatriz inferior) se han seguido los siguientes criterios:

- Se parte de las cotas de las obras de conexión existentes en la EDAR
- Se establece un recubrimiento mínimo de la tubería de 1 m, salvo que venga obligado uno menor por las condiciones de contorno (origen de una tubería existente, un cruce de carretera, etc.), en cuyo caso se adoptará un refuerzo de hormigón si fuera necesario.
- Se establece una pendiente mínima de 0,50 %, que ha de ser compatible con los cálculos hidráulicos.
- Se procura realizar cambios de alineación con diferencia de pendientes lo menores posibles, con objeto de minimizar la inclusión de codos verticales. Igualmente, para los cambios de pendiente de mismo signo, se ha procurado que coincidiesen con los vértices en planta.

Con estos criterios, tras la elaboración de la rasante, se define la ubicación de ventosas (en los puntos altos, con la inclusión de otras intermedias si la longitud de evacuación de aire es superior a 800 metros), desagües (en los puntos bajos), codos o acuerdos verticales y tramos anclados.

Los estadillos de definición del perfil longitudinal de la conducción se recogen en el Apéndice nº 2 de este anejo.

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1.- TRAZADO EN PLANTA

DEFINICIÓN DE TRAZADO EN PLANTA DE LA CONDUCCIÓN							
PROYECTO:		SOLWINHY					
TRAMO:		IMPULSIÓN DE AGUA BRUTA					
PERFIL	X	Y	ACIMUT	P.K.	DIST. PARCIAL	ÁNGULO	OBSERVACIONES
1	250.650.4409	4.070.704.4452		0.000			Salida EDAR (por vial)
2	250.645.9223	4.070.709.8898	144.100	7.075	7.075	6.25	
3	250.638.9535	4.070.716.7825	150.350	16.893	9.817	6.25	
4	250.631.9066	4.070.722.5013	156.599	25.968	9.075	50.00	
5	250.631.2857	4.070.728.4690	106.600	31.968	6.000	50.00	
6	250.631.6730	4.070.728.9463	56.603	32.583	0.615	5.66	
7	250.635.6413	4.070.734.8368	62.259	39.695	7.112	11.32	
8	250.638.5051	4.070.741.3363	73.579	46.807	7.112	5.66	
9	250.641.4222	4.070.749.9611	79.237	55.911	9.105	11.59	
10	250.644.0217	4.070.767.8824	90.830	74.121	18.209	23.18	
11	250.640.0674	4.070.785.5542	114.014	92.330	18.209	11.59	
12	250.626.7987	4.070.816.7433	125.607	126.224	33.894	12.50	
13	250.623.6081	4.070.832.0209	113.107	141.932	15.708	12.50	
14	250.623.5652	4.070.836.5123	100.608	146.424	4.492	69.08	Inicio perforación dirigida
15	250.562.4370	4.070.868.0359	169.689	215.202	68.778	25.00	Fin perforación dirigida
16	250.533.9213	4.070.870.4205	194.689	243.817	28.615	5.78	
17	250.516.0641	4.070.873.5632	188.910	261.973	18.157	5.78	
18	250.507.2064	4.070.875.9670	183.130	271.151	9.178	3.18	
19	250.488.2393	4.070.882.1450	179.954	291.108	19.956	3.18	
20	250.479.0860	4.070.885.6403	176.778	300.906	9.798	9.66	
21	250.465.9397	4.070.893.1072	167.116	316.083	15.177	9.66	
22	250.464.0418	4.070.894.6055	157.456	318.501	2.418	12.00	
23	250.447.4129	4.070.903.2574	169.458	337.357	18.857	12.00	
24	250.442.2201	4.070.904.8138	181.461	342.778	5.421	46.10	Inicio tramo aéreo
25	250.439.0558	4.070.909.9115	135.366	348.778	6.000	6.77	Inicio cruce presa
26	250.352.0793	4.071.021.5400	142.138	490.291	141.513	0.00	
27	250.347.3094	4.071.027.6618	142.138	498.052	7.761	19.61	Fin cruce presa
28	250.340.0325	4.071.047.3563	122.532	519.047	20.996	11.34	
29	250.336.9335	4.071.064.8064	111.189	536.865	17.817	11.34	
30	250.336.9450	4.071.069.6029	99.847	541.661	4.797	14.85	
31	250.342.3426	4.071.092.0795	84.996	564.988	23.327	14.85	
32	250.463.9920	4.071.332.1900	70.146	834.156	269.168	2.19	
33	250.466.8850	4.071.338.4227	72.334	841.029	6.873	4.37	
34	250.469.3433	4.071.344.8393	76.708	847.902	6.873	2.19	
35	250.472.5450	4.071.354.1414	78.897	857.739	9.838	8.54	
36	250.475.1671	4.071.367.2539	87.435	871.152	13.412	17.08	
37	250.474.2201	4.071.380.5925	104.512	884.564	13.412	8.54	
38	250.471.6099	4.071.393.1461	113.051	897.386	12.822	7.34	
39	250.467.9902	4.071.404.0600	120.387	908.910	11.524	14.67	
40	250.461.9730	4.071.413.8584	135.060	920.434	11.524	7.34	
41	250.444.7823	4.071.435.7379	142.396	948.259	27.825	1.27	
42	250.439.7478	4.071.441.8898	143.662	956.209	7.950	2.53	
43	250.434.4728	4.071.447.8369	146.192	964.159	7.950	1.27	
44	250.309.7880	4.071.582.9009	147.458	1,147.976	183.817	1.48	
45	250.303.3082	4.071.589.6000	148.941	1,157.297	9.321	2.97	
46	250.296.5233	4.071.595.9899	151.908	1,166.618	9.321	1.48	
47	250.283.6768	4.071.607.5358	153.391	1,183.890	17.273	4.96	
48	250.258.9713	4.071.626.4817	158.352	1,215.055	31.165	9.92	
49	250.231.6249	4.071.641.3639	168.272	1,246.221	31.165	4.96	
50	250.160.0829	4.071.673.3532	173.232	1,324.589	78.368	1.33	
51	250.096.3611	4.071.703.4531	171.906	1,395.062	70.473	17.68	
52	250.069.3057	4.071.707.9172	189.590	1,422.839	27.777	17.68	
53	249.981.1974	4.071.697.8072	207.273	1,511.525	88.686	19.96	
54	249.950.9678	4.071.703.9119	187.314	1,542.876	31.351	19.96	
55	249.949.1560	4.071.704.9320	167.355	1,544.956	2.079	22.86	
56	249.921.3780	4.071.709.2365	190.213	1,573.678	28.723	22.86	
57	249.909.1825	4.071.706.6970	213.070	1,586.135	12.457	6.90	
58	249.898.4153	4.071.705.6504	206.169	1,596.975	10.839	6.90	
59	249.765.8691	4.071.707.1732	199.269	1,729.529	132.555	2.82	
60	249.748.1938	4.071.706.5943	202.084	1,747.220	17.691	2.82	
61	249.630.7675	4.071.697.5387	204.900	1,864.995	117.775	13.09	
62	249.610.5171	4.071.700.1589	191.808	1,885.559	20.564	13.09	
63	249.591.0614	4.071.706.9168	178.717	1,906.155	20.596	14.06	
64	249.525.7492	4.071.714.3554	192.780	1,972.427	66.272	14.06	
65	249.441.3584	4.071.705.2481	206.844	2,057.308	84.881	2.99	
66	249.422.8254	4.071.702.3634	209.830	2,076.071	18.763	2.99	
67	249.328.0170	4.071.683.0147	212.816	2,172.833	96.763	50.00	
68	249.324.7172	4.071.685.1960	162.815	2,176.789	3.956	50.00	
69	249.323.6062	4.071.690.6401	112.816	2,182.345	5.556	13.16	
70	249.323.6947	4.071.707.0592	99.657	2,198.882	16.537	13.16	

DEFINICIÓN DE TRAZADO EN PLANTA DE LA CONDUCCIÓN							
PROYECTO:		SOLWINHY					
TRAMO:		IMPULSIÓN DE AGUA BRUTA					
PERFIL	X	Y	ACIMUT	P.K.	DIST. PARCIAL	ÁNGULO	OBSERVACIONES
71	249,328.0585	4,071,727.3231	86.497	2,219.611	20.728	43.96	
72	249,310.4690	4,071,761.2469	130.452	2,261.037	41.427	43.95	
73	249,099.7809	4,071,850.8253	174.407	2,489.978	228.941	42.94	
74	249,084.9678	4,071,878.3139	131.466	2,523.703	33.726	42.94	
75	249,089.7310	4,071,904.4540	88.526	2,550.274	26.571	40.70	
76	249,076.5127	4,071,931.1971	129.224	2,582.239	31.965	40.70	
77	249,007.0726	4,071,966.6844	169.923	2,660.221	77.983	35.42	
78	248,985.2795	4,072,002.8771	134.504	2,704.729	44.508	35.42	
79	248,985.4213	4,072,012.7539	99.086	2,714.607	9.878	3.05	
80	248,984.9388	4,072,027.1204	102.137	2,728.987	14.380	3.05	
81	248,981.6174	4,072,067.7805	105.189	2,769.783	40.796	8.31	
82	248,976.1424	4,072,093.2197	113.495	2,795.879	26.096	8.31	
83	248,955.0998	4,072,152.2433	121.802	2,858.541	62.662	2.11	
84	248,951.0689	4,072,164.8549	119.694	2,871.783	13.243	2.11	
85	248,919.6213	4,072,275.7813	117.587	2,987.081	115.298	1.77	
86	248,916.2884	4,072,286.4021	119.358	2,998.214	11.133	1.77	
87	248,887.4545	4,072,370.0593	121.130	3,086.701	88.487	50.00	
88	248,885.1685	4,072,371.1734	171.130	3,089.244	2.543	40.02	
89	248,862.0089	4,072,367.0768	211.146	3,114.387	25.142	40.02	
90	248,813.3148	4,072,316.5739	251.161	3,184.541	70.155	0.00	
91	248,808.0331	4,072,311.0961	251.160	3,192.150	7.609	48.38	
92	248,739.2058	4,072,308.0918	202.777	3,268.151	76.001	48.38	
93	248,635.4604	4,072,398.4227	154.393	3,405.711	137.560	2.58	
94	248,622.8100	4,072,408.5658	156.975	3,421.931	16.219	2.58	
95	248,548.5308	4,072,463.3282	159.556	3,514.214	92.284	12.60	
96	248,535.3079	4,072,477.8800	146.956	3,534.006	19.791	12.60	
97	248,495.7215	4,072,543.9676	134.357	3,611.042	77.037	21.03	
98	248,480.8487	4,072,556.5158	155.384	3,630.860	19.817	21.03	
99	248,478.9375	4,072,557.2582	176.413	3,632.910	2.050	22.84	
100	248,457.9912	4,072,575.9786	153.569	3,661.615	28.705	22.84	
101	248,278.9012	4,072,917.7648	130.726	4,047.479	385.864	2.15	
102	248,272.2315	4,072,929.5109	132.877	4,060.989	13.510	2.15	
103	248,249.1975	4,072,967.0636	135.027	4,105.043	44.054	3.78	
104	248,243.6082	4,072,977.5201	131.251	4,116.907	11.864	3.78	
105	248,227.5221	4,073,012.4507	127.474	4,155.363	38.457	17.52	
106	248,224.9834	4,073,028.5591	109.951	4,171.878	16.515	17.52	
107	248,225.0495	4,073,029.1124	92.430	4,172.435	0.557	33.91	
108	248,231.2073	4,073,037.1874	58.524	4,183.087	10.651	33.91	
109	248,240.5602	4,073,040.9961	24.619	4,193.186	10.099	8.19	
110	248,277.7801	4,073,050.8199	16.428	4,231.787	38.601	8.19	
111	248,326.8651	4,073,057.2063	8.237	4,281.285	49.499	4.55	
112	248,354.8258	4,073,062.8969	12.782	4,309.843	28.558	4.55	
113	248,467.3340	4,073,094.2980	17.327	4,426.651	116.808	2.01	
114	248,479.3913	4,073,098.0776	19.338	4,439.289	12.638	2.01	
115	248,609.2194	4,073,143.3266	21.350	4,576.777	137.487	105.90	Inicio hinca
116	248,560.4446	4,073,250.2230	127.251	4,694.275	117.498	21.61	fin hinca
117	248,557.4990	4,073,283.3937	105.638	4,728.225	33.950	21.61	
118	248,593.5512	4,073,424.0409	84.025	4,873.419	145.194	17.10	
119	248,592.6103	4,073,477.1191	101.128	4,927.150	53.731	17.10	
120	248,552.7356	4,073,612.5299	118.231	5,068.309	141.160	0.00	Cruce arroyo
121	248,506.9553	4,073,767.9956	118.231	5,230.375	162.066	2.08	
122	248,430.1523	4,074,000.4939	120.311	5,475.231	244.855	0.00	Cruce arroyo
123	248,405.9967	4,074,073.6181	120.311	5,552.241	77.011	0.00	Cruce arroyo
124	248,359.0019	4,074,215.8809	120.311	5,702.065	149.824	14.76	
125	248,354.9975	4,074,261.6482	105.556	5,748.421	46.356	14.76	
126	248,368.3222	4,074,353.2121	90.800	5,840.950	92.528	14.62	
127	248,366.3872	4,074,375.8908	105.419	5,863.912	22.962	14.32	
128	248,237.9983	4,074,776.5723	119.741	6,284.661	420.749	9.27	
129	248,225.2358	4,074,802.6176	129.006	6,313.768	29.107	9.26	
130	248,176.2751	4,074,874.0059	138.271	6,400.332	86.565	14.53	Cruce arroyo
131	248,159.7903	4,074,916.1327	123.746	6,445.964	45.632	14.53	
132	248,095.7801	4,075,354.9937	109.220	6,889.469	443.505	35.67	
133	248,078.5557	4,075,375.2296	144.893	6,917.486	28.017	35.67	Cruce arroyo
134	247,909.5240	4,075,428.4957	180.566	7,094.712	177.226	32.22	
135	247,892.8351	4,075,446.0766	148.343	7,120.019	25.307	32.22	
136	247,862.4366	4,075,563.5448	116.121	7,241.357	121.338	0.14	
137	247,833.8837	4,075,672.9063	116.258	7,354.385	113.027	3.17	Cruce arroyo
138	247,827.8946	4,075,691.9147	119.432	7,374.322	19.938	3.17	
139	247,776.8563	4,075,829.5614	122.605	7,521.127	146.804	12.70	Cruce arroyo
140	247,735.1059	4,075,896.9599	135.307	7,600.937	79.811	12.70	
141	247,694.8186	4,075,939.8489	148.009	7,659.781	58.843	38.44	
142	247,667.0686	4,075,945.8455	186.451	7,689.973	30.192	38.44	

DEFINICIÓN DE TRAZADO EN PLANTA DE LA CONDUCCIÓN							
PROYECTO:		SOLWINHY					
TRAMO:		IMPULSIÓN DE AGUA BRUTA					
PERFIL	X	Y	ACIMUT	P.K.	DIST. PARCIAL	ÁNGULO	OBSERVACIONES
143	247.626.5245	4.075.929.1312	224.893	7,733.827	43.854	0.00	Cruce arroyo Salado
144	247.392.6272	4.075.832.7070	224.893	7.986.820	252.993	9.07	
145	247.343.7452	4.075.803.8409	233.959	8,043.782	56.961	9.07	
146	247.299.0992	4.075.768.0445	243.024	8,101.006	57.225	12.04	
147	247.232.6103	4.075.732.8659	230.981	8,176.678	75.672	12.04	
148	246.737.4520	4.075.581.0691	218.937	8,694.582	517.903	55.07	
149	246.722.3430	4.075.546.1395	274.010	8,737.836	43.254	55.07	
150	246.890.2687	4.075.204.4784	329.082	9,118.534	380.699	100.00	
151	246.914.1739	4.075.216.2278	29.082	9,145.171	26.637		Llegada a balsa

APÉNDICE Nº 2.- PERFIL LONGITUDINAL

PERFIL LONGITUDINAL DE LA CONDUCCIÓN													
CONDUCCIÓN: SOLWINHY													
TRAMO: IMPULSIÓN DE AGUA BRUTA													
PERFIL	DISTANCIA ORIGEN	DISTANCIA PARCIAL	COTA TERRENO	RASANTE TUBERÍA	COTA ROJA RASANTE	PENDIENTE	REC. TUBERÍA	DIÁMETRO	PIEZAS	JUNTA/GIRO HORIZONTAL	CODO HORIZONTAL	CODO VERTICAL O GIRO	OBSERVACIONES
1			55.700	54.150	1.550		1.425	125					Salida EDAR (por vial)
2	7.075	7.075	55.730	54.221	1.509	0.01000	1.384	125					
3	16.893	9.817	55.600	54.319	1.281	0.01000	1.156	125					
4	25.968	9.075	55.550	54.410	1.140	0.01000	1.015	125			45.00		
5	31.968	6.000	55.650	54.470	1.180	0.01000	1.055	125			45.00		
6	32.583	0.615	55.650	54.476	1.174	0.01000	1.049	125					
7	39.695	7.112	56.200	55.045	1.155	0.08000	1.030	125					
8	46.807	7.112	56.800	55.614	1.186	0.08000	1.061	125					
9	55.911	9.105	57.600	56.342	1.258	0.08000	1.133	125					
10	74.121	18.209	59.100	57.799	1.301	0.08000	1.176	125					
11	92.330	18.209	61.100	59.893	1.207	0.11500	1.082	125					
12	126.224	33.894	65.400	63.791	1.609	0.11500	1.484	125					
13	141.932	15.708	67.100	64.655	2.445	0.05500	2.320	125					
14	146.424	4.492	66.100	64.902	1.198	0.05500	1.073	125			67.50		Inicio perforación dirigida
15	215.202	68.778	69.100	67.653	1.447	0.04000	1.322	125			22.50		Fin perforación dirigida
16	243.817	28.615	69.300	67.796	1.504	0.00500	1.379	125					
17	261.973	18.157	69.250	67.887	1.363	0.00500	1.238	125					
18	271.151	9.178	69.250	67.933	1.317	0.00500	1.192	125					
19	291.108	19.956	69.200	68.032	1.168	0.00500	1.043	125	Ventosa				
20	300.906	9.798	69.200	67.934	1.266	-0.01000	1.141	125					
21	316.083	15.177	68.950	67.783	1.167	-0.01000	1.042	125					
22	318.501	2.418	68.950	67.758	1.192	-0.01000	1.067	125					
23	337.357	18.857	68.900	67.570	1.330	-0.01000	1.205	125					
24	342.778	5.421	68.800	67.516	1.284	-0.01000	1.159	125			45.00	90.00	Inicio tramo aéreo
25	348.778	6.000	67.950	67.486	0.464	-0.00500	0.339	125				90.00	Inicio cruce presa
26	490.291	141.513	68.800	66.778	2.022	-0.00500	1.897	125					
27	498.052	7.761	68.800	66.739	2.061	-0.00500	1.936	125	Desagüe		22.50		Fin cruce presa
28	519.047	20.996	69.100	67.285	1.815	0.02600	1.690	125					
29	536.865	17.817	69.100	67.748	1.352	0.02600	1.227	125					
30	541.661	4.797	69.150	67.873	1.277	0.02600	1.152	125					
31	564.988	23.327	69.781	68.480	1.301	0.02600	1.176	125					
32	834.156	269.168	77.062	75.478	1.584	0.02600	1.459	125					
33	841.029	6.873	77.248	75.657	1.591	0.02600	1.466	125					
34	847.902	6.873	77.434	75.835	1.598	0.02600	1.473	125					
35	857.739	9.838	77.700	76.091	1.609	0.02600	1.484	125					
36	871.152	13.412	78.100	76.440	1.660	0.02600	1.535	125					
37	884.564	13.412	78.100	76.789	1.311	0.02600	1.186	125					
38	897.386	12.822	78.300	77.122	1.178	0.02600	1.053	125					
39	908.910	11.524	78.576	77.422	1.155	0.02600	1.030	125					

PERFIL LONGITUDINAL DE LA CONDUCCIÓN													
CONDUCCIÓN: SOLWINHY													
TRAMO: IMPULSIÓN DE AGUA BRUTA													
PERFIL	DISTANCIA ORIGEN	DISTANCIA PARCIAL	COTA TERRENO	RASANTE TUBERÍA	COTA ROJA RASANTE	PENDIENTE	REC. TUBERÍA	DIÁMETRO	PIEZAS	JUNTA/GIRO HORIZONTAL	CODO HORIZONTAL	CODO VERTICAL O GIRO	OBSERVACIONES
40	920.434	11.524	78.852	77.652	1.200	0.02000	1.075	125					
41	948.259	27.825	79.519	78.209	1.310	0.02000	1.185	125					
42	956.209	7.950	79.710	78.368	1.342	0.02000	1.217	125					
43	964.159	7.950	79.900	78.527	1.373	0.02000	1.248	125	Ventosa				
44	1147.976	183.817	89.600	88.269	1.331	0.05300	1.206	125					
45	1157.297	9.321	90.000	88.763	1.237	0.05300	1.112	125					
46	1166.618	9.321	90.501	89.257	1.245	0.05300	1.120	125					
47	1183.890	17.273	91.431	90.172	1.258	0.05300	1.133	125					
48	1215.055	31.165	93.107	91.824	1.283	0.05300	1.158	125					
49	1246.221	31.165	94.784	93.476	1.308	0.05300	1.183	125					
50	1324.589	78.368	99.000	97.629	1.371	0.05300	1.246	125					
51	1395.062	70.473	104.000	102.069	1.931	0.06300	1.806	125					
52	1422.839	27.777	105.000	103.819	1.181	0.06300	1.056	125					
53	1511.525	88.686	111.000	109.406	1.594	0.06300	1.469	125					
54	1542.876	31.351	112.834	111.381	1.453	0.06300	1.328	125					
55	1544.956	2.079	112.956	111.512	1.444	0.06300	1.319	125					
56	1573.678	28.723	114.637	113.322	1.315	0.06300	1.190	125					
57	1586.135	12.457	115.366	114.107	1.259	0.06300	1.134	125					
58	1596.975	10.839	116.000	114.790	1.210	0.06300	1.085	125					
59	1729.529	132.555	121.000	119.164	1.836	0.03300	1.711	125					
60	1747.220	17.691	121.000	119.748	1.252	0.03300	1.127	125					
61	1864.995	117.775	125.000	123.634	1.366	0.03300	1.241	125	Ventosa				
62	1885.559	20.564	126.000	124.663	1.337	0.05000	1.212	125					
63	1906.155	20.596	127.000	125.692	1.308	0.05000	1.183	125					
64	1972.427	66.272	133.000	131.723	1.277	0.09100	1.152	125					
65	2057.308	84.881	141.000	139.447	1.553	0.09100	1.428	125					
66	2076.071	18.763	142.000	140.761	1.239	0.07000	1.114	125					
67	2172.833	96.763	151.000	149.469	1.531	0.09000	1.406	125			56.25		
68	2176.789	3.956	151.000	149.489	1.511	0.00500	1.386	125			45.00		
69	2182.345	5.556	151.000	149.517	1.483	0.00500	1.358	125					
70	2198.882	16.537	151.000	149.600	1.400	0.00500	1.275	125					
71	2219.611	20.728	151.000	149.703	1.297	0.00500	1.172	125					
72	2261.037	41.427	152.000	150.780	1.220	0.02600	1.095	125					
73	2489.978	228.941	159.500	158.335	1.165	0.03300	1.040	125	Ventosa				
74	2523.703	33.726	159.000	157.762	1.238	-0.01700	1.113	125					
75	2550.274	26.571	158.500	157.310	1.190	-0.01700	1.065	125					
76	2582.239	31.965	158.500	156.767	1.733	-0.01700	1.608	125	Desagüe				
77	2660.221	77.983	160.500	158.405	2.095	0.02100	1.970	125					
78	2704.729	44.508	160.500	159.339	1.161	0.02100	1.036	125	Ventosa				Arqueta de rotura de carga
79	2714.607	9.878	160.000	158.737	1.263	-0.06100	1.138	125					
80	2728.987	14.380	159.000	157.859	1.141	-0.06100	1.016	125					
81	2769.783	40.796	156.714	155.371	1.344	-0.06100	1.219	125					

PERFIL LONGITUDINAL DE LA CONDUCCIÓN													
CONDUCCIÓN: SOLWINHY													
TRAMO: IMPULSIÓN DE AGUA BRUTA													
PERFIL	DISTANCIA ORIGEN	DISTANCIA PARCIAL	COTA TERRENO	RASANTE TUBERÍA	COTA ROJA RASANTE	PENDIENTE	REC. TUBERÍA	DIÁMETRO	PIEZAS	JUNTA/GIRO HORIZONTAL	CODO HORIZONTAL	CODO VERTICAL O GIRO	OBSERVACIONES
82	2795.879	26.096	155.252	153.962	1.291	-0.05400	1.166	125					
83	2858.541	62.662	151.742	150.578	1.164	-0.05400	1.039	125					
84	2871.783	13.243	151.000	149.863	1.137	-0.05400	1.012	125					
85	2987.081	115.298	148.000	146.750	1.250	-0.02700	1.125	125					
86	2998.214	11.133	148.000	146.416	1.584	-0.03000	1.459	125					
87	3086.701	88.487	145.000	143.761	1.239	-0.03000	1.114	125			45.00		
88	3089.244	2.543	145.000	143.685	1.315	-0.03000	1.190	125	Desagüe				
89	3114.387	25.142	146.000	144.791	1.209	0.04400	1.084	125					
90	3184.541	70.155	149.000	147.878	1.122	0.04400	0.997	125					
91	3192.150	7.609	149.500	148.213	1.287	0.04400	1.162	125					
92	3268.151	76.001	156.500	155.357	1.143	0.09400	1.018	125	Ventosa				
93	3405.711	137.560	153.000	151.780	1.220	-0.02600	1.095	125					
94	3421.931	16.219	153.000	151.359	1.641	-0.02600	1.516	125					
95	3514.214	92.284	145.000	143.791	1.209	-0.08200	1.084	125					
96	3534.006	19.791	143.500	142.169	1.331	-0.08200	1.206	125					
97	3611.042	77.037	138.000	136.391	1.609	-0.07500	1.484	125					
98	3630.860	19.817	136.000	134.904	1.096	-0.07500	0.971	125					
99	3632.910	2.050	136.000	134.751	1.249	-0.07500	1.124	125					
100	3661.615	28.705	134.000	132.598	1.402	-0.07500	1.277	125	Ventosa				
101	4047.479	385.864	105.000	103.658	1.342	-0.07500	1.217	125					
102	4060.989	13.510	104.000	102.874	1.126	-0.05800	1.001	125					
103	4105.043	44.054	102.000	100.319	1.681	-0.05800	1.556	125					
104	4116.907	11.864	102.000	100.260	1.740	-0.00500	1.615	125					
105	4155.363	38.457	102.000	100.068	1.932	-0.00500	1.807	125					
106	4171.878	16.515	101.000	99.292	1.708	-0.04700	1.583	125					
107	4172.435	0.557	101.000	99.265	1.735	-0.04700	1.610	125					
108	4183.087	10.651	100.000	98.765	1.235	-0.04700	1.110	125					
109	4193.186	10.099	99.500	98.290	1.210	-0.04700	1.085	125					
110	4231.787	38.601	99.000	97.865	1.135	-0.01100	1.010	125					
111	4281.285	49.499	99.000	97.321	1.679	-0.01100	1.554	125	Desagüe				
112	4309.843	28.558	99.500	98.206	1.294	0.03100	1.169	125					
113	4426.651	116.808	100.000	98.790	1.210	0.00500	1.085	125					
114	4439.289	12.638	100.000	98.853	1.147	0.00500	1.022	125					
115	4576.777	137.487	102.000	100.778	1.222	0.01400	1.097	125	Ventosa				Inicio hinca
116	4694.275	117.498	99.000	97.841	1.159	-0.02500	1.034	125					fin hinca
117	4728.225	33.950	97.000	95.804	1.196	-0.06000	1.071	125					
118	4873.419	145.194	85.000	83.753	1.247	-0.08300	1.122	125					
119	4927.150	53.731	84.000	82.839	1.161	-0.01700	1.036	125					
120	5068.309	141.160	74.230	73.099	1.131	-0.06900	1.006	125					Cruce arroyo
121	5230.375	162.066	74.000	72.289	1.711	-0.00500	1.586	125	Ventosa				
122	5475.231	244.855	67.940	66.657	1.283	-0.02300	1.158	125					Cruce arroyo
123	5552.241	77.011	66.780	65.579	1.201	-0.01400	1.076	125	Desagüe				Cruce arroyo

PERFIL LONGITUDINAL DE LA CONDUCCIÓN													
CONDUCCIÓN: SOLWINHY													
TRAMO: IMPULSIÓN DE AGUA BRUTA													
PERFIL	DISTANCIA ORIGEN	DISTANCIA PARCIAL	COTA TERRENO	RASANTE TUBERÍA	COTA ROJA RASANTE	PENDIENTE	REC. TUBERÍA	DIÁMETRO	PIEZAS	JUNTA/GIRO HORIZONTAL	CODO HORIZONTAL	CODO VERTICAL O GIRO	OBSERVACIONES
124	5702.065	149.824	71.000	69.624	1.376	0.02700	1.251	125					
125	5748.421	46.356	71.000	69.856	1.144	0.00500	1.019	125					
126	5840.950	92.528	72.000	70.596	1.404	0.00800	1.279	125					
127	5863.912	22.962	72.000	70.780	1.220	0.00800	1.095	125	Ventosa				
128	6284.661	420.749	62.000	60.682	1.318	-0.02400	1.193	125					
129	6313.768	29.107	61.000	59.809	1.191	-0.03000	1.066	125					
130	6400.332	86.565	57.650	56.433	1.217	-0.03900	1.092	125	Desagüe				Cruce arroyo
131	6445.964	45.632	58.000	56.844	1.156	0.00900	1.031	125					
132	6889.469	443.505	62.000	60.835	1.165	0.00900	1.040	125	Ventosa				
133	6917.486	28.017	59.420	58.286	1.134	-0.09100	1.009	125	Desagüe				Cruce arroyo
134	7094.712	177.226	63.000	61.830	1.170	0.02000	1.045	125	Ventosa				
135	7120.019	25.307	62.000	60.818	1.182	-0.04000	1.057	125					
136	7241.357	121.338	60.000	58.876	1.124	-0.01600	0.999	125					
137	7354.385	113.027	59.840	58.311	1.529	-0.00500	1.404	125					Cruce arroyo
138	7374.322	19.938	60.000	58.212	1.788	-0.00500	1.663	125					
139	7521.127	146.804	59.580	57.478	2.102	-0.00500	1.977	125	Desagüe				Cruce arroyo
140	7600.937	79.811	60.000	58.834	1.166	0.01700	1.041	125					
141	7659.781	58.843	62.000	60.835	1.165	0.03400	1.040	125	Ventosa				
142	7689.973	30.192	60.000	58.782	1.218	-0.06800	1.093	125					
143	7733.827	43.854	57.010	55.800	1.210	-0.06800	1.085	125	Desagüe				Cruce arroyo Salado
144	7986.820	252.993	74.000	72.750	1.250	0.06700	1.125	125					
145	8043.782	56.961	75.000	73.776	1.224	0.01800	1.099	125					
146	8101.006	57.225	76.000	74.806	1.194	0.01800	1.069	125					
147	8176.678	75.672	77.000	75.789	1.211	0.01300	1.086	125					
148	8694.582	517.903	91.000	89.773	1.227	0.02700	1.102	125	Ventosa				
149	8737.836	43.254	90.000	88.692	1.308	-0.02500	1.183	125					
150	9118.534	380.699	69.000	67.753	1.247	-0.05500	1.122	125	Desagüe		90.00		
151	9145.171	26.637	69.500	68.366	1.134	0.02300	1.009	125					Llegada a balsa

APÉNDICE Nº 2.- ANEJO Nº 2.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ÍNDICE

	Pág.
1.- INTRODUCCIÓN.....	2
2.- DATOS DE PARTIDA.....	3
3.- DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE BOMBEO	5
4.- CÁLCULOS EN RÉGIMEN UNIFORME	6
5.- CÁLCULOS EN RÉGIMEN TRANSITORIO.....	9

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1.- HISTÓRICO DE CAUDALES DEL AÑO 2022 EN LA EDAR DE ARCOS DE LA FRONTERA

APÉNDICE Nº 2.- LÍNEA PIEZOMÉTRICA DE LA CONDUCCIÓN

APÉNDICE Nº 3.- SALIDA DE RESULTADOS DEL CÁLCULO EN RÉGIMEN TRANSITORIO CON ALLIEVI

1.- INTRODUCCIÓN

En este anejo se recogen los cálculos hidráulicos de dimensionamiento de la conducción de impulsión entre la EDAR y la nueva balsa proyecta en las instalaciones de Viridi, DN125 con tubería de PVC-O y 9.145,171 m de longitud, así como las de definición de los equipos de bombeo necesarios y resto de elementos auxiliares.

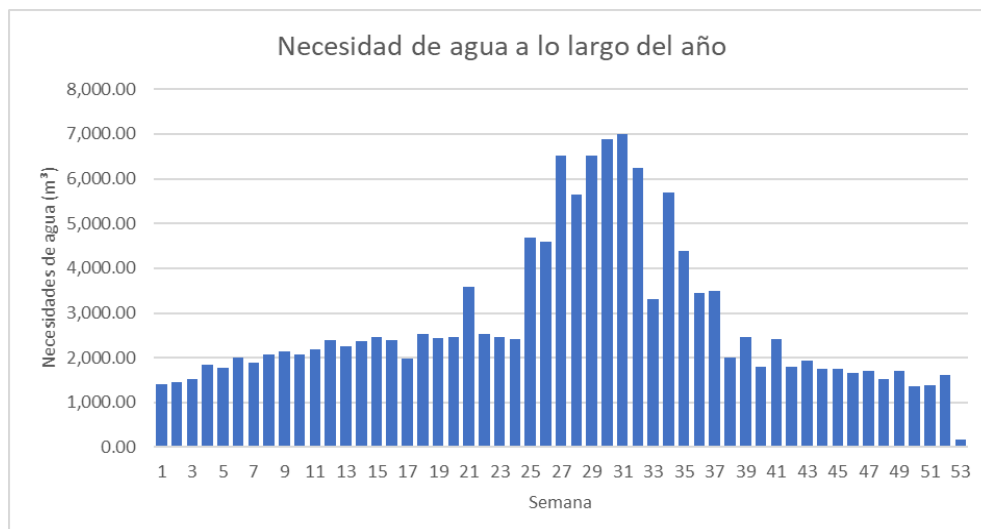
Como consecuencia del perfil del terreno a lo largo de la conducción, se observa un punto alto a la altura del P.K. 2+704, por lo que se ha planteado como solución la realización de una arqueta de rotura de carga en ese punto, desde el cual la conducción transcurrirá por gravedad hasta la balsa de regulación.

2.- DATOS DE PARTIDA

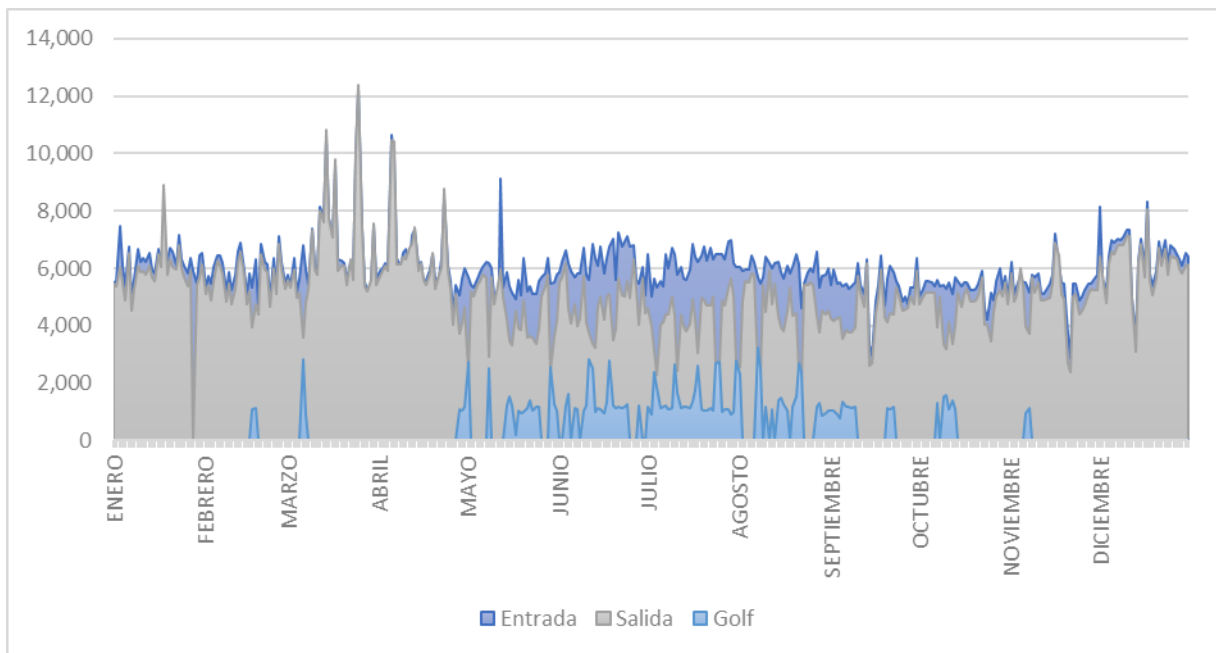
Los datos de partida para la determinación del caudal de bombeo necesario han sido diversos, siendo los principales los siguientes:

- Datos de necesidades de agua por parte de la central a lo largo del año, los cuales se adjuntan en la tabla siguiente:

SEMANA	Caudal total (m ³ /semana)	SEMANA	Caudal total (m ³ /semana)
1	1,417.00	28	5,637.00
2	1,450.00	29	6,521.00
3	1,533.00	30	6,894.00
4	1,844.00	31	6,990.00
5	1,766.00	32	6,241.00
6	2,000.00	33	3,300.00
7	1,885.00	34	5,690.00
8	2,066.00	35	4,382.00
9	2,141.00	36	3,453.00
10	2,063.00	37	3,491.00
11	2,190.00	38	2,007.00
12	2,405.00	39	2,456.00
13	2,245.00	40	1,794.00
14	2,364.00	41	2,410.00
15	2,468.00	42	1,789.00
16	2,391.00	43	1,937.00
17	1,986.00	44	1,763.00
18	2,523.00	45	1,756.00
19	2,429.00	46	1,660.00
20	2,460.00	47	1,714.00
21	3,586.00	48	1,532.00
22	2,534.00	49	1,713.00
23	2,452.00	50	1,354.00
24	2,422.00	51	1,384.00
25	4,695.00	52	1,613.00
26	4,590.00	53	178.00
27	6,522.00		
Total	148,086.00		
Máximo	6,990.00		
Mínimo	1,354.00		
Promedio	2,844.38		



- Horas y días de bombeo, para lo cual se ha optado por bombear hasta un máximo de 16 h al día los 7 días de la semana
- La central dispondrá de una balsa de regulación de 29.960 m³ de capacidad
- Datos de producción de la EDAR a lo largo de un año, habiéndose adoptado los datos del año 2022 que se adjuntan en el apéndice correspondiente al final del anejo, incluyéndose a continuación la gráfica de los mismos:



3.- DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE BOMBEO

Con todos los condicionantes de partida se han realizado diversos tanteos, sobre todo en lo que ha volumen inicial de la balsa se refiere, determinándose que el caudal de bombeo será de 8 l/s.

En la tabla siguiente se resumen para diferentes hipótesis de llenado inicial de la balsa, las horas de bombeo anuales, así como las horas de bombeo promedio diarias:

Volumen inicial balsa (m ³)	Horas de bombeo al año (h)	Promedio de bombeo diario (h)
2,000.00	834.29	16.00
3,000.00	834.29	16.00
4,000.00	834.29	16.00
5,000.00	834.29	16.00
6,000.00	830.35	15.92
7,000.00	825.38	15.83
8,000.00	820.42	15.73
9,000.00	815.46	15.64
10,000.00	810.50	15.54
11,000.00	805.54	15.45
12,000.00	800.58	15.35
13,000.00	795.62	15.26
14,000.00	790.66	15.16
15,000.00	785.70	15.07
16,000.00	780.74	14.97
17,000.00	775.78	14.87
18,000.00	770.82	14.78
19,000.00	765.86	14.68
20,000.00	760.90	14.59
21,000.00	755.94	14.49
22,000.00	750.98	14.40
23,000.00	746.02	14.30
24,000.00	741.06	14.21
25,000.00	736.10	14.11
26,000.00	731.14	14.02
27,000.00	726.18	13.92
28,000.00	721.22	13.83
29,000.00	716.26	13.73

4.- CÁLCULOS EN RÉGIMEN UNIFORME

Para la realización del estudio en régimen uniforme se han obtenidos las pérdidas tanto localizadas como continuas a lo largo de la conducción.

Las pérdidas continuas vendrán dadas por la fórmula de Darcy-Weisbach siguiente:

$$\Delta H = I \cdot L = \frac{f}{D} \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g} \cdot L$$

donde:

- ΔH es la pérdida de carga (m.c.a.)
- L es la longitud de la conducción (m)
- D es el diámetro interior de la conducción (m)
- V es la velocidad del agua (m/s)
- g es la aceleración de la gravedad (m/s²)
- f es el coeficiente de fricción de Darcy-Weisbach (adimensional)
- I es la pérdida de carga (m/m)

Para la obtención del coeficiente de fricción adimensional, se utiliza la siguiente fórmula iterativa de Colebrook, que mediante aproximaciones sucesivas permite obtener el valor de dicho coeficiente:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{3,71 \cdot D} + \frac{2,51 \cdot \nu}{V \cdot D \cdot \sqrt{f}} \right)$$

donde:

- f es el coeficiente de fricción de Darcy-Weisbach
- k_a es la rugosidad equivalente (mm)
- ν es la viscosidad cinemática (m²/s)
- D es el diámetro interior de la conducción (m)
- V es la velocidad del agua (m/s)

Una vez obtenido el coeficiente de fricción f , se obtienen las pérdidas continuas a lo largo de la conducción.

En lo que se refiere a las pérdidas localizadas, estas vendrían determinadas por la siguiente expresión:

$$\Delta H = K \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

donde:

- K es el coeficiente de pérdida de carga localizada, que depende de la singularidad considerada
- V es la velocidad media del agua en una sección de referencia (m/s)
- ΔH es la pérdida de carga localizada en el elemento singular considerado (m.c.a.)

Para el cálculo con tubería de PVC-O se ha adoptado una rugosidad equivalente de 0,007 mm, y se ha supuesto que las pérdidas localizadas representan un 15% de las pérdidas continuas, lo que resulta conservador.

Evaluadas las pérdidas, a partir del perfil longitudinal se determina la línea piezométrica de la conducción en régimen uniforme, la cual se adjunta en el Apéndice nº 1, al final del Anejo.

Para determinar el diámetro de la tubería, se han tanteado diversas soluciones, adoptándose finalmente un diámetro de 125 mm como consecuencia de las presiones alcanzadas y poder adoptar una tubería PN12.5.

Se adjunta a continuación el cálculo de las necesidades de los equipos de bombeo, así como el cálculo del tramo por gravedad.

SUMINISTRO DE AGUA A LA PLANTA DE VIRIDI

1.- Tramo EDAR - Balsa Viridi

EDAR:

P.K.	0.000 m
Cota de lámina máxima:	56.900 m.s.n.m.
Cota de lámina mínima:	54.740 m.s.n.m.

Balsa:

P.K.	9.145.171 m
Cota:	75.000 m.s.n.m.

Arqueta de rotura de carga:

P.K.	2.704.740 m
Cota:	159.339 m.s.n.m.

Tramo en impulsión

Caudal total (m³/h)	28.80
Caudal total (m³/s)	0.008
DN (mm)	125
PN	12.5
Espesor (mm)	3.60
Diámetro interior (mm)	117.8
Velocidad (m/s)	0.7340
Rugosidad (mm)	0.0070
Pérdidas unitarias (m/m)	0.0045
Pérdidas totales (incremento 15%) (m.c.a.)	13.923
Número de bombas instaladas	2
Número de bombas en servicio	1
Caudal unitario (m³/s)	0.008
Altura de bombeo (m.c.a.)	118.52
Rendimiento adoptado:	70.00%
Potencia unitaria consumida (kW)	13.29
Potencia motor estimada (kW)	17.00

Tramo por gravedad

Caudal total (m³/h)	28.80
Caudal total (m³/s)	0.008
DN (mm)	125
PN	12.5
Espesor (mm)	3.60
Diámetro interior (mm)	117.8
Velocidad (m/s)	0.7340
Rugosidad (mm)	0.0070
Pérdidas unitarias (m/m)	0.0045
Pérdidas totales (incremento 15%) (m.c.a.)	33.153
Caudal unitario (m³/s)	0.008
Carga resultante a la llegada (m.c.a.)	51.19

5.- CÁLCULOS EN RÉGIMEN TRANSITORIO

Para la realización del estudio del comportamiento de la conducción, tanto en la impulsión como en el tramo por gravedad, en régimen transitorio se ha empleado la aplicación informática ALLIEVI, desarrollada por el Departamento de Mecánica de Fluidos de la Universidad Politécnica de Valencia.

Dicha aplicación evalúa las consecuencias de fenómenos transitorios (golpe de ariete) en tubería simple, con la definición de la misma a través de su perfil longitudinal, y de la instalación de los distintos elementos que influyen en el fenómeno.

Para la impulsión se han introducido los datos que se enumeran a continuación:

- Perfil detallado de la conducción, con la inclusión de puntos representativos, así como de otros intermedios para la posterior interpolación de resultados
- Características del fluido (agua) y de la tubería. Para la introducción de los datos de la tubería, se puede utilizar la base de datos del propio programa, en la cual una vez escogido el material y el diámetro, la aplicación arroja el espesor de la conducción, así como su módulo de Young, con el cual se calcula la celeridad de la onda.
- Depósito de aguas arriba, definido por la cota del primer perfil de la tubería y la carga de agua en su interior.
- Estación de bombeo, en la que se introducen las características de o los equipos previstos (número de bombas, caudal unitario, altura de bombeo, etc.)
- Depósito de aguas abajo (Balsa), definido por su cota, y por la carga máxima de agua.
- En su caso conexiones intermedias (cambio de diámetro o características de la tubería) e inserción de ventosas, válvulas de alivio o cualquier otro elemento que se considere necesario para el correcto funcionamiento del sistema.

Una vez que los datos se han introducido, el programa realiza el cálculo en régimen uniforme con objeto de comprobar el correcto funcionamiento del sistema y a posteriori efectúa el cálculo en régimen transitorio, arrojando los siguientes resultados:

- Gráfica de la instalación con las condiciones de régimen estacionario.
- Gráfica de la instalación, con las envolventes de máximas y mínimas presiones en el régimen transitorio.
- Informe de la instalación con envolventes de presiones y cotas piezométricas máximas y mínimas a lo largo del perfil.

A raíz de las presiones máximas y mínimas obtenidas a lo largo del perfil, y su traslado al perfil longitudinal, se obtienen las cargas a lo largo de toda la conducción con lo que se puede realizar la discretización por timbrajes o espesores de la misma.

Los resultados de los cálculos en régimen transitorio de ambos tramos se recogen en el Apéndice nº 2 al final del anejo.

Como consecuencia de los cálculos efectuados no resulta necesaria la inclusión de elementos particulares de protección de las instalaciones, resultando aceptables las máximas presiones obtenidas.

APÉNDICES

**APÉNDICE Nº 1.- HISTÓRICO DE CAUDALES DEL AÑO 2022 EN LA EDAR
DE ARCOS DE LA FRONTERA**

MES	DÍA	Q ENTRADA		Q SALIDA			Q GOLF		
		LECTURA	CONSUMO	LECTURA	CONSUMO		LECTURA	CONSUMO	
ENERO	1	4,226,806	5,520	1,907,565	5,455	98.82%	4,793,559	0	0.00%
	2	4,232,347	5,541	1,912,950	5,385	97.18%	4,793,559	0	0.00%
	3	4,239,825	7,478	1,918,996	6,046	80.85%	4,793,559	0	0.00%
	4	4,245,898	6,073	1,924,497	5,501	90.58%	4,793,559	0	0.00%
	5	4,251,254	5,356	1,929,398	4,901	91.50%	4,793,559	0	0.00%
	6	4,258,028	6,774	1,935,955	6,557	96.80%	4,793,559	0	0.00%
	7	4,263,020	4,992	1,940,480	4,525	90.65%	4,793,559	0	0.00%
	8	4,268,658	5,638	1,945,749	5,269	93.46%	4,793,559	0	0.00%
	9	4,275,312	6,654	1,951,848	6,099	91.66%	4,793,559	0	0.00%
	10	4,281,530	6,218	1,957,716	5,868	94.37%	4,793,559	0	0.00%
	11	4,287,882	6,352	1,963,638	5,922	93.23%	4,793,559	0	0.00%
	12	4,294,083	6,201	1,969,422	5,784	93.28%	4,793,559	0	0.00%
	13	4,300,630	6,547	1,975,500	6,078	92.84%	4,793,559	0	0.00%
	14	4,306,580	5,950	1,981,175	5,675	95.38%	4,793,559	0	0.00%
	15	4,312,401	5,821	1,986,731	5,556	95.45%	4,793,559	0	0.00%
	16	4,319,065	6,664	1,993,216	6,485	97.31%	4,793,559	0	0.00%
	17	4,325,316	6,251	1,999,246	6,030	96.46%	4,793,559	0	0.00%
	18	4,330,958	5,642	2,008,145	8,899	157.73%	4,793,559	0	0.00%
	19	4,337,261	6,303	2,013,939	5,794	91.92%	4,793,559	0	0.00%
	20	4,343,958	6,697	2,020,235	6,296	94.01%	4,793,559	0	0.00%
	21	4,350,526	6,568	2,026,259	6,024	91.72%	4,793,559	0	0.00%
	22	4,356,603	6,077	2,032,212	5,953	97.96%	4,793,559	0	0.00%
	23	4,363,781	7,178	2,039,005	6,793	94.64%	4,793,559	0	0.00%
	24	4,370,113	6,332	2,044,988	5,983	94.49%	4,793,559	0	0.00%
	25	4,376,207	6,094	2,050,658	5,670	93.04%	4,793,559	0	0.00%
	26	4,382,011	5,804	2,056,035	5,377	92.64%	4,793,559	0	0.00%
	27	4,388,347	6,336	2,061,941	5,906	93.21%	4,793,559	0	0.00%
	28	4,394,269	5,922	2,061,950	9	0.15%	4,793,559	0	0.00%
	29	4,399,717	5,448	2,067,380	5,430	99.67%	4,793,559	0	0.00%
	30	4,406,147	6,430	2,073,050	5,670	88.18%	4,793,559	0	0.00%
	31	4,412,666	6,519	2,079,163	6,113	93.77%	4,793,559	0	0.00%
FEBRERO	1	4,417,974	5,308	2,084,252	5,089	95.87%	4,793,559	0	0.00%
	2	4,423,718	5,744	2,089,691	5,439	94.69%	4,793,559	0	0.00%
	3	4,429,174	5,456	2,094,559	4,868	89.22%	4,793,559	0	0.00%
	4	4,435,205	6,031	2,100,097	5,538	91.83%	4,793,559	0	0.00%
	5	4,441,648	6,443	2,106,349	6,252	97.04%	4,793,559	0	0.00%
	6	4,448,079	6,431	2,112,446	6,097	94.81%	4,793,559	0	0.00%
	7	4,454,255	6,176	2,118,274	5,828	94.37%	4,793,559	0	0.00%
	8	4,459,460	5,205	2,123,101	4,827	92.74%	4,793,559	0	0.00%
	9	4,465,347	5,887	2,128,583	5,482	93.12%	4,793,559	0	0.00%
	10	4,470,573	5,226	2,133,335	4,752	90.93%	4,793,559	0	0.00%
	11	4,476,348	5,775	2,138,638	5,303	91.83%	4,793,559	0	0.00%
	12	4,482,946	6,598	2,144,796	6,158	93.33%	4,793,559	0	0.00%
	13	4,489,840	6,894	2,151,390	6,594	95.65%	4,793,559	0	0.00%
	14	4,495,732	5,892	2,157,103	5,713	96.96%	4,793,559	0	0.00%
	15	4,500,803	5,071	2,161,865	4,762	93.91%	4,793,559	0	0.00%
	16	4,506,620	5,817	2,167,060	5,195	89.31%	4,793,559	0	0.00%
	17	4,511,957	5,337	2,171,022	3,962	74.24%	4,794,630	1,071	20.07%
	18	4,518,289	6,332	2,175,783	4,761	75.19%	4,795,763	1,133	17.89%
	19	4,522,877	4,588	2,180,194	4,411	96.14%	4,795,763	0	0.00%
	20	4,529,739	6,862	2,186,688	6,494	94.64%	4,795,763	0	0.00%
	21	4,535,955	6,216	2,192,636	5,948	95.69%	4,795,763	0	0.00%
	22	4,542,106	6,151	2,198,495	5,859	95.25%	4,795,763	0	0.00%
	23	4,547,051	4,945	2,203,145	4,650	94.03%	4,795,763	0	0.00%
	24	4,553,386	6,335	2,209,144	5,999	94.70%	4,795,763	0	0.00%
	25	4,558,673	5,287	2,214,264	5,120	96.84%	4,795,763	0	0.00%
	26	4,565,781	7,108	2,221,120	6,856	96.45%	4,795,763	0	0.00%

MES	DÍA	Q ENTRADA		Q SALIDA			Q GOLF		
		LECTURA	CONSUMO	LECTURA	CONSUMO		LECTURA	CONSUMO	
	27	4,571,992	6,211	2,227,117	5,997	96.55%	4,795,763	0	0.00%
	28	4,577,476	5,484	2,232,386	5,269	96.08%	4,795,763	0	0.00%
MARZO	1	4,583,244	5,768	2,237,982	5,596	97.02%	4,795,763	0	0.00%
	2	4,588,608	5,364	2,243,310	5,328	99.33%	4,795,763	0	0.00%
	3	4,594,980	6,372	2,249,272	5,962	93.57%	4,795,763	0	0.00%
	4	4,600,127	5,147	2,254,250	4,978	96.72%	4,795,763	0	0.00%
	5	4,605,756	5,629	2,259,397	5,147	91.44%	4,795,763	0	0.00%
	6	4,612,579	6,823	2,262,970	3,573	52.37%	4,798,581	2,818	41.30%
	7	4,618,524	5,945	2,267,759	4,789	80.56%	4,799,473	892	15.00%
	8	4,623,952	5,428	2,273,048	5,289	97.44%	4,799,473	0	0.00%
	9	4,631,330	7,378	2,280,387	7,339	99.47%	4,799,473	0	0.00%
	10	4,637,448	6,118	2,286,345	5,958	97.38%	4,799,473	0	0.00%
	11	4,643,357	5,909	2,292,106	5,761	97.50%	4,799,473	0	0.00%
	12	4,651,482	8,125	2,300,094	7,988	98.31%	4,799,473	0	0.00%
	13	4,659,288	7,806	2,307,699	7,605	97.43%	4,799,473	0	0.00%
	14	4,669,808	10,520	2,318,528	10,829	102.94%	4,799,473	0	0.00%
	15	4,677,570	7,762	2,326,227	7,699	99.19%	4,799,473	0	0.00%
	16	4,684,672	7,102	2,333,312	7,085	99.76%	4,799,473	0	0.00%
	17	4,694,242	9,570	2,343,097	9,785	102.25%	4,799,473	0	0.00%
	18	4,700,570	6,328	2,349,017	5,920	93.55%	4,799,473	0	0.00%
	19	4,706,816	6,246	2,355,124	6,107	97.77%	4,799,473	0	0.00%
	20	4,713,009	6,193	2,361,212	6,088	98.30%	4,799,473	0	0.00%
	21	4,718,591	5,582	2,366,651	5,439	97.44%	4,799,473	0	0.00%
	22	4,724,810	6,219	2,372,945	6,294	101.21%	4,799,473	0	0.00%
	23	4,730,631	5,821	2,378,527	5,582	95.89%	4,799,473	0	0.00%
	24	4,740,540	9,909	2,388,656	10,129	102.22%	4,799,473	0	0.00%
	25	4,752,741	12,201	2,401,028	12,372	101.40%	4,799,473	0	0.00%
	26	4,760,070	7,329	2,408,411	7,383	100.74%	4,799,473	0	0.00%
	27	4,765,561	5,491	2,413,774	5,363	97.67%	4,799,473	0	0.00%
	28	4,770,814	5,253	2,418,951	5,177	98.55%	4,799,473	0	0.00%
	29	4,776,290	5,476	2,424,544	5,593	102.14%	4,799,473	0	0.00%
	30	4,783,760	7,470	2,432,099	7,555	101.14%	4,799,473	0	0.00%
	31	4,789,390	5,630	2,437,512	5,413	96.15%	4,799,473	0	0.00%
ABRIL	1	4,795,310	5,920	2,443,226	5,714	96.52%	4,799,473	0	0.00%
	2	4,801,314	6,004	2,449,149	5,923	98.65%	4,799,473	0	0.00%
	3	4,807,511	6,197	2,455,241	6,092	98.31%	4,799,473	0	0.00%
	4	4,813,528	6,017	2,461,166	5,925	98.47%	4,799,473	0	0.00%
	5	4,824,177	10,649	2,471,644	10,478	98.39%	4,799,473	0	0.00%
	6	4,833,928	9,751	2,482,051	10,407	106.73%	4,799,473	0	0.00%
	7	4,840,300	6,372	2,488,171	6,120	96.05%	4,799,473	0	0.00%
	8	4,846,356	6,056	2,494,295	6,124	101.12%	4,799,473	0	0.00%
	9	4,852,905	6,549	2,500,710	6,415	97.95%	4,799,473	0	0.00%
	10	4,859,579	6,674	2,507,030	6,320	94.70%	4,799,473	0	0.00%
	11	4,865,857	6,278	2,513,726	6,696	106.66%	4,799,473	0	0.00%
	12	4,873,023	7,166	2,520,586	6,860	95.73%	4,799,473	0	0.00%
	13	4,880,340	7,317	2,528,000	7,414	101.33%	4,799,473	0	0.00%
	14	4,886,435	6,095	2,533,923	5,923	97.18%	4,799,473	0	0.00%
	15	4,892,653	6,218	2,540,090	6,167	99.18%	4,799,473	0	0.00%
	16	4,898,100	5,447	2,545,702	5,612	103.03%	4,799,473	0	0.00%
	17	4,903,712	5,612	2,551,112	5,410	96.40%	4,799,473	0	0.00%
	18	4,909,650	5,938	2,556,944	5,832	98.21%	4,799,473	0	0.00%
	19	4,916,138	6,488	2,563,501	6,557	101.06%	4,799,473	0	0.00%
	20	4,921,713	5,575	2,568,771	5,270	94.53%	4,799,473	0	0.00%
	21	4,927,392	5,679	2,574,545	5,774	101.67%	4,799,473	0	0.00%
	22	4,933,752	6,360	2,580,598	6,053	95.17%	4,799,473	0	0.00%
	23	4,942,153	8,401	2,589,348	8,750	104.15%	4,799,473	0	0.00%
	24	4,948,251	6,098	2,595,257	5,909	96.90%	4,799,473	0	0.00%
	25	4,953,782	5,531	2,600,562	5,305	95.91%	4,799,473	0	0.00%
	26	4,958,223	4,441	2,604,584	4,022	90.57%	4,799,473	0	0.00%

MES	DÍA	Q ENTRADA		Q SALIDA			Q GOLF		
		LECTURA	CONSUMO	LECTURA	CONSUMO		LECTURA	CONSUMO	
	27	4,963,636	5,413	2,609,708	5,124	94.66%	4,799,473	0	0.00%
	28	4,968,683	5,047	2,613,408	3,700	73.31%	4,800,540	1,067	21.14%
	29	4,974,308	5,625	2,617,501	4,093	72.76%	4,801,576	1,036	18.42%
	30	4,980,313	6,005	2,622,157	4,656	77.54%	4,802,740	1,164	19.38%
MAYO	1	4,985,984	5,671	2,624,533	2,376	41.90%	4,805,495	2,755	48.58%
	2	4,991,396	5,412	2,629,724	5,191	95.92%	4,805,495	0	0.00%
	3	4,996,703	5,307	2,634,757	5,033	94.84%	4,805,495	0	0.00%
	4	5,002,342	5,639	2,640,166	5,409	95.92%	4,805,495	0	0.00%
	5	5,008,198	5,856	2,645,696	5,530	94.43%	4,805,495	0	0.00%
	6	5,014,253	6,055	2,651,452	5,756	95.06%	4,805,495	0	0.00%
	7	5,020,486	6,233	2,657,150	5,698	91.42%	4,805,495	0	0.00%
	8	5,026,665	6,179	2,660,060	2,910	47.09%	4,808,002	2,507	40.57%
	9	5,032,679	6,014	2,665,734	5,674	94.35%	4,808,002	0	0.00%
	10	5,037,720	5,041	2,670,496	4,762	94.47%	4,808,002	0	0.00%
	11	5,040,474	2,754	2,675,926	5,430	197.17%	4,808,002	0	0.00%
	12	5,049,605	9,131	2,681,900	5,974	65.43%	4,808,002	0	0.00%
	13	5,054,950	5,345	2,686,899	4,999	93.53%	4,808,002	0	0.00%
	14	5,060,836	5,886	2,691,128	4,229	71.85%	4,809,239	1,237	21.02%
	15	5,066,218	5,382	2,694,613	3,485	64.75%	4,810,772	1,533	28.48%
	16	5,071,370	5,152	2,697,913	3,300	64.05%	4,811,973	1,201	23.31%
	17	5,076,290	4,920	2,702,422	4,509	91.65%	4,812,150	177	3.60%
	18	5,081,890	5,600	2,706,317	3,895	69.55%	4,813,196	1,046	18.68%
	19	5,086,938	5,048	2,710,160	3,843	76.13%	4,814,146	950	18.82%
	20	5,093,280	6,342	2,715,064	4,904	77.33%	4,815,153	1,007	15.88%
	21	5,098,486	5,206	2,718,635	3,571	68.59%	4,816,295	1,142	21.94%
	22	5,103,877	5,391	2,722,246	3,611	66.98%	4,817,684	1,389	25.77%
	23	5,108,966	5,089	2,725,812	3,566	70.07%	4,818,720	1,036	20.36%
	24	5,114,056	5,090	2,729,176	3,364	66.09%	4,819,872	1,152	22.63%
	25	5,119,590	5,534	2,733,064	3,888	70.26%	4,821,066	1,194	21.58%
	26	5,125,287	5,697	2,738,098	5,034	88.36%	4,821,066	0	0.00%
	27	5,131,127	5,840	2,743,486	5,388	92.26%	4,821,066	0	0.00%
	28	5,137,476	6,349	2,749,266	5,780	91.04%	4,821,066	0	0.00%
	29	5,142,955	5,479	2,751,685	2,419	44.15%	4,823,647	2,581	47.11%
	30	5,148,469	5,514	2,755,336	3,651	66.21%	4,824,896	1,249	22.65%
	31	5,154,263	5,794	2,759,510	4,174	72.04%	4,825,917	1,021	17.62%
JUNIO	1	5,160,149	5,886	2,765,012	5,502	93.48%	4,825,917	0	0.00%
	2	5,166,356	6,207	2,770,679	5,667	91.30%	4,825,917	0	0.00%
	3	5,172,977	6,621	2,776,841	6,162	93.07%	4,827,129	1,212	18.31%
	4	5,179,152	6,175	2,781,436	4,595	74.41%	4,828,756	1,627	26.35%
	5	5,185,072	5,920	2,785,506	4,070	68.75%	4,828,756	0	0.00%
	6	5,190,737	5,665	2,790,249	4,743	83.72%	4,829,874	1,118	19.74%
	7	5,196,558	5,821	2,794,219	3,970	68.20%	4,830,959	1,085	18.64%
	8	5,202,380	5,822	2,798,487	4,268	73.31%	4,830,959	0	0.00%
	9	5,209,106	6,726	2,804,225	5,738	85.31%	4,832,019	1,060	15.76%
	10	5,214,862	5,756	2,808,365	4,140	71.92%	4,833,246	1,227	21.32%
	11	5,220,477	5,615	2,812,134	3,769	67.12%	4,836,088	2,842	50.61%
	12	5,227,344	6,867	2,815,480	3,346	48.73%	4,838,623	2,535	36.92%
	13	5,233,713	6,369	2,818,704	3,224	50.62%	4,839,596	973	15.28%
	14	5,239,813	6,100	2,823,341	4,637	76.02%	4,840,723	1,127	18.48%
	15	5,246,584	6,771	2,828,367	5,026	74.23%	4,841,793	1,070	15.80%
	16	5,252,412	5,828	2,832,592	4,225	72.49%	4,842,745	952	16.33%
	17	5,258,773	6,361	2,837,598	5,006	78.70%	4,844,080	1,335	20.99%
	18	5,265,550	6,777	2,842,690	5,092	75.14%	4,846,866	2,786	41.11%
	19	5,272,589	7,039	2,846,206	3,516	49.95%	4,848,076	1,210	17.19%
	20	5,278,171	5,582	2,850,096	3,890	69.69%	4,849,206	1,130	20.24%
	21	5,285,420	7,249	2,855,743	5,647	77.90%	4,850,368	1,162	16.03%
	22	5,292,172	6,752	2,860,801	5,058	74.91%	4,851,497	1,129	16.72%
	23	5,299,091	6,919	2,865,815	5,014	72.47%	4,852,682	1,185	17.13%
	24	5,306,223	7,132	2,871,381	5,566	78.04%	4,853,933	1,251	17.54%

MES	DÍA	Q ENTRADA		Q SALIDA			Q GOLF		
		LECTURA	CONSUMO	LECTURA	CONSUMO		LECTURA	CONSUMO	
	25	5,312,996	6,773	2,876,373	4,992	73.70%	4,853,933	0	0.00%
	26	5,319,806	6,810	2,882,703	6,330	92.95%	4,853,933	0	0.00%
	27	5,325,412	5,606	2,887,981	5,278	94.15%	4,853,933	0	0.00%
	28	5,330,885	5,473	2,892,010	4,029	73.62%	4,855,166	1,233	22.53%
	29	5,336,938	6,053	2,897,666	5,656	93.44%	4,855,166	0	0.00%
	30	5,341,992	5,054	2,902,082	4,416	87.38%	4,855,166	0	0.00%
JULIO	1	5,348,481	6,489	2,906,697	4,615	71.12%	4,856,326	1,160	17.88%
	2	5,353,484	5,003	2,910,705	4,008	80.11%	4,857,231	905	18.09%
	3	5,359,110	5,626	2,913,831	3,126	55.56%	4,859,597	2,366	42.05%
	4	5,364,436	5,326	2,916,114	2,283	42.87%	4,861,459	1,862	34.96%
	5	5,369,983	5,547	2,920,127	4,013	72.35%	4,862,591	1,132	20.41%
	6	5,375,378	5,395	2,924,230	4,103	76.05%	4,863,777	1,186	21.98%
	7	5,381,877	6,499	2,928,642	4,412	67.89%	4,864,974	1,197	18.42%
	8	5,387,855	5,978	2,933,022	4,380	73.27%	4,866,065	1,091	18.25%
	9	5,394,570	6,715	2,938,056	5,034	74.97%	4,867,206	1,141	16.99%
	10	5,401,060	6,490	2,942,421	4,365	67.26%	4,869,857	2,651	40.85%
	11	5,406,819	5,759	2,944,860	2,439	42.35%	4,871,530	1,673	29.05%
	12	5,412,875	6,056	2,949,239	4,379	72.31%	4,872,676	1,146	18.92%
	13	5,418,495	5,620	2,953,247	4,008	71.32%	4,873,838	1,162	20.68%
	14	5,424,084	5,589	2,957,072	3,825	68.44%	4,874,996	1,158	20.72%
	15	5,430,033	5,949	2,961,148	4,076	68.52%	4,876,137	1,141	19.18%
	16	5,436,890	6,857	2,966,053	4,905	71.53%	4,877,494	1,357	19.79%
	17	5,443,287	6,397	2,970,251	4,198	65.62%	4,879,238	1,744	27.26%
	18	5,449,499	6,212	2,973,285	3,034	48.84%	4,881,844	2,606	41.95%
	19	5,455,944	6,445	2,978,262	4,977	77.22%	4,882,941	1,097	17.02%
	20	5,462,703	6,759	2,983,140	4,878	72.17%	4,883,976	1,035	15.31%
	21	5,468,970	6,267	2,987,861	4,721	75.33%	4,884,995	1,019	16.26%
	22	5,475,676	6,706	2,992,568	4,707	70.19%	4,886,124	1,129	16.84%
	23	5,482,001	6,325	2,997,569	5,001	79.07%	4,887,174	1,050	16.60%
	24	5,488,507	6,506	3,000,289	2,720	41.81%	4,889,869	2,695	41.42%
	25	5,494,982	6,475	3,003,004	2,715	41.93%	4,892,615	2,746	42.41%
	26	5,501,484	6,502	3,007,874	4,870	74.90%	4,893,603	988	15.20%
	27	5,507,800	6,316	3,012,579	4,705	74.49%	4,894,702	1,099	17.40%
	28	5,514,715	6,915	3,017,917	5,338	77.19%	4,895,771	1,069	15.46%
	29	5,521,675	6,960	3,023,546	5,629	80.88%	4,896,692	921	13.23%
	30	5,527,850	6,175	3,028,541	4,995	80.89%	4,897,667	975	15.79%
	31	5,533,875	6,025	3,031,308	2,767	45.93%	4,900,458	2,791	46.32%
AGOSTO	1	5,539,921	6,046	3,033,845	2,537	41.96%	4,902,753	2,295	37.96%
	2	5,545,844	5,923	3,038,720	4,875	82.31%	4,902,753	0	0.00%
	3	5,551,818	5,974	3,044,261	5,541	92.75%	4,902,753	0	0.00%
	4	5,557,755	5,937	3,049,771	5,510	92.81%	4,902,753	0	0.00%
	5	5,564,196	6,441	3,055,575	5,804	90.11%	4,902,753	0	0.00%
	6	5,570,433	6,237	3,061,343	5,768	92.48%	4,902,753	0	0.00%
	7	5,576,132	5,699	3,063,836	2,493	43.74%	4,905,980	3,227	56.62%
	8	5,581,579	5,447	3,066,210	2,374	43.58%	4,908,496	2,516	46.19%
	9	5,587,275	5,696	3,071,647	5,437	95.45%	4,908,496	0	0.00%
	10	5,593,675	6,400	3,076,106	4,459	69.67%	4,909,683	1,187	18.55%
	11	5,599,840	6,165	3,081,999	5,893	95.59%	4,909,683	0	0.00%
	12	5,605,821	5,981	3,086,757	4,758	79.55%	4,910,787	1,104	18.46%
	13	5,612,003	6,182	3,092,205	5,448	88.13%	4,910,787	0	0.00%
	14	5,618,204	6,201	3,096,508	4,303	69.39%	4,912,206	1,419	22.88%
	15	5,624,070	5,866	3,100,464	3,956	67.44%	4,913,688	1,482	25.26%
	16	5,629,704	5,634	3,104,261	3,797	67.39%	4,914,958	1,270	22.54%
	17	5,635,784	6,080	3,108,780	4,519	74.33%	4,916,008	1,050	17.27%
	18	5,641,592	5,808	3,114,100	5,320	91.60%	4,916,008	0	0.00%
	19	5,647,656	6,064	3,118,440	4,340	71.57%	4,917,167	1,159	19.11%
	20	5,654,147	6,491	3,122,866	4,426	68.19%	4,918,700	1,533	23.62%
	21	5,660,292	6,145	3,125,245	2,379	38.71%	4,921,411	2,711	44.12%
	22	5,664,888	4,596	3,127,158	1,913	41.62%	4,923,811	2,400	52.22%

MES	DÍA	Q ENTRADA		Q SALIDA			Q GOLF		
		LECTURA	CONSUMO	LECTURA	CONSUMO		LECTURA	CONSUMO	
	23	5,670,339	5,451	3,132,559	5,401	99.08%	4,923,811	0	0.00%
	24	5,676,190	5,851	3,137,993	5,434	92.87%	4,923,811	0	0.00%
	25	5,682,207	6,017	3,143,517	5,524	91.81%	4,923,811	0	0.00%
	26	5,688,063	5,856	3,148,938	5,421	92.57%	4,923,811	0	0.00%
	27	5,694,661	6,598	3,153,301	4,363	66.13%	4,924,973	1,162	17.61%
	28	5,699,973	5,312	3,157,051	3,750	70.59%	4,926,283	1,310	24.66%
	29	5,705,701	5,728	3,161,590	4,539	79.24%	4,927,153	870	15.19%
	30	5,711,462	5,761	3,165,963	4,373	75.91%	4,928,094	941	16.33%
	31	5,717,453	5,991	3,170,475	4,512	75.31%	4,929,146	1,052	17.56%
SEPTIEMBRE	1	5,722,855	5,402	3,174,729	4,254	78.75%	4,930,202	1,056	19.55%
	2	5,728,819	5,964	3,178,906	4,177	70.04%	4,931,239	1,037	17.39%
	3	5,734,301	5,482	3,183,169	4,263	77.76%	4,932,154	915	16.69%
	4	5,739,807	5,506	3,187,465	4,296	78.02%	4,932,916	762	13.84%
	5	5,745,166	5,359	3,190,995	3,530	65.87%	4,934,273	1,357	25.32%
	6	5,750,649	5,483	3,194,868	3,873	70.64%	4,935,434	1,161	21.17%
	7	5,755,911	5,262	3,198,628	3,760	71.46%	4,936,610	1,176	22.35%
	8	5,761,281	5,370	3,202,401	3,773	70.26%	4,937,751	1,141	21.25%
	9	5,766,810	5,529	3,206,353	3,952	71.48%	4,938,923	1,172	21.20%
	10	5,772,986	6,176	3,212,100	5,747	93.05%	4,938,923	0	0.00%
	11	5,778,383	5,397	3,217,254	5,154	95.50%	4,938,923	0	0.00%
	12	5,783,498	5,115	3,221,921	4,667	91.24%	4,938,923	0	0.00%
	13	5,789,808	6,310	3,228,111	6,190	98.10%	4,938,923	0	0.00%
	14	5,793,113	3,305	3,230,714	2,603	78.76%	4,938,923	0	0.00%
	15	5,796,067	2,954	3,233,420	2,706	91.60%	4,938,923	0	0.00%
	16	5,800,953	4,886	3,237,869	4,449	91.06%	4,938,923	0	0.00%
	17	5,806,366	5,413	3,242,895	5,026	92.85%	4,938,923	0	0.00%
	18	5,812,820	6,454	3,248,856	5,961	92.36%	4,938,923	0	0.00%
	19	5,817,512	4,692	3,253,173	4,317	92.01%	4,938,923	0	0.00%
	20	5,823,165	5,653	3,257,317	4,144	73.31%	4,940,044	1,121	19.83%
	21	5,829,265	6,100	3,261,768	4,451	72.97%	4,941,149	1,105	18.11%
	22	5,835,141	5,876	3,266,151	4,383	74.59%	4,942,336	1,187	20.20%
	23	5,840,683	5,542	3,271,498	5,347	96.48%	4,942,336	0	0.00%
	24	5,846,044	5,361	3,276,543	5,045	94.11%	4,942,336	0	0.00%
	25	5,850,861	4,817	3,281,086	4,543	94.31%	4,942,336	0	0.00%
	26	5,855,855	4,994	3,285,651	4,565	91.41%	4,942,336	0	0.00%
	27	5,860,603	4,748	3,290,281	4,630	97.51%	4,942,336	0	0.00%
	28	5,865,913	5,310	3,295,292	5,011	94.37%	4,942,336	0	0.00%
	29	5,871,220	5,307	3,300,020	4,728	89.09%	4,942,336	0	0.00%
	30	5,877,558	6,338	3,305,920	5,900	93.09%	4,942,336	0	0.00%
OCTUBRE	1	5,882,576	5,018	3,310,666	4,746	94.58%	4,942,336	0	0.00%
	2	5,887,877	5,301	3,315,666	5,000	94.32%	4,942,336	0	0.00%
	3	5,893,446	5,569	3,320,818	5,152	92.51%	4,942,336	0	0.00%
	4	5,898,995	5,549	3,325,958	5,140	92.63%	4,942,336	0	0.00%
	5	5,904,496	5,501	3,331,108	5,150	93.62%	4,942,336	0	0.00%
	6	5,909,883	5,387	3,336,246	5,138	95.38%	4,942,336	0	0.00%
	7	5,915,477	5,594	3,340,206	3,960	70.79%	4,943,661	1,325	23.69%
	8	5,920,838	5,361	3,345,242	5,036	93.94%	4,943,661	0	0.00%
	9	5,926,258	5,420	3,348,609	3,367	62.12%	4,945,172	1,511	27.88%
	10	5,931,554	5,296	3,351,809	3,200	60.42%	4,946,768	1,596	30.14%
	11	5,937,079	5,525	3,355,910	4,101	74.23%	4,947,866	1,098	19.87%
	12	5,942,166	5,087	3,359,255	3,345	65.76%	4,949,268	1,402	27.56%
	13	5,947,836	5,670	3,363,268	4,013	70.78%	4,950,343	1,075	18.96%
	14	5,953,392	5,556	3,368,426	5,158	92.84%	4,950,343	0	0.00%
	15	5,958,772	5,380	3,373,085	4,659	86.60%	4,950,343	0	0.00%
	16	5,964,297	5,525	3,378,195	5,110	92.49%	4,950,343	0	0.00%
	17	5,969,826	5,529	3,383,478	5,283	95.55%	4,950,343	0	0.00%
	18	5,975,084	5,258	3,388,316	4,838	92.01%	4,950,343	0	0.00%
	19	5,980,323	5,239	3,393,140	4,824	92.08%	4,950,343	0	0.00%
	20	5,985,611	5,288	3,398,040	4,900	92.66%	4,950,343	0	0.00%

MES	DÍA	Q ENTRADA		Q SALIDA			Q GOLF		
		LECTURA	CONSUMO	LECTURA	CONSUMO		LECTURA	CONSUMO	
	21	5,991,068	5,457	3,403,116	5,076	93.02%	4,950,343	0	0.00%
	22	5,996,995	5,927	3,408,819	5,703	96.22%	4,950,343	0	0.00%
	23	6,001,597	4,602	3,412,848	4,029	87.55%	4,950,343	0	0.00%
	24	6,005,826	4,229	3,416,878	4,030	95.29%	4,950,343	0	0.00%
	25	6,010,980	5,154	3,420,339	3,461	67.15%	4,950,343	0	0.00%
	26	6,015,846	4,866	3,424,817	4,478	92.03%	4,950,343	0	0.00%
	27	6,021,395	5,549	3,429,847	5,030	90.65%	4,950,343	0	0.00%
	28	6,027,385	5,990	3,435,099	5,252	87.68%	4,950,343	0	0.00%
	29	6,032,666	5,281	3,440,101	5,002	94.72%	4,950,343	0	0.00%
	30	6,038,387	5,721	3,445,600	5,499	96.12%	4,950,343	0	0.00%
	31	6,043,369	4,982	3,450,335	4,735	95.04%	4,950,343	0	0.00%
NOVIEMBRE	1	6,049,579	6,210	3,456,176	5,841	94.06%	4,950,343	0	0.00%
	2	6,054,699	5,120	3,461,003	4,827	94.28%	4,950,343	0	0.00%
	3	6,060,066	5,367	3,466,082	5,079	94.63%	4,950,343	0	0.00%
	4	6,065,798	5,732	3,472,100	6,018	104.99%	4,950,343	0	0.00%
	5	6,071,284	5,486	3,477,511	5,411	98.63%	4,950,343	0	0.00%
	6	6,076,798	5,514	3,481,520	4,009	72.71%	4,951,291	948	17.19%
	7	6,081,956	5,158	3,485,224	3,704	71.81%	4,952,405	1,114	21.60%
	8	6,087,710	5,754	3,490,916	5,692	98.92%	4,952,405	0	0.00%
	9	6,093,409	5,699	3,496,058	5,142	90.23%	4,952,405	0	0.00%
	10	6,099,225	5,816	3,501,545	5,487	94.34%	4,952,405	0	0.00%
	11	6,104,353	5,128	3,506,437	4,892	95.40%	4,952,405	0	0.00%
	12	6,109,463	5,110	3,511,338	4,901	95.91%	4,952,405	0	0.00%
	13	6,114,688	5,225	3,516,263	4,925	94.26%	4,952,405	0	0.00%
	14	6,120,151	5,463	3,521,256	4,993	91.40%	4,952,405	0	0.00%
	15	6,125,921	5,770	3,526,746	5,490	95.15%	4,952,405	0	0.00%
	16	6,133,106	7,185	3,533,618	6,872	95.64%	4,952,405	0	0.00%
	17	6,139,222	6,116	3,540,084	6,466	105.72%	4,952,405	0	0.00%
	18	6,144,720	5,498	3,545,185	5,101	92.78%	4,952,405	0	0.00%
	19	6,150,175	5,455	3,550,110	4,925	90.28%	4,952,405	0	0.00%
	20	6,153,894	3,719	3,552,811	2,701	72.63%	4,952,405	0	0.00%
	21	6,156,760	2,866	3,555,208	2,397	83.64%	4,952,405	0	0.00%
	22	6,162,232	5,472	3,560,225	5,017	91.68%	4,952,405	0	0.00%
	23	6,167,714	5,482	3,565,320	5,095	92.94%	4,952,405	0	0.00%
	24	6,172,602	4,888	3,569,731	4,411	90.24%	4,952,405	0	0.00%
	25	6,177,609	5,007	3,574,275	4,544	90.75%	4,952,405	0	0.00%
	26	6,182,860	5,251	3,578,999	4,724	89.96%	4,952,405	0	0.00%
	27	6,188,345	5,485	3,584,120	5,121	93.36%	4,952,405	0	0.00%
	28	6,193,830	5,485	3,589,388	5,268	96.04%	4,952,405	0	0.00%
	29	6,199,433	5,603	3,594,638	5,250	93.70%	4,952,405	0	0.00%
	30	6,205,214	5,781	3,599,887	5,249	90.80%	4,952,405	0	0.00%
DICIEMBRE	1	6,213,346	8,132	3,606,299	6,412	78.85%	4,952,405	0	0.00%
	2	6,218,924	5,578	3,612,055	5,756	103.19%	4,952,405	0	0.00%
	3	6,224,221	5,297	3,616,846	4,791	90.45%	4,952,405	0	0.00%
	4	6,230,665	6,444	3,623,008	6,162	95.62%	4,952,405	0	0.00%
	5	6,237,625	6,960	3,629,571	6,563	94.30%	4,952,405	0	0.00%
	6	6,244,524	6,899	3,636,081	6,510	94.36%	4,952,405	0	0.00%
	7	6,251,550	7,026	3,642,882	6,801	96.80%	4,952,405	0	0.00%
	8	6,258,525	6,975	3,649,672	6,790	97.35%	4,952,405	0	0.00%
	9	6,265,595	7,070	3,656,482	6,810	96.32%	4,952,405	0	0.00%
	10	6,272,917	7,322	3,663,583	7,101	96.98%	4,952,405	0	0.00%
	11	6,280,239	7,322	3,670,703	7,120	97.24%	4,952,405	0	0.00%
	12	6,285,195	4,956	3,675,599	4,896	98.79%	4,952,405	0	0.00%
	13	6,288,732	3,537	3,678,682	3,083	87.16%	4,952,405	0	0.00%
	14	6,295,018	6,286	3,684,922	6,240	99.27%	4,952,405	0	0.00%
	15	6,302,054	7,036	3,691,754	6,832	97.10%	4,952,405	0	0.00%
	16	6,308,084	6,030	3,697,447	5,693	94.41%	4,952,405	0	0.00%
	17	6,316,398	8,314	3,705,501	8,054	96.87%	4,952,405	0	0.00%
	18	6,322,226	5,828	3,711,044	5,543	95.11%	4,952,405	0	0.00%

MES	DÍA	Q ENTRADA		Q SALIDA			Q GOLF		
		LECTURA	CONSUMO	LECTURA	CONSUMO		LECTURA	CONSUMO	
	19	6,327,582	5,356	3,716,111	5,067	94.60%	4,952,405	0	0.00%
	20	6,333,509	5,927	3,721,742	5,631	95.01%	4,952,405	0	0.00%
	21	6,340,444	6,935	3,728,455	6,713	96.80%	4,952,405	0	0.00%
	22	6,346,856	6,412	3,734,561	6,106	95.23%	4,952,405	0	0.00%
	23	6,353,839	6,983	3,741,208	6,647	95.19%	4,952,405	0	0.00%
	24	6,359,990	6,151	3,747,001	5,793	94.18%	4,952,405	0	0.00%
	25	6,366,786	6,796	3,753,459	6,458	95.03%	4,952,405	0	0.00%
	26	6,373,476	6,690	3,759,816	6,357	95.02%	4,952,405	0	0.00%
	27	6,379,967	6,491	3,766,176	6,360	97.98%	4,952,405	0	0.00%
	28	6,386,287	6,320	3,772,188	6,012	95.13%	4,952,405	0	0.00%
	29	6,392,360	6,073	3,777,991	5,803	95.55%	4,952,405	0	0.00%
	30	6,398,915	6,555	3,784,079	6,088	92.88%	4,952,405	0	0.00%
	31	6,405,321	6,406	3,790,194	6,115	95.46%	4,952,405	0	0.00%

APÉNDICE Nº 2.- LÍNEA PIZOMÉTRICA DE LA CONDUCCIÓN

CONDUCCIÓN: SOLWINHY IMPULSIÓN DE AGUA BRUTA					CAUDAL: 0.008 m³/s		DIÁMETRO: 125.000 mm						
TRAMO: PARA CÁLCULO					REGIMEN UNIFORME			REGIMEN TRANSITORIO					
PERFIL	DISTANCIA ORIGEN	DISTANCIA PARCIAL	COTA TERRENO	RASANTE TUBERIA	P. UNITARIA (mm)	COTA PIEZOM.	CARGA	COTA PIEZOMETRICA MÁXIMA	CARGA MÁXIMA	COTA PIEZOMETRICA MÍNIMA	CARGA MÍNIMA	TIMBRAJE / ESPESOR (mm)	OBSERVACIONES
1			55.700	54.150	0.003073	172.650	118.500	173.347	119.197	146.050	91.900	PN-12.5	Salida EDAR (por vial)
2	7.075	7.075	55.730	54.221	0.003073	172.628	118.408	173.166	118.945	145.904	91.684	PN-12.5	
3	16.893	9.817	55.600	54.319	0.003073	172.598	118.279	173.114	118.795	145.902	91.583	PN-12.5	
4	25.968	9.075	55.550	54.410	0.003073	172.570	118.161	173.070	118.660	145.903	91.493	PN-12.5	
5	31.968	6.000	55.650	54.470	0.003073	172.552	118.082	173.040	118.571	145.904	91.434	PN-12.5	
6	32.583	0.615	55.650	54.476	0.003073	172.550	118.074	173.023	118.547	145.890	91.414	PN-12.5	
7	39.695	7.112	56.200	55.045	0.003073	172.528	117.483	173.003	117.958	145.906	90.862	PN-12.5	
8	46.807	7.112	56.800	55.614	0.003073	172.506	116.892	172.968	117.354	145.909	90.295	PN-12.5	
9	55.911	9.105	57.600	56.342	0.003073	172.478	116.136	172.924	116.582	145.913	89.571	PN-12.5	
10	74.121	18.209	59.100	57.799	0.003073	172.422	114.623	172.828	115.029	145.916	88.117	PN-12.5	
11	92.330	18.209	61.100	59.893	0.003073	172.366	112.473	172.746	112.853	145.935	86.043	PN-12.5	
12	126.224	33.894	65.400	63.791	0.003073	172.262	108.471	172.587	108.796	145.972	82.181	PN-12.5	
13	141.932	15.708	67.100	64.655	0.003073	172.214	107.559	172.504	107.849	145.985	81.330	PN-12.5	
14	146.424	4.492	66.100	64.902	0.003073	172.200	107.298	172.482	107.581	145.992	81.090	PN-12.5	Inicio perforación dirigida
15	215.202	68.778	69.100	67.653	0.003073	171.989	104.336	172.153	104.500	146.099	78.446	PN-12.5	Fin perforación dirigida
16	243.817	28.615	69.300	67.796	0.003073	171.901	104.105	172.007	104.211	146.138	78.342	PN-12.5	
17	261.973	18.157	69.250	67.887	0.003073	171.845	103.958	171.918	104.031	146.167	78.280	PN-12.5	
18	271.151	9.178	69.250	67.933	0.003073	171.817	103.884	171.873	103.941	146.182	78.249	PN-12.5	
19	291.108	19.956	69.200	68.032	0.003073	171.756	103.723	171.777	103.745	146.215	78.183	PN-12.5	
20	300.906	9.798	69.200	67.934	0.003073	171.725	103.791	171.729	103.795	146.232	78.297	PN-12.5	
21	316.083	15.177	68.950	67.783	0.003073	171.679	103.896	171.654	103.872	146.256	78.474	PN-12.5	
22	318.501	2.418	68.950	67.758	0.003073	171.671	103.913	171.643	103.885	146.261	78.503	PN-12.5	
23	337.357	18.857	68.900	67.570	0.003073	171.613	104.044	171.551	103.981	146.293	78.723	PN-12.5	
24	342.778	5.421	68.800	67.516	0.003073	171.597	104.081	171.524	104.008	146.302	78.786	PN-12.5	Inicio tramo aéreo
25	348.778	6.000	67.950	67.486	0.003073	171.578	104.093	171.495	104.009	146.313	78.827	PN-12.5	Inicio cruce presa
26	490.291	141.513	68.800	66.778	0.003073	171.143	104.365	170.805	104.027	146.573	79.795	PN-12.5	
27	498.052	7.761	68.800	66.739	0.003073	171.120	104.380	170.760	104.021	146.583	79.843	PN-12.5	Fin cruce presa
28	519.047	20.996	69.100	67.285	0.003073	171.055	103.770	170.664	103.379	146.632	79.347	PN-12.5	
29	536.865	17.817	69.100	67.748	0.003073	171.000	103.252	170.578	102.829	146.668	78.920	PN-12.5	
30	541.661	4.797	69.150	67.873	0.003073	170.986	103.112	170.554	102.681	146.678	78.805	PN-12.5	
31	564.988	23.327	69.781	68.480	0.003073	170.914	102.434	170.440	101.960	146.725	78.245	PN-12.5	
32	834.156	269.168	77.062	75.478	0.003073	170.087	94.609	169.127	93.649	147.277	71.799	PN-12.5	
33	841.029	6.873	77.248	75.657	0.003073	170.066	94.409	169.093	93.436	147.291	71.634	PN-12.5	
34	847.902	6.873	77.434	75.835	0.003073	170.045	94.209	169.060	93.225	147.305	71.470	PN-12.5	
35	857.739	9.838	77.700	76.091	0.003073	170.014	93.923	169.012	92.921	147.325	71.234	PN-12.5	
36	871.152	13.412	78.100	76.440	0.003073	169.973	93.533	168.946	92.506	147.353	70.913	PN-12.5	
37	884.564	13.412	78.100	76.789	0.003073	169.932	93.143	168.880	92.092	147.380	70.591	PN-12.5	
38	897.386	12.822	78.300	77.122	0.003073	169.893	92.771	168.818	91.696	147.406	70.284	PN-12.5	

CONDUCCIÓN: SOLWINHY					CAUDAL: 0.008 m³/s			DIÁMETRO: 125.000 mm					
TRAMO: IMPULSIÓN DE AGUA BRUTA					H BOMBEO: 118.500 m								
PARA CÁLCULO					REGIMEN UNIFORME			REGIMEN TRANSITORIO					
PERFIL	DISTANCIA ORIGEN	DISTANCIA PARCIAL	COTA TERRENO	RASANTE TUBERIA	P. UNITARIA (mm)	COTA PIEZOM.	CARGA	COTA PIEZOMETRICA MÁXIMA	CARGA MÁXIMA	COTA PIEZOMETRICA MÍNIMA	CARGA MÍNIMA	TIMBRAJE / ESPESOR (mm)	OBSERVACIONES
39	908.910	11.524	78.576	77.422	0.003073	169.857	92.436	168.762	91.340	147.430	70.008	PN-12.5	
40	920.434	11.524	78.852	77.652	0.003073	169.822	92.170	168.706	91.054	147.454	69.802	PN-12.5	
41	948.259	27.825	79.519	78.209	0.003073	169.736	91.528	168.570	90.361	147.511	69.302	PN-12.5	
42	956.209	7.950	79.710	78.368	0.003073	169.712	91.344	168.531	90.163	147.527	69.159	PN-12.5	
43	964.159	7.950	79.900	78.527	0.003073	169.687	91.161	168.486	89.960	147.538	69.011	PN-12.5	
44	1,147.976	183.817	89.600	88.269	0.003073	169.123	80.854	167.732	79.463	147.922	59.653	PN-12.5	
45	1,157.297	9.321	90.000	88.763	0.003073	169.094	80.331	167.718	78.955	147.941	59.178	PN-12.5	
46	1,166.618	9.321	90.501	89.257	0.003073	169.065	79.808	167.704	78.447	147.960	58.703	PN-12.5	
47	1,183.890	17.273	91.431	90.172	0.003073	169.012	78.840	167.679	77.506	147.996	57.824	PN-12.5	
48	1,215.055	31.165	93.107	91.824	0.003073	168.916	77.092	167.632	75.808	148.060	56.235	PN-12.5	
49	1,246.221	31.165	94.784	93.476	0.003073	168.821	75.345	167.586	74.110	148.123	54.647	PN-12.5	
50	1,324.589	78.368	99.000	97.629	0.003073	168.580	70.951	167.468	69.839	148.283	50.654	PN-12.5	
51	1,395.062	70.473	104.000	102.069	0.003073	168.363	66.294	167.365	65.296	148.428	46.359	PN-12.5	
52	1,422.839	27.777	105.000	103.819	0.003073	168.278	64.459	167.324	63.505	148.485	44.666	PN-12.5	
53	1,511.525	88.686	111.000	109.406	0.003073	168.006	58.599	167.193	57.787	148.667	39.261	PN-12.5	
54	1,542.876	31.351	112.834	111.381	0.003073	167.909	56.528	167.147	55.765	148.731	37.350	PN-12.5	
55	1,544.956	2.079	112.956	111.512	0.003073	167.903	56.390	167.144	55.631	148.735	37.223	PN-12.5	
56	1,573.678	28.723	114.637	113.322	0.003073	167.815	54.493	167.101	53.779	148.793	35.471	PN-12.5	
57	1,586.135	12.457	115.366	114.107	0.003073	167.776	53.669	167.083	52.976	148.818	34.711	PN-12.5	
58	1,596.975	10.839	116.000	114.790	0.003073	167.743	52.953	167.068	52.278	148.841	34.051	PN-12.5	
59	1,729.529	132.555	121.000	119.164	0.003073	167.336	48.172	166.875	47.711	149.107	29.943	PN-12.5	
60	1,747.220	17.691	121.000	119.748	0.003073	167.281	47.533	166.849	47.102	149.142	29.394	PN-12.5	
61	1,864.995	117.775	125.000	123.634	0.003073	166.919	43.285	166.681	43.046	149.371	25.736	PN-12.5	
62	1,885.559	20.564	126.000	124.663	0.003073	166.856	42.194	166.654	41.991	149.413	24.750	PN-12.5	
63	1,906.155	20.596	127.000	125.692	0.003073	166.793	41.101	166.618	40.926	149.445	23.753	PN-12.5	
64	1,972.427	66.272	133.000	131.723	0.003073	166.589	34.866	166.534	34.811	149.581	17.858	PN-12.5	
65	2,057.308	84.881	141.000	139.447	0.003073	166.328	26.881	166.419	26.972	149.742	10.295	PN-12.5	
66	2,076.071	18.763	142.000	140.761	0.003073	166.271	25.510	166.391	25.630	149.775	9.014	PN-12.5	
67	2,172.833	96.763	151.000	149.469	0.003073	165.973	16.504	166.283	16.813	149.976	0.506	PN-12.5	
68	2,176.789	3.956	151.000	149.489	0.003073	165.961	16.472	166.259	16.770	149.965	0.476	PN-12.5	
69	2,182.345	5.556	151.000	149.517	0.003073	165.944	16.427	166.252	16.735	149.975	0.458	PN-12.5	
70	2,198.882	16.537	151.000	149.600	0.003073	165.893	16.294	166.230	16.630	150.005	0.405	PN-12.5	
71	2,219.611	20.728	151.000	149.703	0.003073	165.830	16.127	166.200	16.497	150.040	0.337	PN-12.5	
72	2,261.037	41.427	152.000	150.780	0.003073	165.702	14.922	166.149	15.369	150.118	-0.663	PN-12.5	
73	2,489.978	228.941	159.500	158.335	0.003073	164.999	6.664	165.273	6.938	151.640	-6.695	PN-12.5	
74	2,523.703	33.726	159.000	157.762	0.003073	164.895	7.133	164.837	7.075	152.339	-5.423	PN-12.5	
75	2,550.274	26.571	158.500	157.310	0.003073	164.814	7.503	164.401	7.090	153.049	-4.262	PN-12.5	
76	2,582.239	31.965	158.500	156.767	0.003073	164.716	7.949	163.721	6.954	154.120	-2.647	PN-12.5	
77	2,660.221	77.983	160.500	158.405	0.003073	164.476	6.071	161.514	3.109	157.630	-0.775	PN-12.5	
78	2,704.729	44.508	160.500	159.339	0.003073	164.339	5.000	160.839	1.500	160.839	1.500	PN-12.5	Arqueta de rotura de carga

CONDUCCIÓN:		SOLWINHY IMPULSIÓN DE AGUA BRUTA				CAUDAL:			0.008 m³/s		DIÁMETRO:		125.000 mm		OBSERVACIONES
TRAMO:						H BOMBEO:			118.500 m						
PARA CÁLCULO					REGIMEN UNIFORME			REGIMEN TRANSITORIO							
PERFIL	DISTANCIA ORIGEN	DISTANCIA PARCIAL	COTA TERRENO	RASANTE TUBERIA	P. UNITARIA (mm)	COTA PIEZOM.	CARGA	COTA PIEZOMETRICA MÁXIMA	CARGA MÁXIMA	COTA PIEZOMETRICA MÍNIMA	CARGA MÍNIMA	TIMBRAJE / ESPESOR (mm)			
78	2,704.729		160.500	159.339	0.003073	160.500	1.161	159.339		159.339			PN-12.5		
79	2,714.607	9.878	160.000	158.737	0.003073	164.309	5.572	160.671	1.934	160.371	1.635		PN-12.5		
80	2,728.987	14.380	159.000	157.859	0.003073	164.265	6.405	160.501	2.642	159.715	1.855		PN-12.5		
81	2,769.783	40.796	156.714	155.371	0.003073	164.139	8.768	159.995	4.624	157.869	2.498		PN-12.5		
82	2,795.879	26.096	155.252	153.962	0.003073	164.059	10.097	160.535	6.573	157.608	3.646		PN-12.5		
83	2,858.541	62.662	151.742	150.578	0.003073	163.867	13.289	161.748	11.170	157.154	6.576		PN-12.5		
84	2,871.783	13.243	151.000	149.863	0.003073	163.826	13.963	161.973	12.110	157.077	7.214		PN-12.5		
85	2,987.081	115.298	148.000	146.750	0.003073	163.472	16.722	163.188	16.438	156.348	9.598		PN-12.5		
86	2,998.214	11.133	148.000	146.416	0.003073	163.437	17.021	163.267	16.851	156.294	9.878		PN-12.5		
87	3,086.701	88.487	145.000	143.761	0.003073	163.165	19.404	163.893	20.132	155.934	12.173		PN-12.5		
88	3,089.244	2.543	145.000	143.685	0.003073	163.158	19.473	163.911	20.226	155.924	12.239		PN-12.5		
89	3,114.387	25.142	146.000	144.791	0.003073	163.080	18.289	164.186	19.394	155.928	11.137		PN-12.5		
90	3,184.541	70.155	149.000	147.878	0.003073	162.865	14.987	164.687	16.809	155.744	7.866		PN-12.5		
91	3,192.150	7.609	149.500	148.213	0.003073	162.841	14.629	164.737	16.525	155.726	7.514		PN-12.5		
92	3,268.151	76.001	156.500	155.357	0.003073	162.608	7.251	165.259	9.902	155.779	0.422		PN-12.5		
93	3,405.711	137.560	153.000	151.780	0.003073	162.185	10.405	164.798	13.017	155.137	3.356		PN-12.5		
94	3,421.931	16.219	153.000	151.359	0.003073	162.135	10.777	164.758	13.400	155.075	3.716		PN-12.5		
95	3,514.214	92.284	145.000	143.791	0.003073	161.852	18.060	165.024	21.232	155.064	11.273		PN-12.5		
96	3,534.006	19.791	143.500	142.169	0.003073	161.791	19.622	165.095	22.927	155.034	12.866		PN-12.5		
97	3,611.042	77.037	138.000	136.391	0.003073	161.554	25.163	165.171	28.781	154.713	18.323		PN-12.5		
98	3,630.860	19.817	136.000	134.904	0.003073	161.493	26.589	165.189	30.284	154.628	19.724		PN-12.5		
99	3,632.910	2.050	136.000	134.751	0.003073	161.487	26.736	165.190	30.440	154.619	19.869		PN-12.5		
100	3,661.615	28.705	134.000	132.598	0.003073	161.399	28.801	165.216	32.618	154.496	21.898		PN-12.5		
101	4,047.479	385.864	105.000	103.658	0.003073	160.213	56.555	165.584	61.926	152.837	49.179		PN-12.5		
102	4,060.989	13.510	104.000	102.874	0.003073	160.172	57.297	165.543	62.669	152.725	49.850		PN-12.5		
103	4,105.043	44.054	102.000	100.319	0.003073	160.036	59.717	165.330	65.011	152.277	51.958		PN-12.5		
104	4,116.907	11.864	102.000	100.260	0.003073	160.000	59.740	165.340	65.080	152.223	51.963		PN-12.5		
105	4,155.363	38.457	102.000	100.068	0.003073	159.882	59.814	165.188	65.121	151.866	51.798		PN-12.5		
106	4,171.878	16.515	101.000	99.292	0.003073	159.831	60.539	165.451	66.159	152.040	52.748		PN-12.5		
107	4,172.435	0.557	101.000	99.265	0.003073	159.829	60.564	165.462	66.197	152.048	52.783		PN-12.5		
108	4,183.087	10.651	100.000	98.765	0.003073	159.797	61.032	165.677	66.912	152.206	53.441		PN-12.5		
109	4,193.186	10.099	99.500	98.290	0.003073	159.766	61.475	165.881	67.591	152.355	54.065		PN-12.5		
110	4,231.787	38.601	99.000	97.865	0.003073	159.647	61.781	165.782	67.917	152.050	54.184		PN-12.5		
111	4,281.285	49.499	99.000	97.321	0.003073	159.495	62.174	165.574	68.253	151.574	54.253		PN-12.5		
112	4,309.843	28.558	99.500	98.206	0.003073	159.407	61.201	166.016	67.810	151.862	53.656		PN-12.5		
113	4,426.651	116.808	100.000	98.790	0.003073	159.048	60.258	166.268	67.477	151.481	52.691		PN-12.5		
114	4,439.289	12.638	100.000	98.853	0.003073	159.009	60.156	166.297	67.443	151.441	52.588		PN-12.5		
115	4,576.777	137.487	102.000	100.778	0.003073	158.587	57.809	166.396	65.617	150.789	50.011		PN-12.5		
116	4,694.275	117.498	99.000	97.841	0.003073	158.226	60.385	166.558	68.718	150.306	52.465		PN-12.5		
117	4,728.225	33.950	97.000	95.804	0.003073	158.121	62.318	166.528	70.724	150.088	54.284		PN-12.5		

CONDUCCIÓN: SOLWINHY					CAUDAL: 0.008 m ³ /s			DIÁMETRO: 125.000 mm					
TRAMO: IMPULSIÓN DE AGUA BRUTA					H BOMBEO: 118.500 m								
PARA CÁLCULO					REGIMEN UNIFORME			REGIMEN TRANSITORIO					
PERFIL	DISTANCIA ORIGEN	DISTANCIA PARCIAL	COTA TERRENO	RASANTE TUBERIA	P. UNITARIA (mm)	COTA PIEZOM.	CARGA	COTA PIEZOMETRICA MÁXIMA	CARGA MÁXIMA	COTA PIEZOMETRICA MÍNIMA	CARGA MÍNIMA	TIMBRAJE / ESPESOR (mm)	OBSERVACIONES
118	4,873.419	145.194	85.000	83.753	0.003073	157.675	73.923	166.634	82.882	149.390	65.637	PN-12.5	
119	4,927.150	53.731	84.000	82.839	0.003073	157.510	74.671	166.859	84.020	149.316	66.476	PN-12.5	
120	5,068.309	141.160	74.230	73.099	0.003073	157.077	83.977	167.020	93.920	148.687	75.588	PN-12.5	
121	5,230.375	162.066	74.000	72.289	0.003073	156.579	84.290	166.730	94.441	147.486	75.198	PN-12.5	
122	5,475.231	244.855	67.940	66.657	0.003073	155.826	89.169	167.473	100.816	146.842	80.185	PN-12.5	
123	5,552.241	77.011	66.780	65.579	0.003073	155.590	90.010	167.675	102.096	146.605	81.026	PN-12.5	
124	5,702.065	149.824	71.000	69.624	0.003073	155.129	85.505	167.762	98.138	145.836	76.211	PN-12.5	
125	5,748.421	46.356	71.000	69.856	0.003073	154.987	85.131	168.031	98.175	145.839	75.983	PN-12.5	
126	5,840.950	92.528	72.000	70.596	0.003073	154.702	84.106	168.115	97.519	145.391	74.795	PN-12.5	
127	5,863.912	22.962	72.000	70.780	0.003073	154.632	83.852	168.134	97.354	145.278	74.498	PN-12.5	
128	6,284.661	420.749	62.000	60.682	0.003073	153.339	92.657	168.633	107.951	143.345	82.663	PN-12.5	
129	6,313.768	29.107	61.000	59.809	0.003073	153.250	93.441	168.793	108.984	143.336	83.527	PN-12.5	Inicio hinca
130	6,400.332	86.565	57.650	56.433	0.003073	152.984	96.551	168.895	112.462	142.935	86.502	PN-12.5	fin hinca
131	6,445.964	45.632	58.000	56.844	0.003073	152.843	96.000	169.021	112.177	142.796	85.952	PN-12.5	
132	6,889.469	443.505	62.000	60.835	0.003073	151.481	90.645	169.758	108.922	140.946	80.110	PN-12.5	
133	6,917.486	28.017	59.420	58.286	0.003073	151.395	93.109	169.723	111.438	140.748	82.462	PN-12.5	
134	7,094.712	177.226	63.000	61.830	0.003073	150.850	89.020	170.085	108.255	140.075	78.244	PN-12.5	Cruce arroyo
135	7,120.019	25.307	62.000	60.818	0.003073	150.772	89.954	170.048	109.230	139.890	79.072	PN-12.5	
136	7,241.357	121.338	60.000	58.876	0.003073	150.399	91.523	170.320	111.444	139.454	80.578	PN-12.5	Cruce arroyo
137	7,354.385	113.027	59.840	58.311	0.003073	150.052	91.741	170.116	111.805	138.591	80.280	PN-12.5	Cruce arroyo
138	7,374.322	19.938	60.000	58.212	0.003073	149.991	91.779	170.077	111.866	138.436	80.224	PN-12.5	
139	7,521.127	146.804	59.580	57.478	0.003073	149.540	92.062	169.790	112.312	137.294	79.817	PN-12.5	
140	7,600.937	79.811	60.000	58.834	0.003073	149.294	90.460	170.855	112.021	137.897	79.063	PN-12.5	
141	7,659.781	58.843	62.000	60.835	0.003073	149.114	88.279	170.975	110.140	137.677	76.842	PN-12.5	
142	7,689.973	30.192	60.000	58.782	0.003073	149.021	90.239	170.893	112.111	137.420	78.638	PN-12.5	
143	7,733.827	43.854	57.010	55.800	0.003073	148.886	93.086	170.931	115.131	137.206	81.406	PN-12.5	
144	7,986.820	252.993	74.000	72.750	0.003073	148.109	75.358	171.388	98.638	136.229	63.478	PN-12.5	Cruce arroyo
145	8,043.782	56.961	75.000	73.776	0.003073	147.934	74.158	171.437	97.661	135.959	62.183	PN-12.5	
146	8,101.006	57.225	76.000	74.806	0.003073	147.758	72.952	171.537	96.732	135.742	60.936	PN-12.5	
147	8,176.678	75.672	77.000	75.789	0.003073	147.525	71.736	171.608	95.818	135.397	59.608	PN-12.5	Cruce arroyo
148	8,694.582	517.903	91.000	89.773	0.003073	145.934	56.161	172.033	82.260	133.180	43.407	PN-12.5	
149	8,737.836	43.254	90.000	88.692	0.003073	145.801	57.110	171.920	83.229	132.860	44.168	PN-12.5	
150	9,118.534	380.699	69.000	67.753	0.003073	144.631	76.878	171.007	103.254	130.207	62.454	PN-12.5	
151	9,145.171	26.637	69.500	68.366	0.003073	144.549	76.184	173.016	104.650	132.101	63.735	PN-12.5	Llegada a balsa

**APÉNDICE Nº 3.- SALIDA DE RESULTADOS DEL CÁLCULO EN RÉGIMEN
TRANSITORIO CON ALLIEVI**

TRAMO EDAR-ARQUETA DE ROTURA DE CARGA

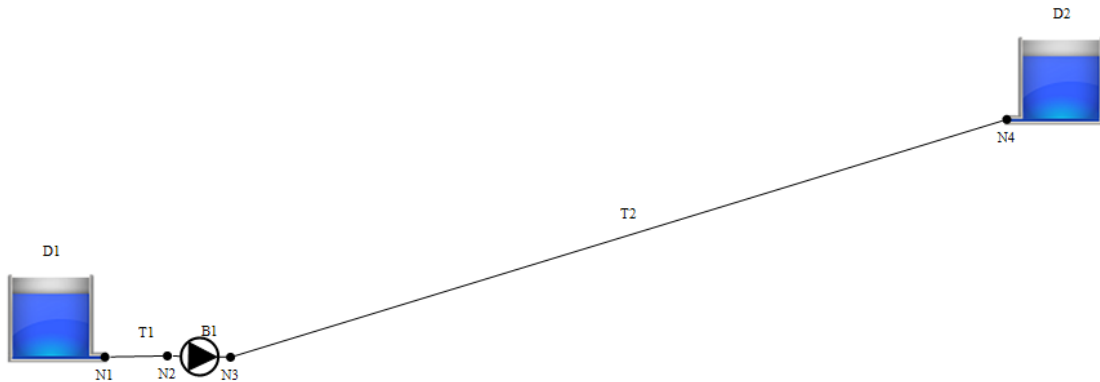


Imagen nº 1.- Esquema de la instalación

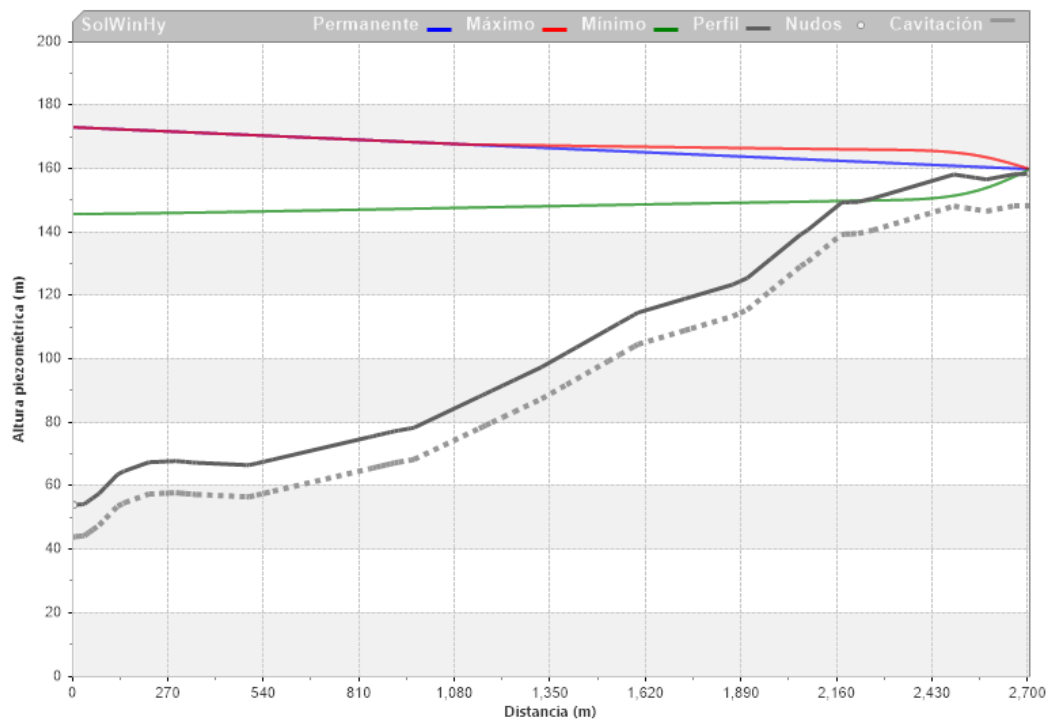


Imagen nº 2.- Envoltorio de piezométricas máximas y mínimas

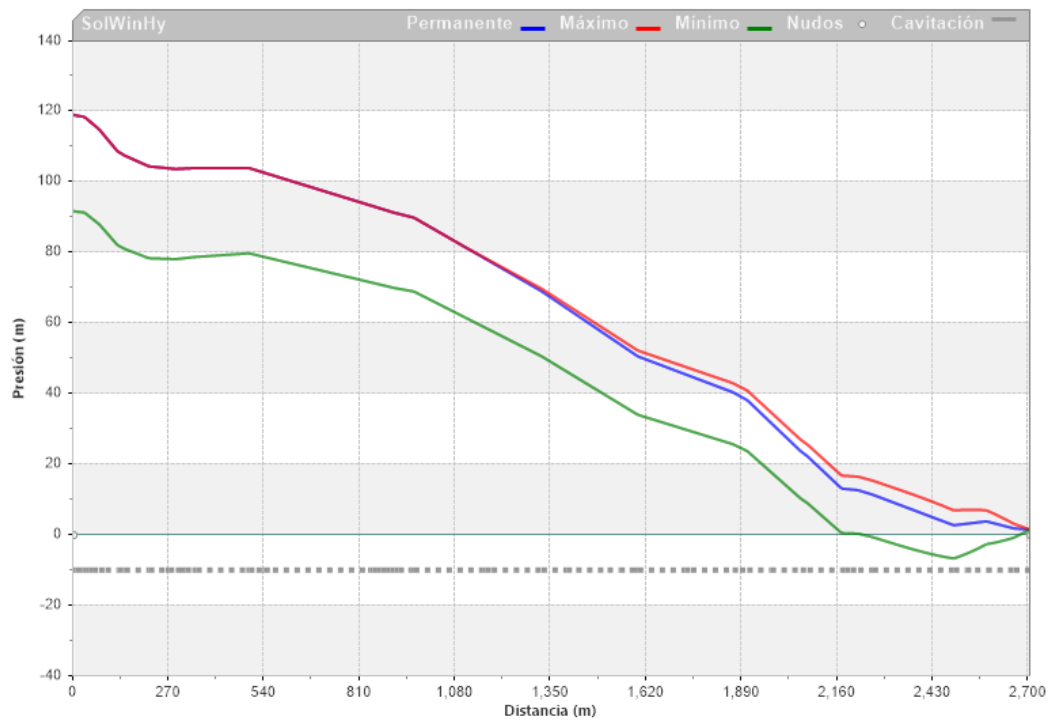


Imagen nº 3.- Envoltorio de presiones máximas y mínimas

TRAMO ARQUETA DE ROTURA DE CARGA-BALSA

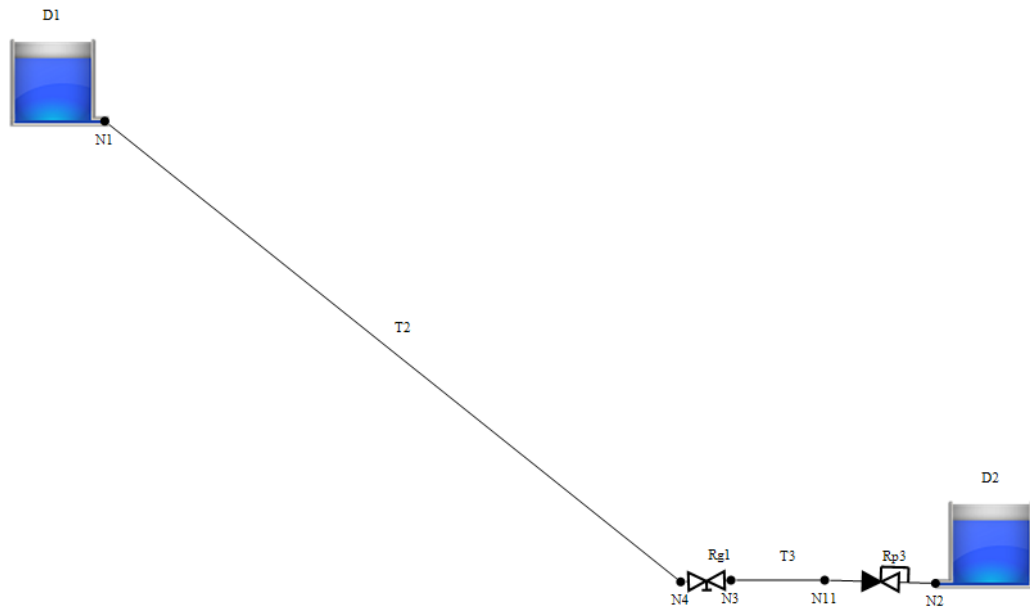


Imagen nº 4.- Esquema de la instalación

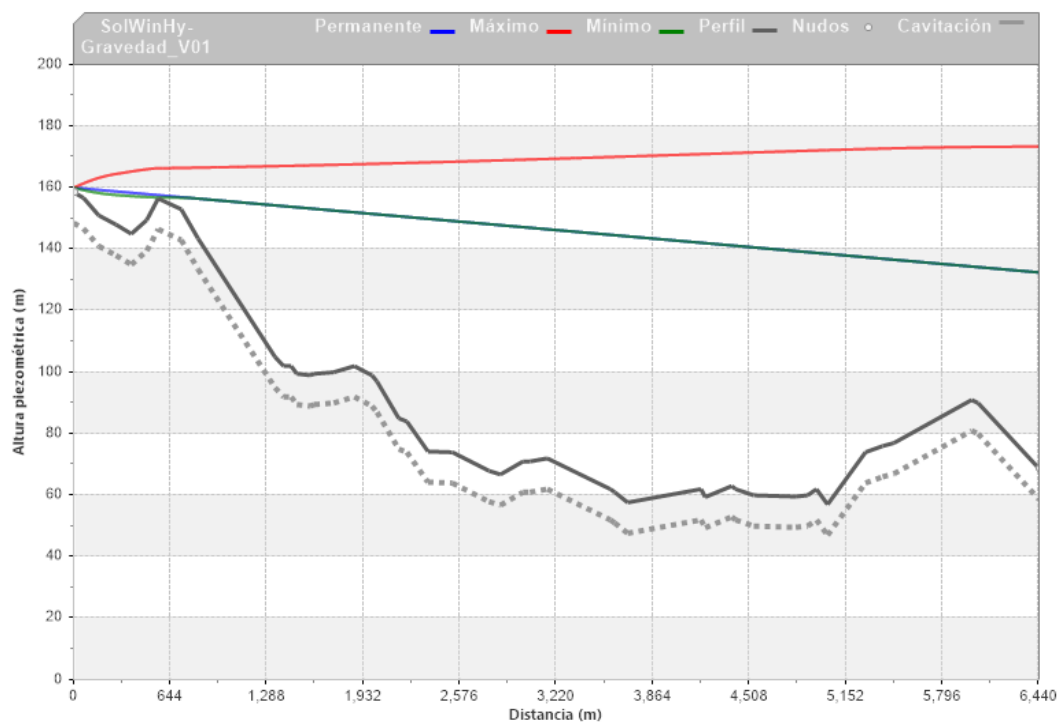


Imagen nº 5.- Envoltura de piezométricas máximas y mínimas

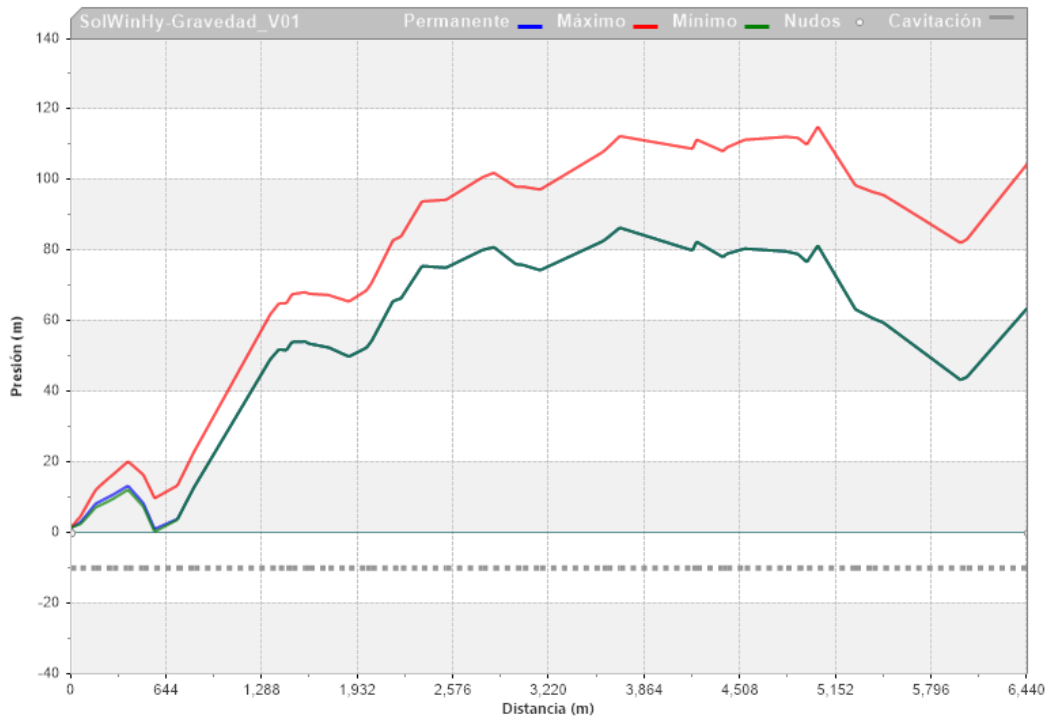


Imagen nº 6.- Envoltorio de presiones máximas y mínimas

APÉNDICE Nº 3.- ANEJO Nº 3.- ACTUACIONES EN LA EDAR

ÍNDICE

	Pág.
1.- INTRODUCCIÓN.....	2
2.- SITUACIÓN ACTUAL	3
3.- ACTUACIONES NECESARIAS	7

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1.- CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE FILTRACIÓN

APÉNDICE Nº 2.- CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE BOMBEO

1.- INTRODUCCIÓN

En este anejo se recoge una breve descripción de la situación actual de la EDAR de Arcos de la Frontera y se exponen los elementos que se pretenden renovar y actualizar con objeto de satisfacer la nueva demanda de agua para la planta de Viridi.

2.- SITUACIÓN ACTUAL

La EDAR actual recibe un caudal medio del orden de 250 m³/h de agua bruta, con una distribución más o menos uniforme a lo largo del año. En las tablas siguientes se recogen los datos de entrada de agua bruta, así como los caudales vertidos, una vez realizado el tratamiento, para los años 2021 y 2022.

2021 Mes	Q ENTRADA		Q SALIDA	
	Lectura	Consumo	Lectura	Consumo
Enero	2,459,854	171,792	5,516,718	154,234
Febrero	2,616,409	156,555	5,668,315	151,597
Marzo	2,777,761	161,352	5,812,747	144,432
Abril	2,941,585	163,824	5,930,411	117,664
Mayo	3,099,747	158,162	6,043,753	113,342
Junio	3,249,904	150,157	6,135,966	92,213
Julio	3,411,527	161,623	6,237,682	101,716
Agosto	3,572,737	161,210	1,327,279	94,726
Septiembre	3,724,112	151,375	1,449,129	121,850
Octubre	3,882,843	158,731	1,589,442	140,313
Noviembre	4,041,181	158,338	1,730,865	141,423
Diciembre	4,221,286	180,105	1,902,110	171,245
	Total (m³/año)	1,933,224	Total (m³/año)	1,544,755
	Promedio diario (m³/día)	5,297	Promedio diario (m³/día)	4,232
	Promedio horario (m³/h)	220.69	Promedio horario (m³/h)	176.34

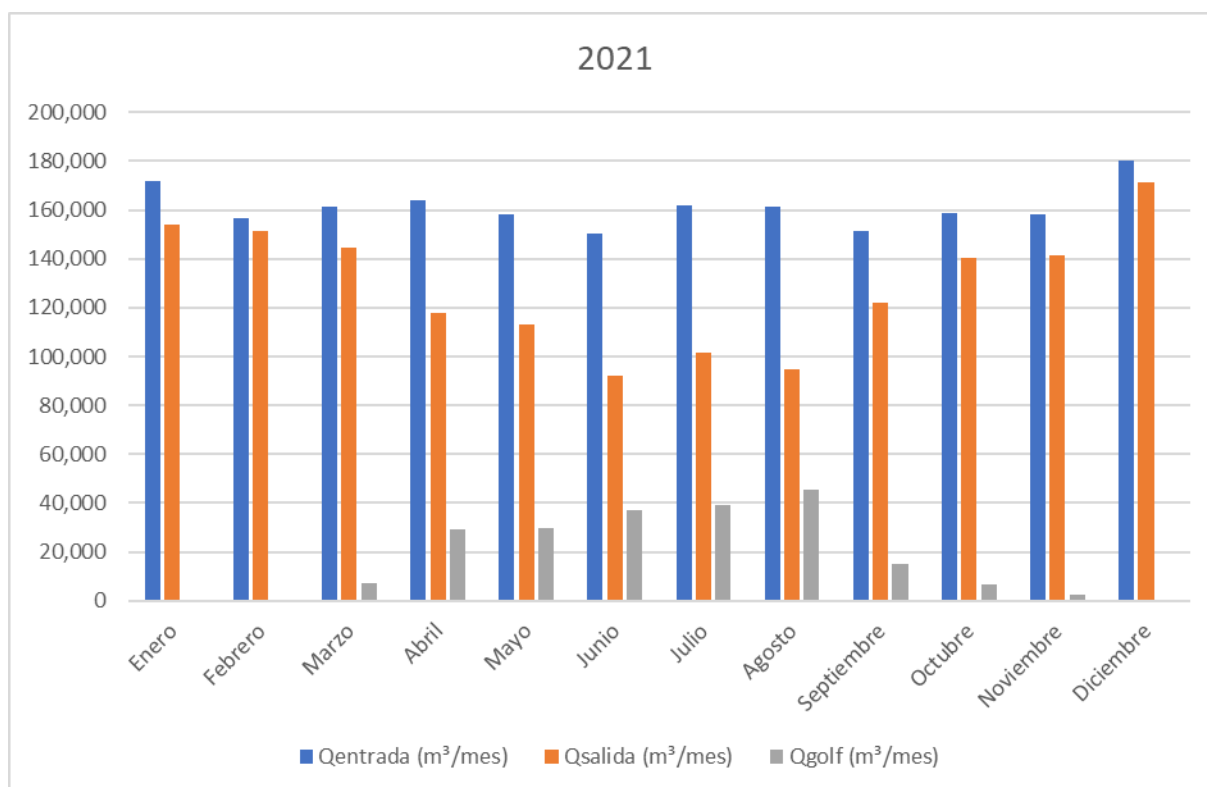
2022 Mes	Q ENTRADA		Q SALIDA	
	Lectura	Consumo	Lectura	Consumo
Enero	4,412,666	191,380	2,079,163	177,053
Febrero	4,577,476	164,810	2,232,386	153,223
Marzo	4,789,390	211,914	2,437,512	205,126
Abril	4,980,313	190,923	2,622,157	184,645
Mayo	5,154,263	173,950	2,759,510	137,353
Junio	5,341,992	187,729	2,902,082	142,572
Julio	5,533,875	191,883	3,031,308	129,226
Agosto	5,717,453	183,578	3,170,475	139,167
Septiembre	5,877,558	160,105	3,305,920	135,445
Octubre	6,043,369	165,811	3,450,335	144,415
Noviembre	6,205,214	161,845	3,599,887	149,552
Diciembre	6,405,321	200,107	3,790,194	190,307
	Total (m³/año)	2,184,035	Total (m³/año)	1,888,084
	Promedio diario (m³/día)	5,984	Promedio diario (m³/día)	5,173
	Promedio horario (m³/h)	249.32	Promedio horario (m³/h)	215.53

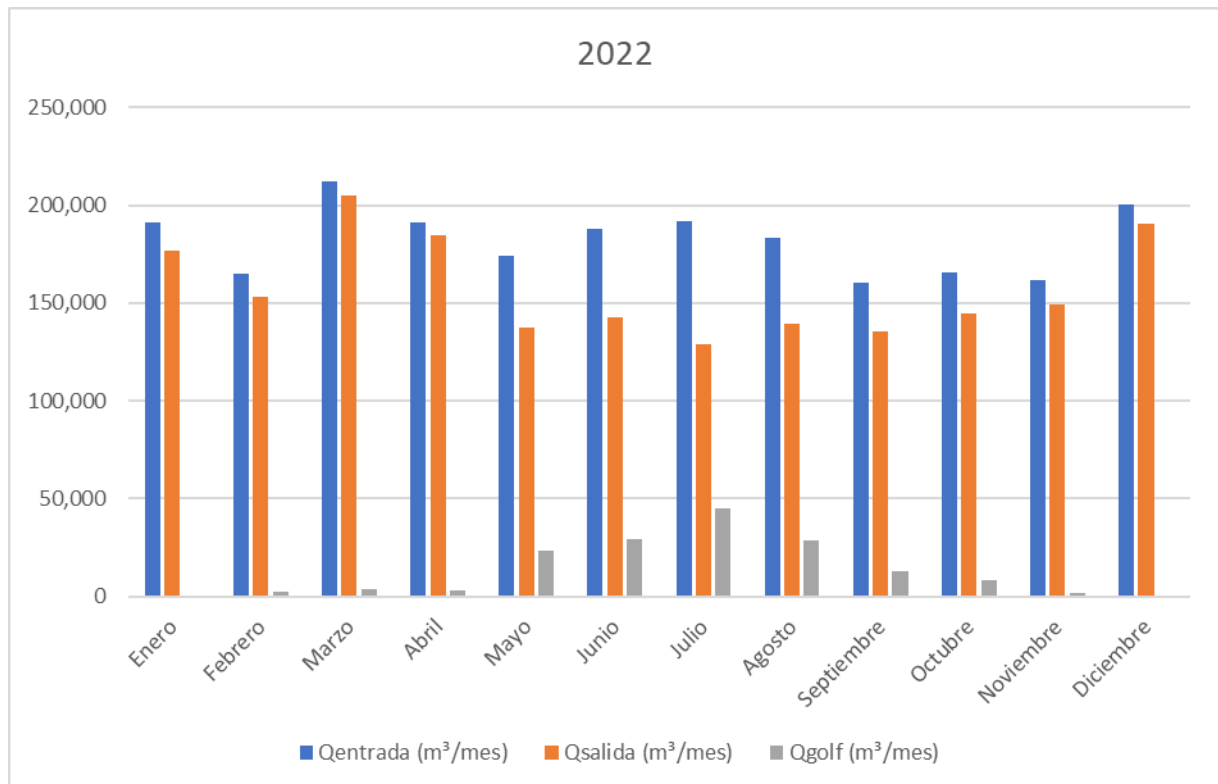
Actualmente, aparte de los caudales vertidos al río Guadalete, hay una parte del caudal tratado que es derivado hacia el Campo de Golf de Arcos de la Frontera, en determinados meses del año, mediante el acuerdo que existe entre las partes afectadas.

Para los años 2021 y 2022, los caudales reenviados al Campo de Golf son los que se recogen en el cuadro siguiente:

Mes	2021 Q CAMPO DE GOLF		2022 Q CAMPO DE GOLF	
	Lectura	Consumo	Lectura	Consumo
Enero	4,581,869	0	4,793,559	0
Febrero	4,581,869	0	4,795,763	2,204
Marzo	4,589,261	7,392	4,799,473	3,710
Abril	4,618,307	29,046	4,802,740	3,267
Mayo	4,647,859	29,552	4,825,917	23,177
Junio	4,684,936	37,077	4,855,166	29,249
Julio	4,724,079	39,143	4,900,458	45,292
Agosto	4,769,561	45,482	4,929,146	28,688
Septiembre	4,784,703	15,142	4,942,336	13,190
Octubre	4,791,255	6,552	4,950,343	8,007
Noviembre	4,793,559	2,304	4,952,405	2,062
Diciembre	4,793,559	0	4,952,405	0
Total (m³/año)		211,690	Total (m³/año)	158,846
Promedio diario (m³/día)		580	Promedio diario (m³/día)	435

En las gráficas siguientes se representan dichos datos, en las que se aprecia mejor la distribución a lo largo del año de entradas y salidas de agua de la EDAR:





Para el tratamiento de las aguas la estación depuradora dispone de las siguientes líneas de proceso:

- Línea de agua:
 - Obra de llegada
 - Pozo de gruesos
 - Canales de desbaste de gruesos y finos
 - Desarenador-desengrasador
 - Decantación primaria
 - Reactores biológicos
 - Decantación secundaria
 - Filtración
 - Cloración

- Línea de fangos:
 - Recirculación de fangos
 - Digestión de fangos
 - Espesador de fangos
 - Acondicionamiento químico del fango
 - Deshidratación de los fangos

Una vista en planta de la situación actual de la EDAR se recoge en la imagen siguiente:



3.- ACTUACIONES NECESARIAS

Actualmente la EDAR cuenta con 2 líneas de filtración, una de 200 m³/h de caudal unitario y otra de 150 m³/h, aunque realmente únicamente está en funcionamiento la de 150 m³/h, estando la otra fuera de servicio. Aunque con esta línea se dispone de capacidad suficiente para las necesidades del Campo de Golf, en el caso de la puesta en servicio de la planta de Viridi, las necesidades serán mayores pudiendo solaparse en algunos momentos ambas solicitudes, con lo que no se dispondría de equipo de reserva en caso de malfuncionamiento del filtro existente.

Por ello, y con vistas a proporcionar un mejor servicio, se incluye dentro de las actuaciones a llevar a cabo conjuntamente con la conducción de alimentación a las instalaciones de Viridi, la necesidad de sustituir el filtro actualmente fuera de servicio por uno nuevo de características similares, de 200 m³/h de capacidad unitaria.

Tal y como se recogía en el anejo de cálculos hidráulicos, las necesidades combinadas de agua tanto para el Campo de Golf como para la planta de Viridi serían las siguientes (tomando como datos los del año 2022 para el Campo de Golf y las estimaciones para la planta de Viridi):

	GOLF (m ³ /mes)	VIRIDI (m ³ /mes)	TOTAL (m ³ /mes)
ENERO	0	7,001	7,001
FEBRERO	2,204	7,878	10,082
MARZO	3,710	9,806	13,516
ABRIL	3,267	9,890	13,157
MAYO	23,177	12,086	35,263
JUNIO	29,249	14,589	43,838
JULIO	45,292	28,227	73,519
AGOSTO	28,688	23,354	52,042
SEPTIEMBRE	13,190	12,659	25,849
OCTUBRE	8,007	8,686	16,693
NOVIEMBRE	2,062	7,232	9,294
DICIEMBRE	0	6,680	6,680
	158,846	148,086	

Además del equipo de filtración, en lo que a equipos se refiere, para el bombeo de las aguas destinadas a la planta de Viridi, se ha previsto la instalación de 1+1 bombas de 8 l/s de capacidad unitaria.

Dichas bombas irán ubicadas junto a una nueva arqueta de regulación que está previsto construir en el límite este de la parcela, aproximadamente enfrente del laberinto de cloración.

En los apéndices incluidos al final del anejo se incluyen a modo de ejemplo las fichas técnicas de equipos similares a los que finalmente se instalarán.

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1.- CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE FILTRACIÓN

TECHNICAL SPECIFICATION

Document ID: DynaCloth DCC2109 tech spec EN

Revision: 19.29

DYNACLOTH

by Nordic Water

DynaCloth DCC2109/XX (concrete tank)

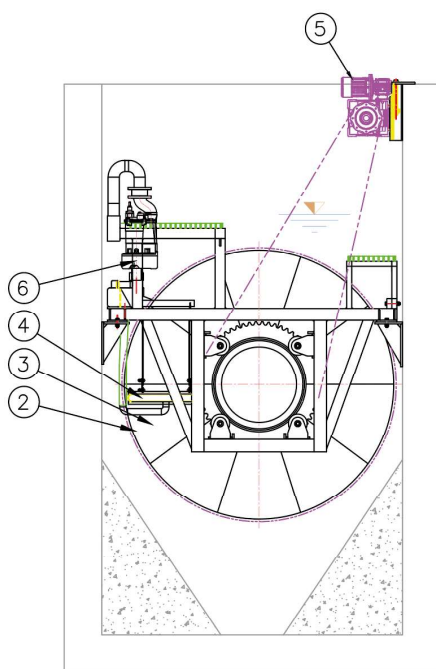
General information

The DynaCloth is a filter for removal of suspended solids. The filter has a number of discs attached to a rotor and each disc consists of 10 segments, each segment has an easily removable fiber cloth filter panel on each side, 20 filter panels in total per disc.

The water to be treated flows from the outside to the inside, with the solids captured on the filter cloth and the filtrate passing into the rotor. The DynaCloth is available for installation in a concrete tank or freestanding with its own stainless steel tank. This specification is for the concrete tank version.

The central rotor is supported at each end on bearings, the drive chain connects to a gearbox and motor above the water level. The backwash draws filtrate back through the filter panels with a suction device to remove the suspended solids collected on the fiber cloth. The concrete tank version is supplied complete with the backwash suction pumps. Settled sludge from the tank is withdrawn using a suction pump connected to the bottom of the tank.

Illustration may differ from drawing.



- 2 Disc
- 3 Segment
- 4 Suction device
- 5 Gearbox/Motor
- 6 Suction pump

Manufacturing standards	
DynaCloth	EC Machinery Directive 2006/42/EC
Steel parts	Stainless steel parts are fully pickled
- The equipment is inspected and all dimensions controlled before delivery.	

Transport and handling	
DynaCloth	Delivered on a transport frame
Accessories	Delivered in a cardboard box
- Other packaging options may be available upon request.	
- A crane with a lifting yoke is required for unloading and installation.	

Dimensions and construction material	
Frame structure	Stainless steel EN1.4301 (STS304)
Center drum	Stainless steel EN1.4301 (STS304)
Filter cloth	Polyester
Disc frame (segment)	ABS resin
Filter frame (for cloth)	ABS resin

Documentation	
Operation & maintenance manual	
Dimensional drawing	
EC Declaration	

Options (not included in standard delivery)	
EN1.4404 (STS316) construction material	
Covers (not usually required for concrete tank version)	

Add ons	
Electric control panel (ECP)	

	DCC2109/7	DCC2109/8	DCC2109/9
Number of discs installed (pcs)	7	8	9
Submerged effective area (m ²)	35	40	45
Drive motor power (kW)	0.75	0.75	0.75
Drive motor model	NMRV063/130	NMRV063/130	NMRV063/130
Drive motor quantity	1	1	1
Backwash pump power (kW)	1.8	1.8	1.8
Backwash pump model	A2QE2	A2QE2	A2QE2
Backwash flow (intermittent, m ³ /h)	36	36	36
Backwash pump quantity	3	3	3
Settled sludge pump power (kW)	1.8	1.8	1.8
Settled sludge pump model	A2QE2	A2QE2	A2QE2
Settled sludge flow (intermittent m ³ /h)	36	36	36
Settled sludge pump quantity	1	1	1
Chain type	RS160	RS160	RS160
Slide bearings type	ACETAL	ACETAL	ACETAL
Weight dry (kg)	3350	3450	3550
Weight with max. water volume (kg)	*	*	*
Dimensional drawing no.	-	-	DC1800802

* Subject to civil design.

APÉNDICE Nº 2.- CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE BOMBEO



Data sheet

Product data

Product description	HELIX V2208-4/16/E/S/400-50-FF240
---------------------	-----------------------------------

Hydraulic data

Minimum efficiency index (MEI)	0.7
Maximum inlet pressure p_{inl}	10 bar
Maximum operating pressure P_N	16 bar
Discharge port	DN 50
Min. fluid temperature T_{min}	-20 °C
Max. fluid temperature T_{max}	120 °C
Min. ambient temperature T_{min}	-15 °C
Max. ambient temperature T_{max}	50 °C

Motor data

Mains connection	3~400 V, 50 Hz
Voltage tolerance	±10 %
Rated power P_2	11 kW
Motor efficiency class	IE3
Rated current I_N	21 A
Rated speed n	2900 1/min
Power factor $\cos \varphi$	0.84
Activation type	Direct/Star-Delta
Motor efficiency η_M 50%	90.3 %
Motor efficiency η_M 75%	91.3 %
Motor efficiency η_M 100%	91.2 %
Insulation class	F
Protection class motor	IP55

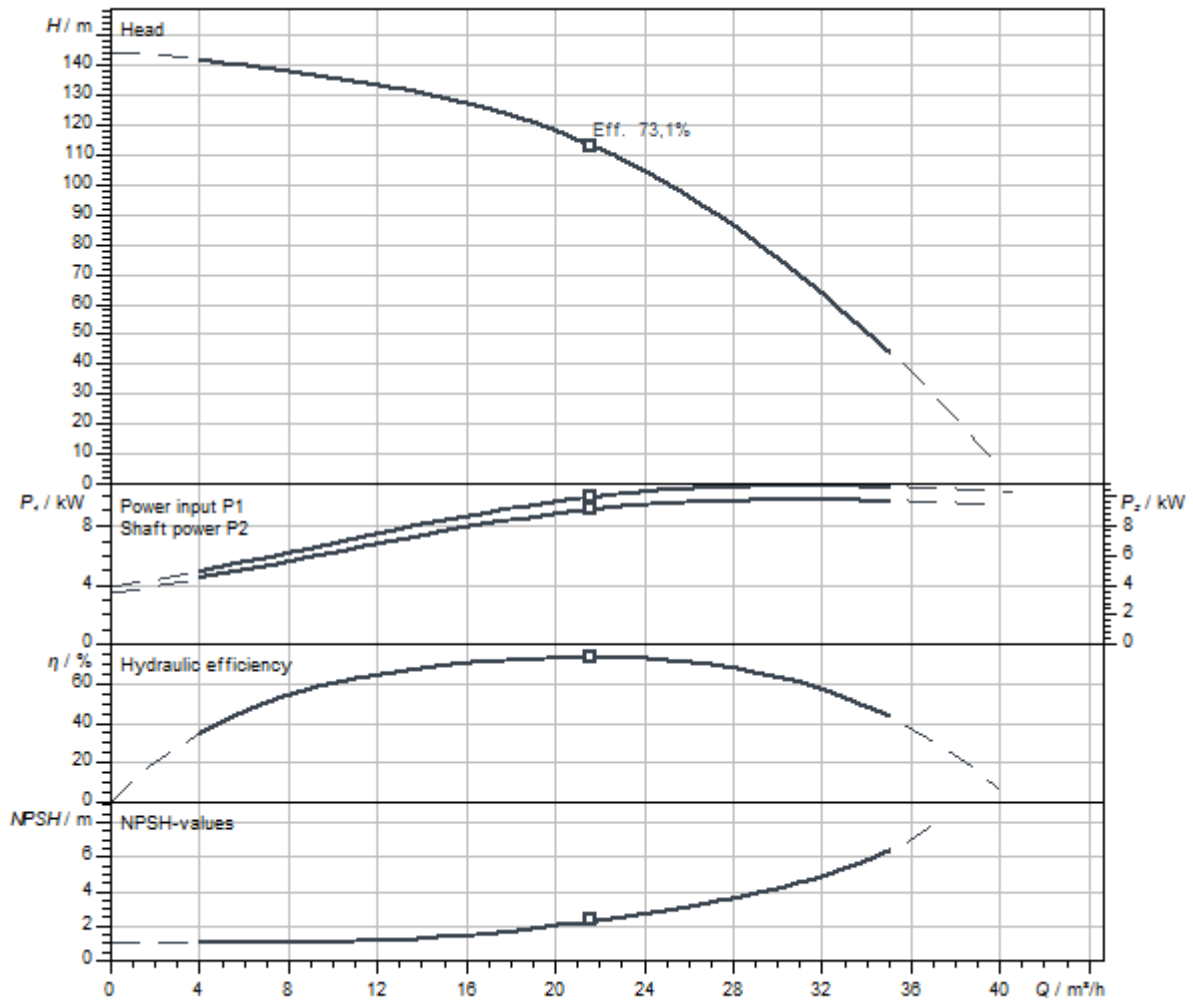
Materials

Pump housing	Grey cast iron
Impeller	Stainless steel
Shaft	Stainless steel
Mechanical seal	BQ1EGG
Gasket material	EPDM

Installation dimensions

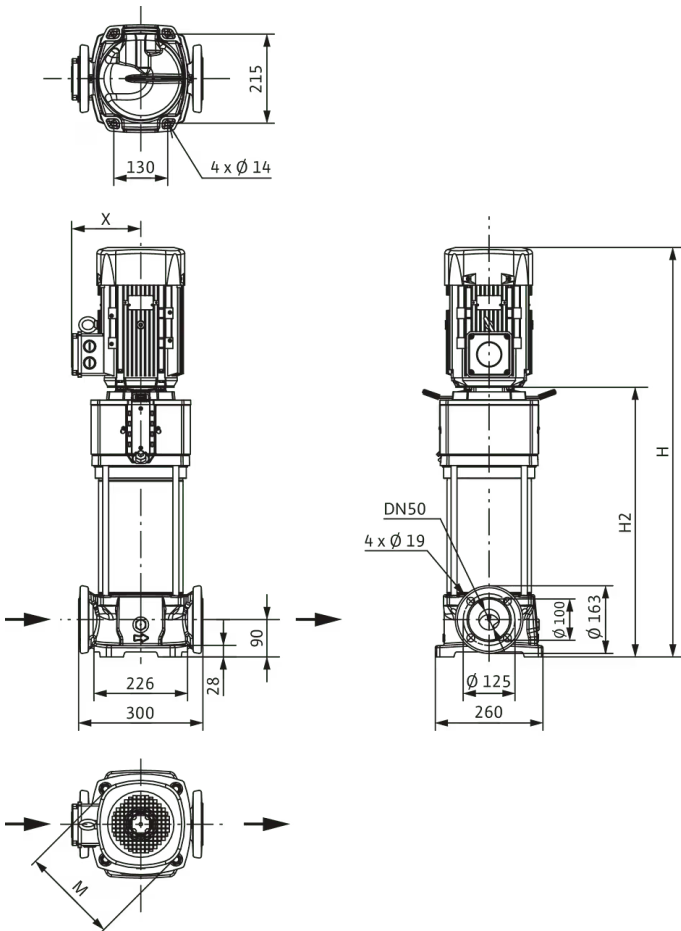
Pipe connection on the suction side DN_s	DN 50
Pipe connection on the discharge side DN_d	DN 50

Pump curves



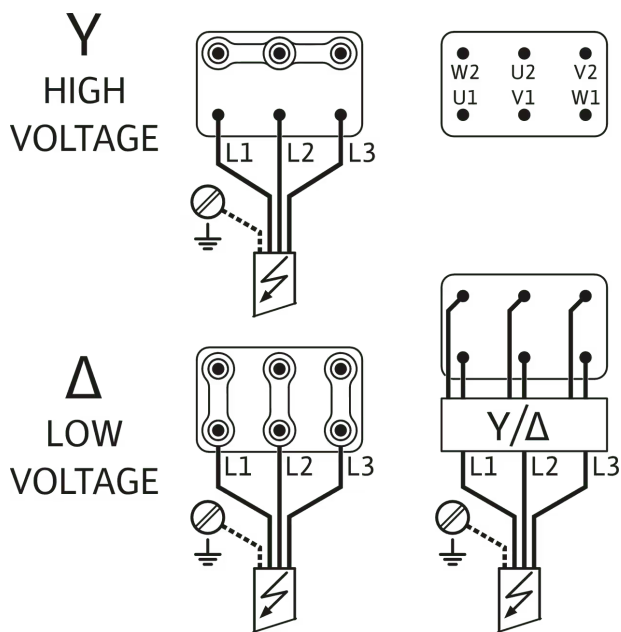
Dimensions and dimensions drawings

Helix V 22

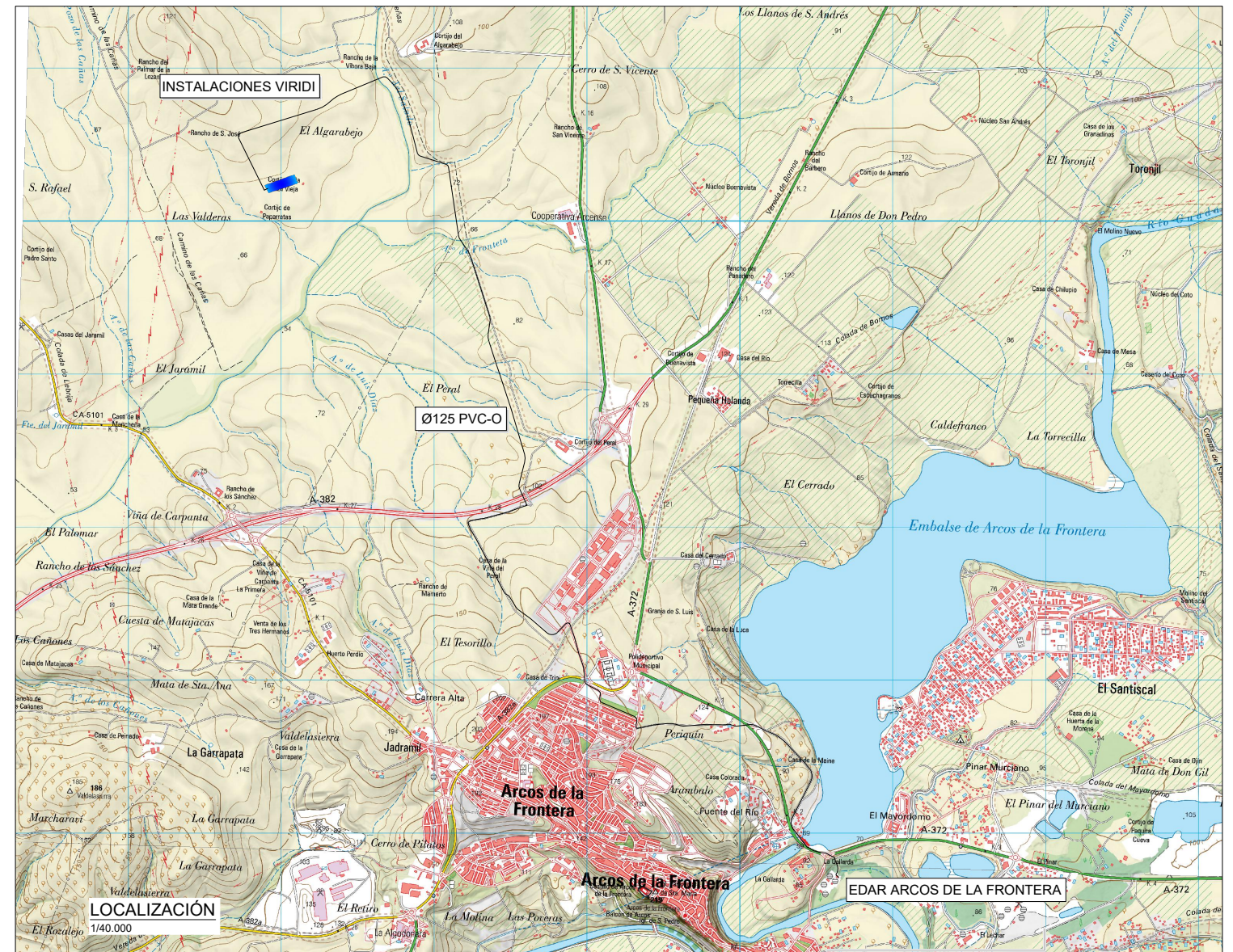
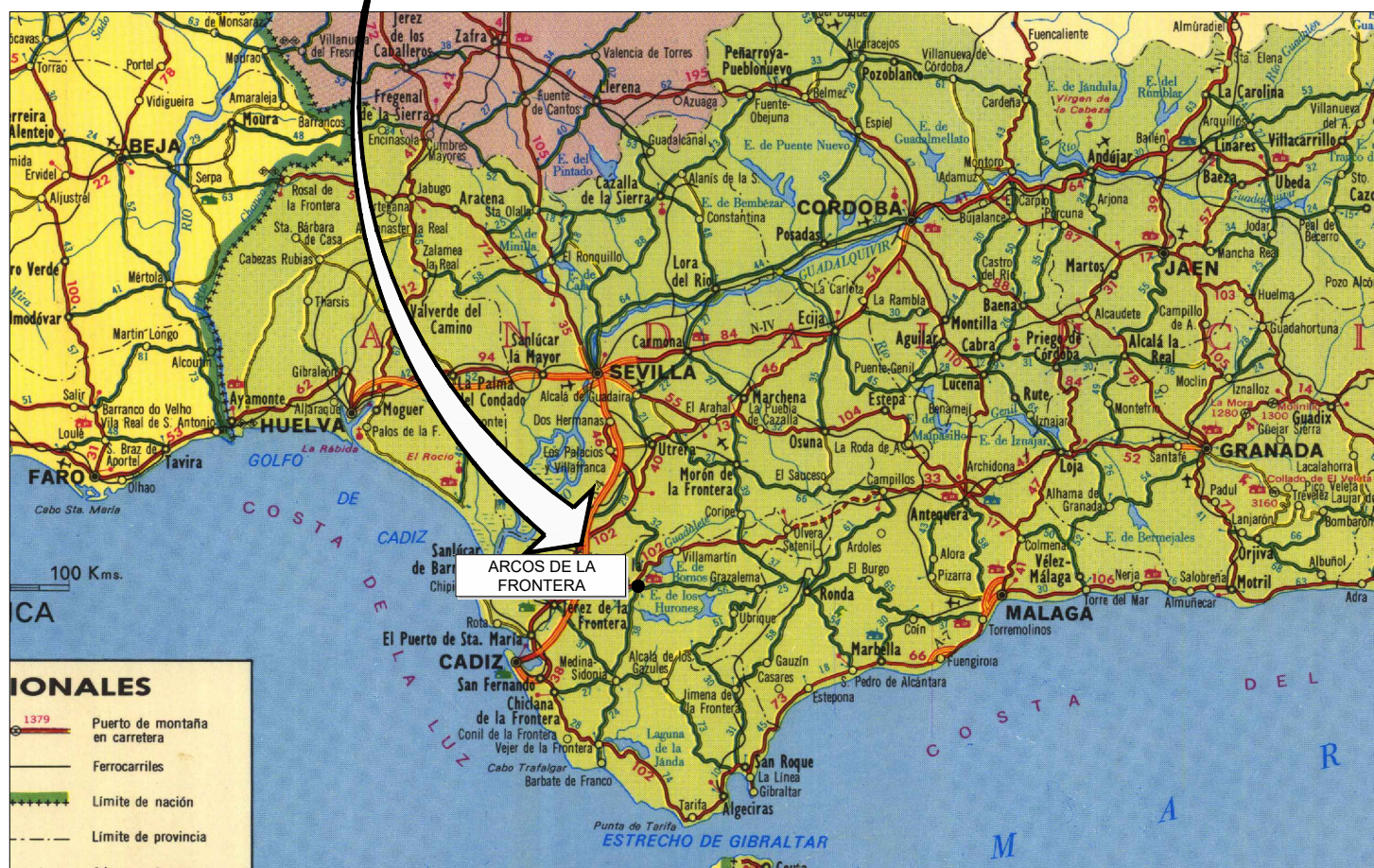
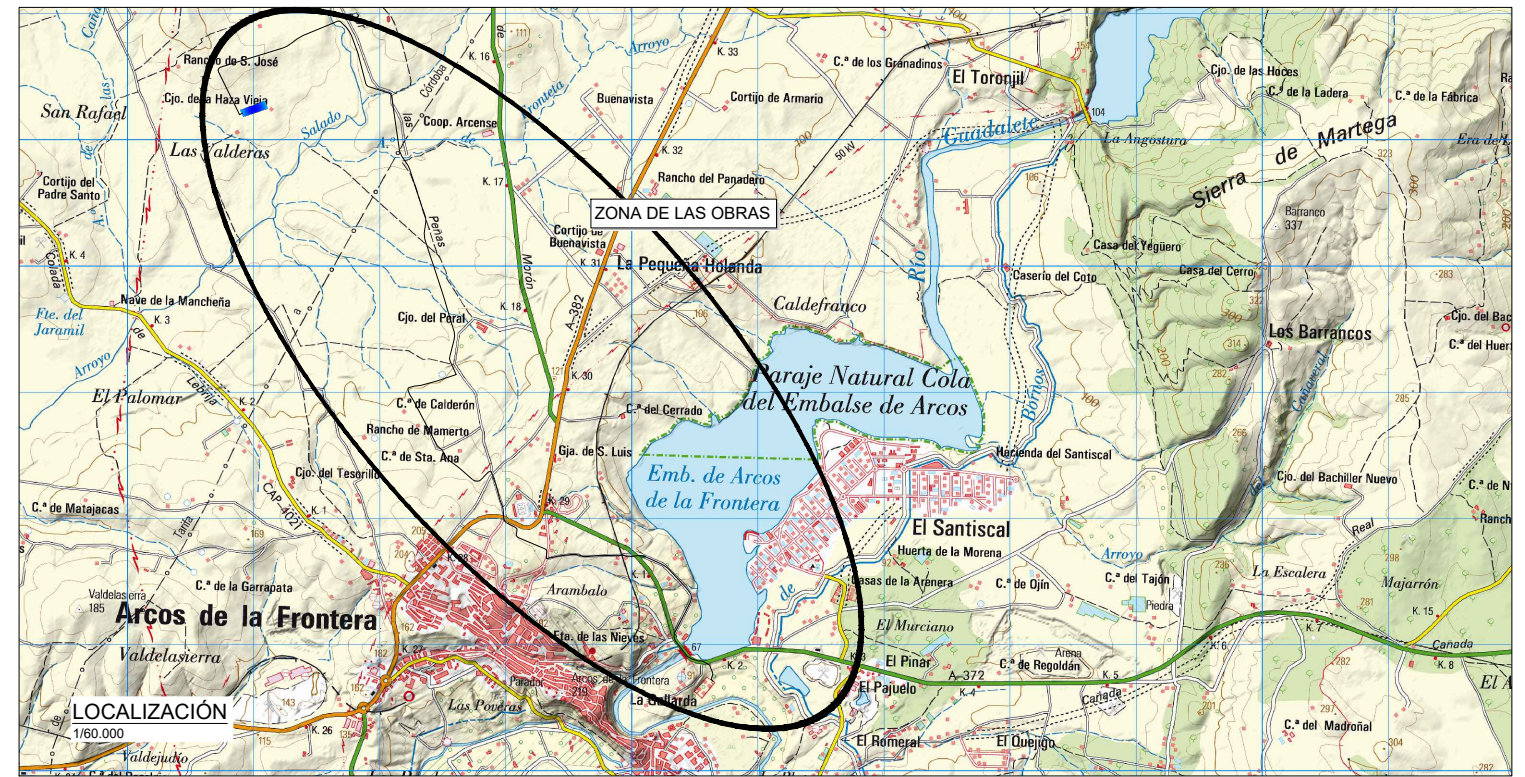
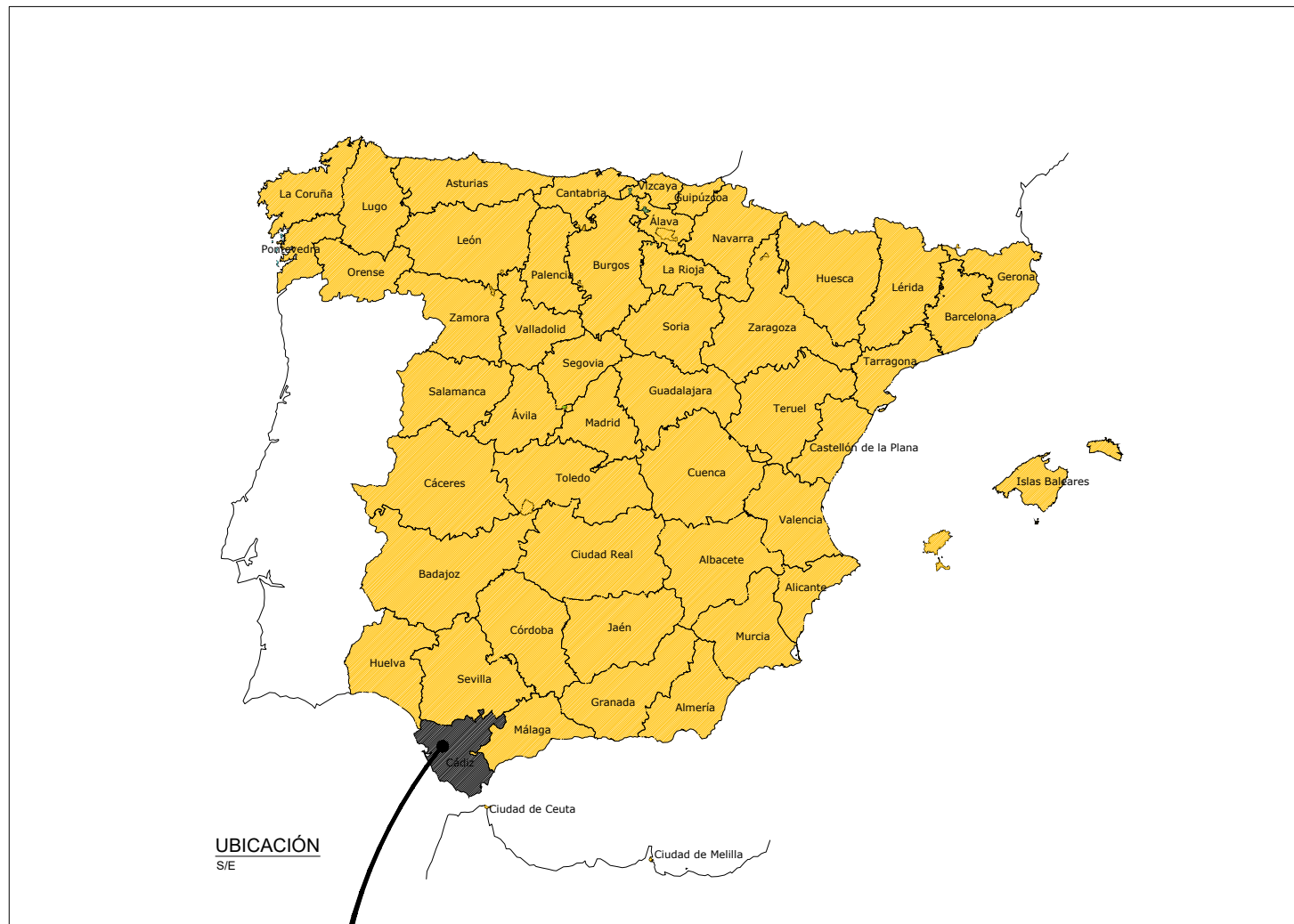


Dimensions <i>H</i>	1153 mm
Dimensions <i>H1</i>	172 mm
Dimensions <i>L1</i>	150 mm
Dimensions <i>X</i>	182 mm
Dimensions $\varnothing g$	279 mm
Pipe connection on the suction side <i>DN_s</i>	DN 50
Pipe connection on the discharge side <i>DN_d</i>	DN 50
Motor diameter <i>X</i>	191 mm

Wiring diagram



APÉNDICE Nº 4.- PLANOS





INSTALACIONES VIRIDI

Ø125 PVC-O

EDAR ARCOS DE LA FRONTERA



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA
A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:

MAYO 2025

ESCALA:

1/22.500

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

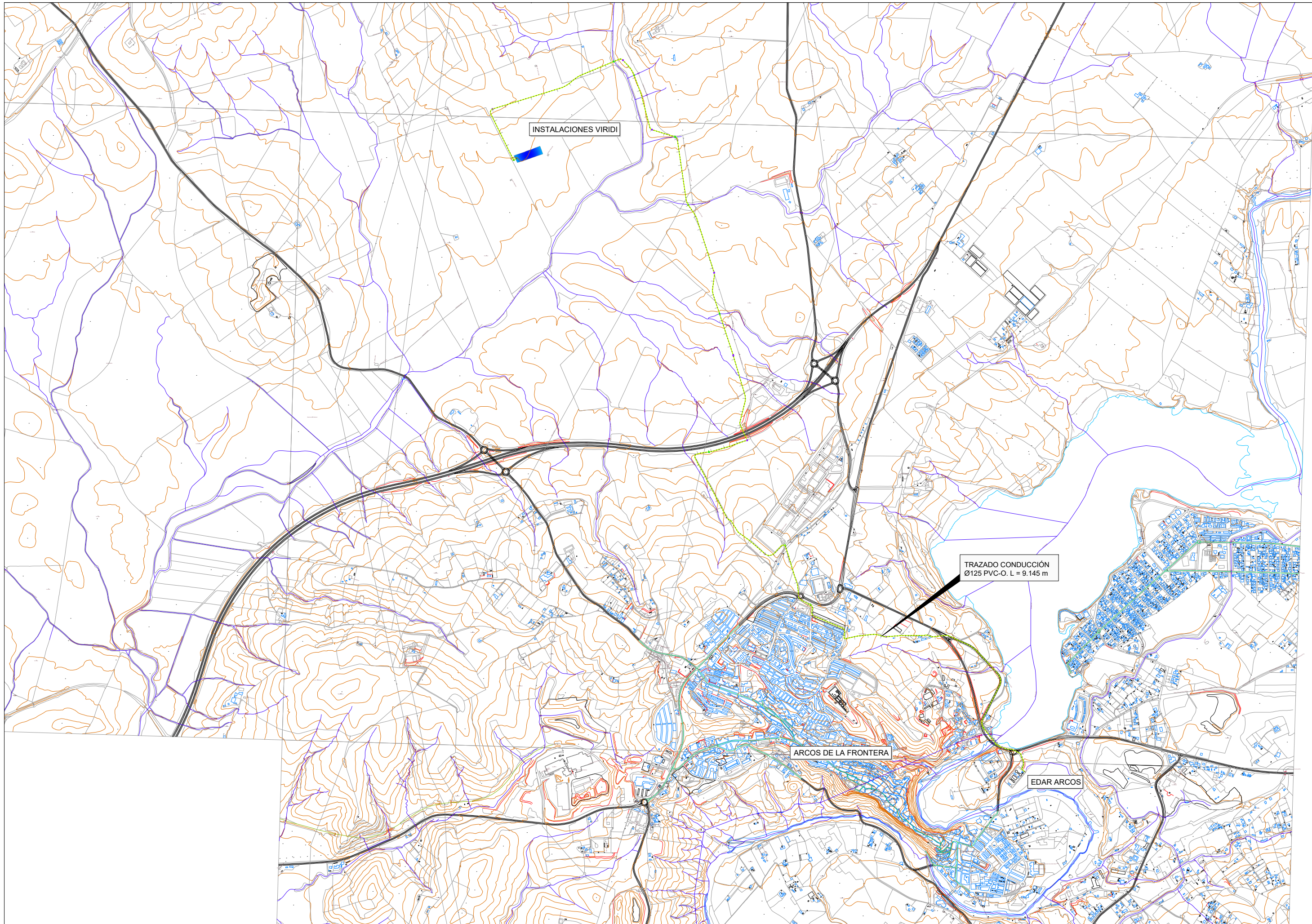
DESIGNACIÓN:

PLANO DE SITUACIÓN
(SOBRE ORTOFOTO)

Nº DE PLANO:

1

HOJA 2 DE 2



INSTALACIONES VIRIDI

TRAZADO CONDUCCIÓN
Ø125 PVC-O. L = 9.145 m

ARCOS DE LA FRONTERA

EDAR ARCOS



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA
A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ

EMPRESA CONSTRUCTORA



EMPRESA CONSULTORA



AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:

MAYO 2025

ESCALA:

1/25.000

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

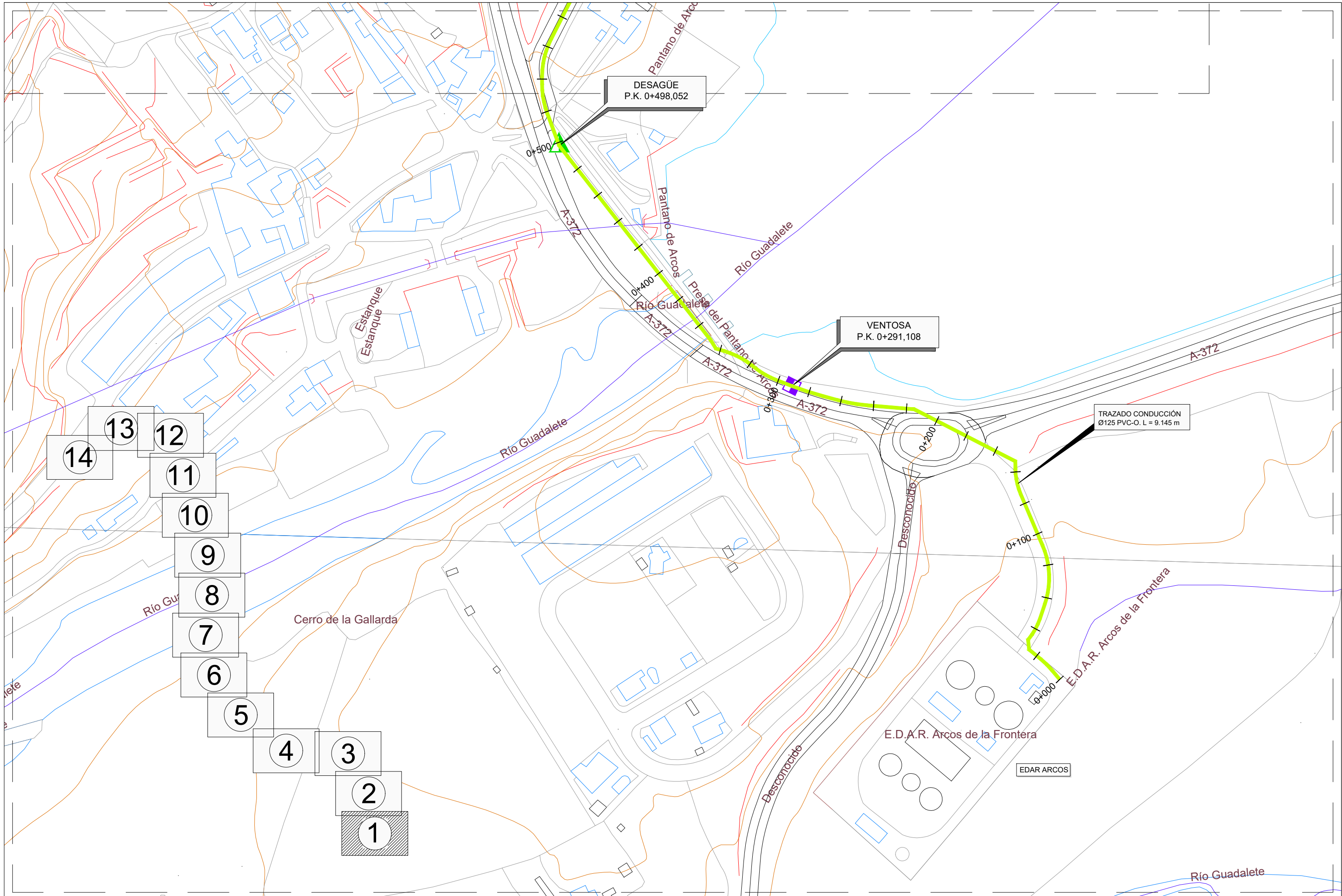
DESIGNACIÓN:

PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO:

2

HOJA 1 DE 1



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA
A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)



FECHA:

MAYO 2025

ESCALA:

1/2.000

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

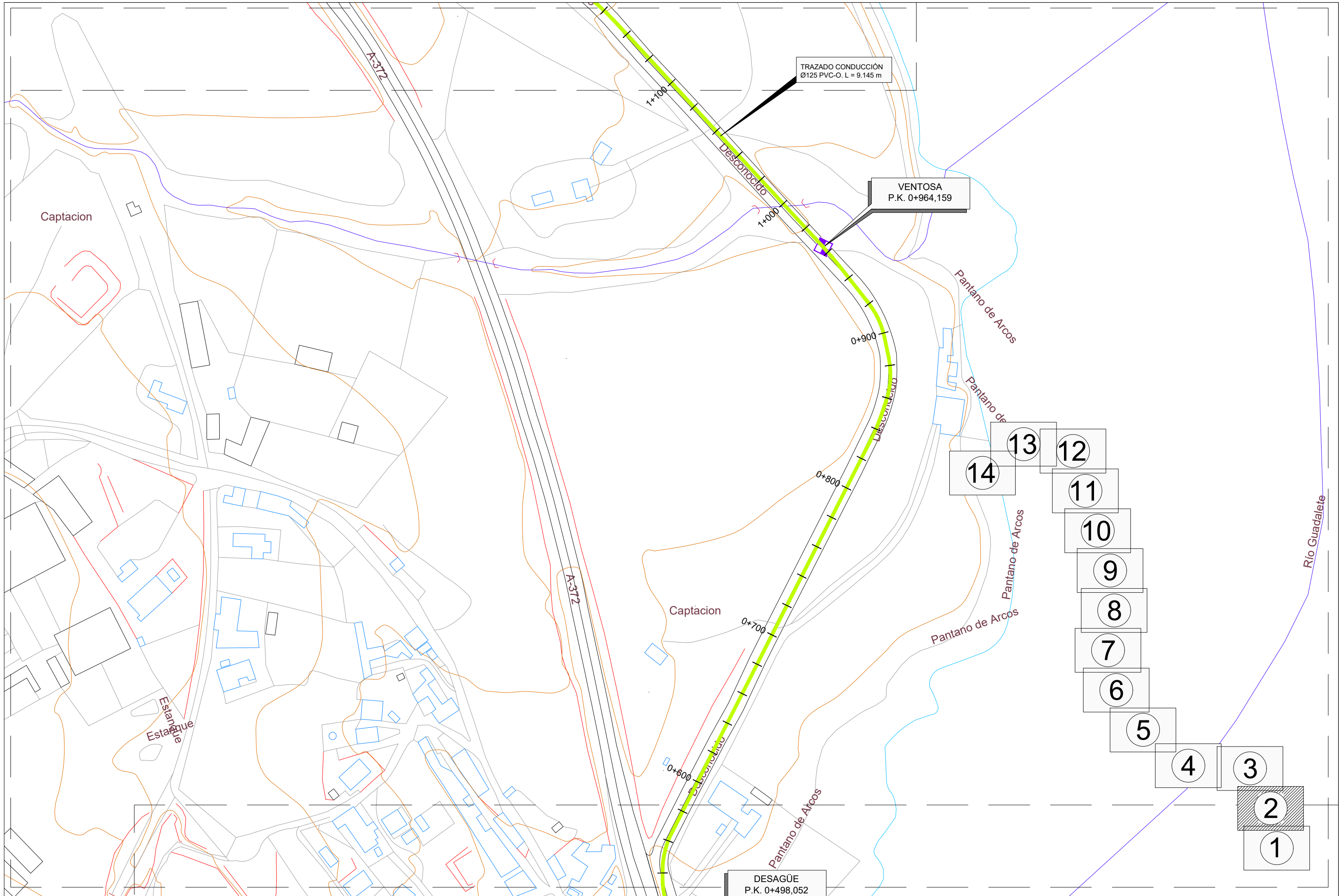
DESIGNACIÓN:

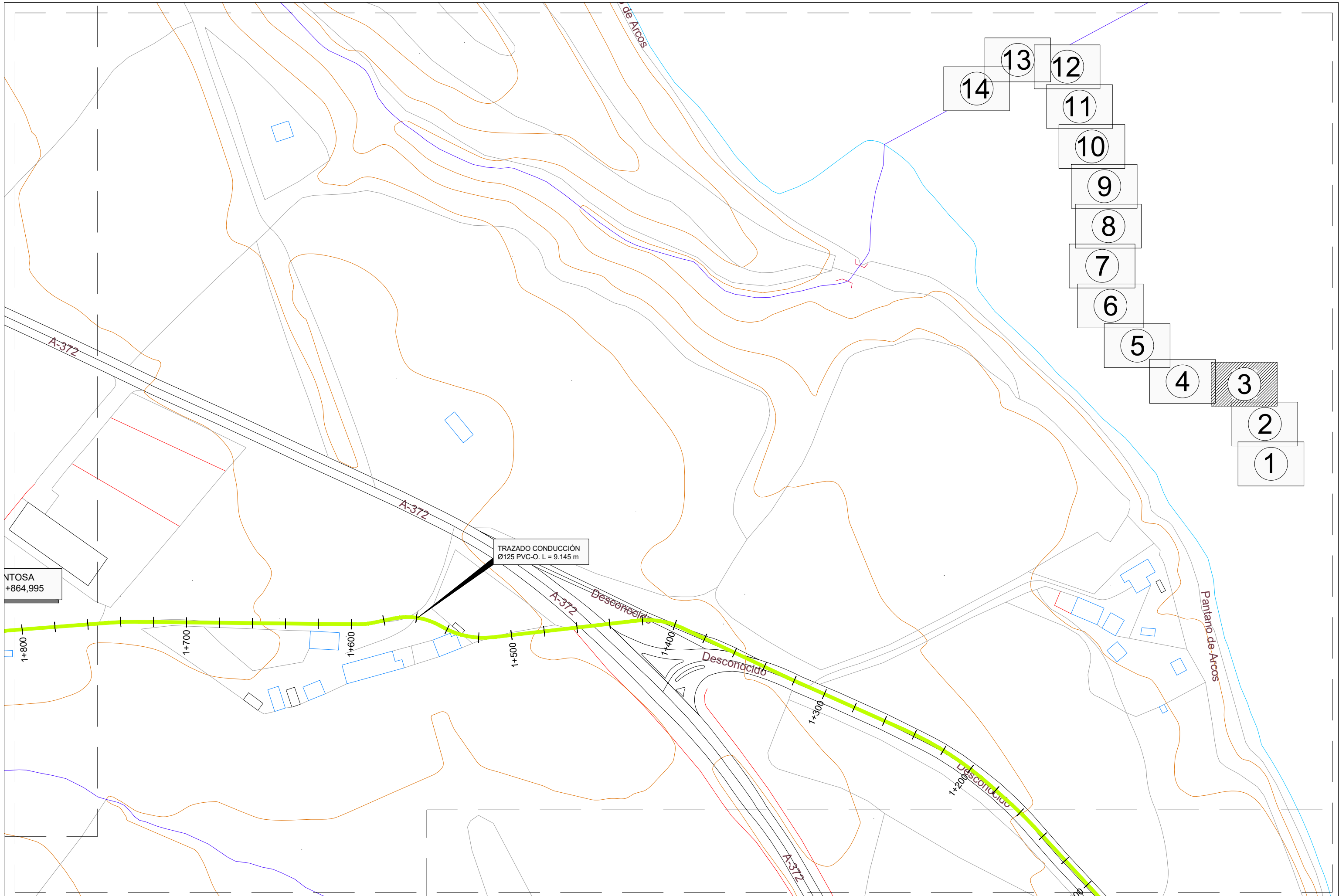
PLANTA DE DETALLE

Nº DE PLANO:

3

HOJA 1 DE 14





NTOSA
+864.995

TRAZADO CONDUCCIÓN
Ø125 PVC-O. L = 9.145 m



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA
A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



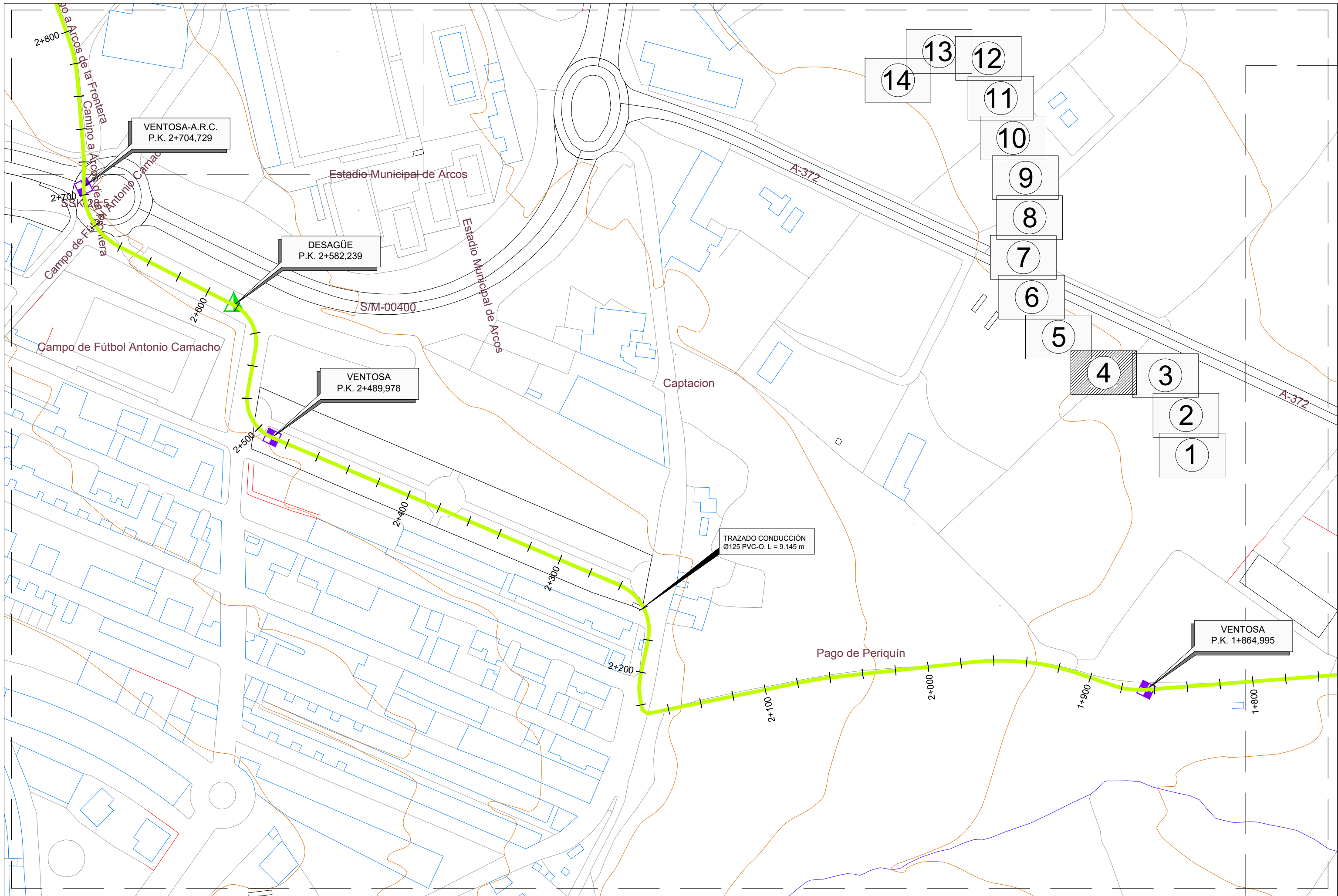
EMPRESA CONSTRUCTORA
EMPRESA CONSULTORA
AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:
MAYO 2025

ESCALA:
1/2.000
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:
PLANTA DE DETALLE

Nº DE PLANO:
3
HOJA 3 DE 14



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA
A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:

MAYO 2025

ESCALA:

1/2.000

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:

PLANTA DE DETALLE

Nº DE PLANO:

3

HOJA 4 DE 14

VENTOSA
P.K. 3+661,615

Camino a la Frontera

3+500

3+400

3+300

TRAZADO CONDUCCIÓN
Ø125 PVC-O. L = 9.145 m

DESAGÜE
P.K. 3+089,244

VENTOSA
P.K. 3+268,151

Camino a Arcos de la Frontera

Camino a Arcos de la Frontera

2+900

2+800

VENTOSA-A.R.C.
P.K. 2+704,729

Camino a Arcos de la Frontera

Estadio Municipal de

- 14
- 13
- 12
- 11
- 10
- 9
- 8
- 7
- 6
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA
A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



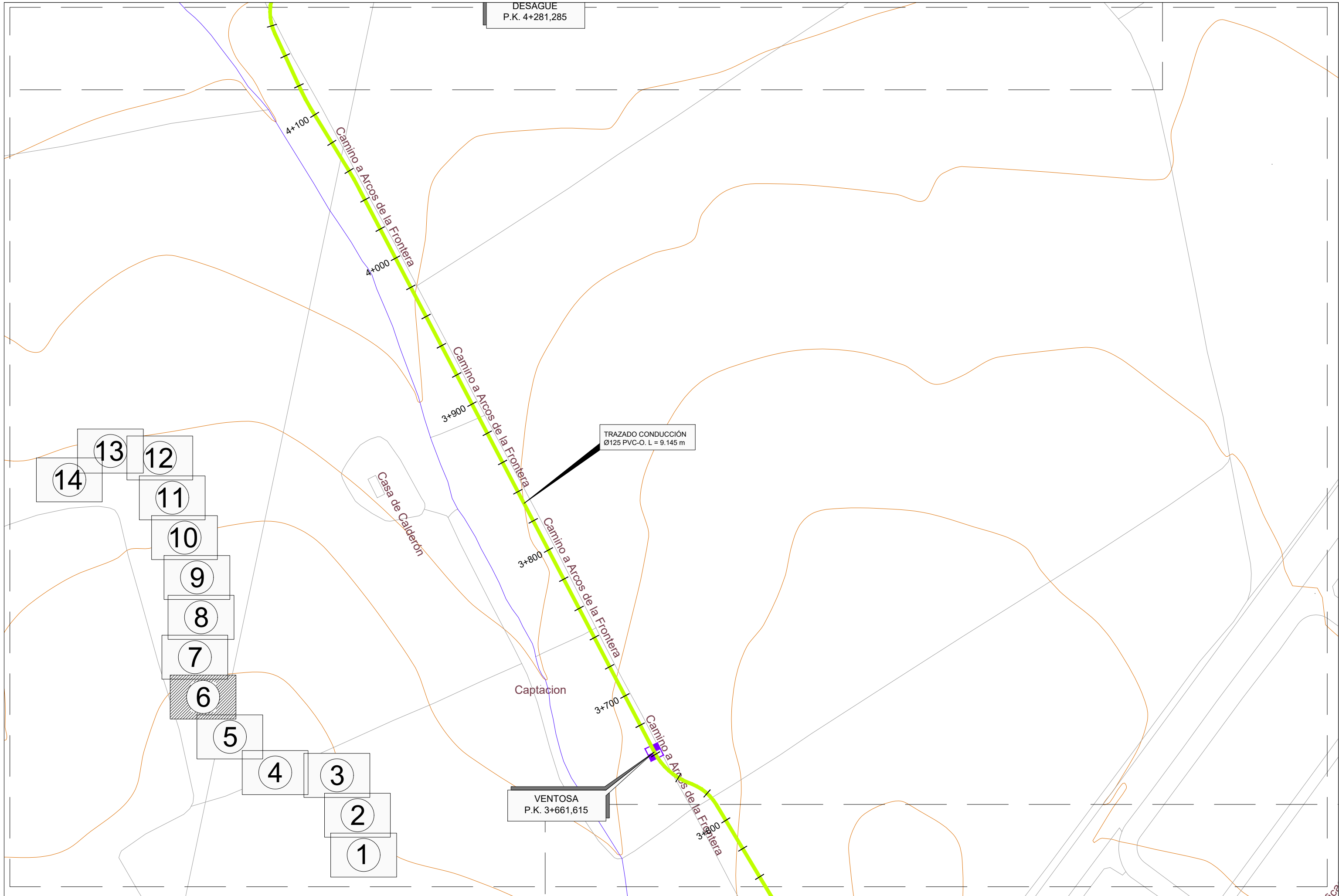
AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:
MAYO 2025

ESCALA:
1/2.000
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:
PLANTA DE DETALLE

Nº DE PLANO:
3
HOJA 5 DE 14



DESAGUE
P.K. 4+281,285

TRAZADO CONDUCCIÓN
Ø125 PVC-O L = 9.145 m

VENTOSA
P.K. 3+661,615

- 14
- 13
- 12
- 11
- 10
- 9
- 8
- 7
- 6
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA
A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



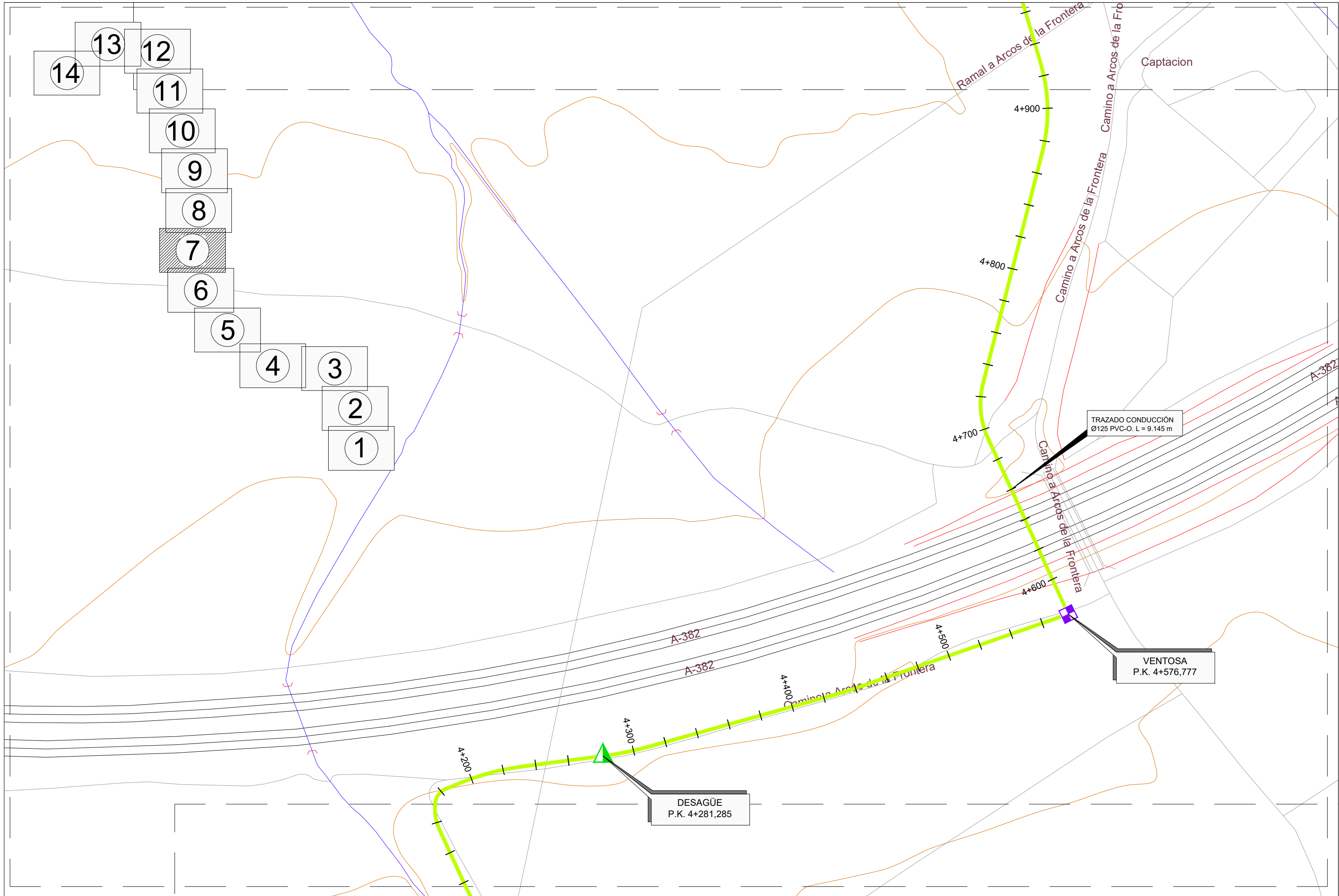
AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:
MAYO 2025

ESCALA:
1/2.000
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:
PLANTA DE DETALLE

Nº DE PLANO:
3
HOJA 6 DE 14



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA
A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



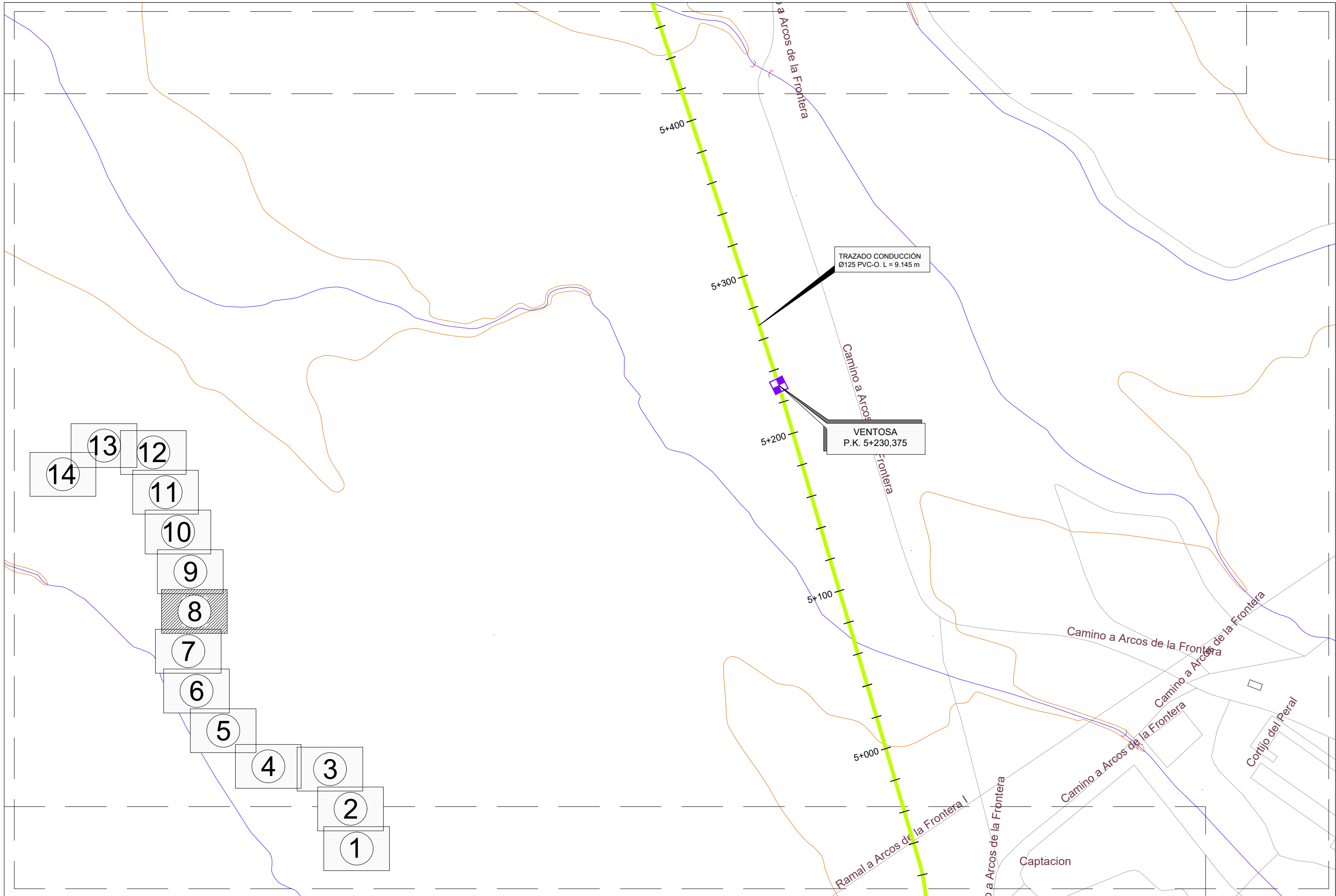
AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:
MAYO 2025

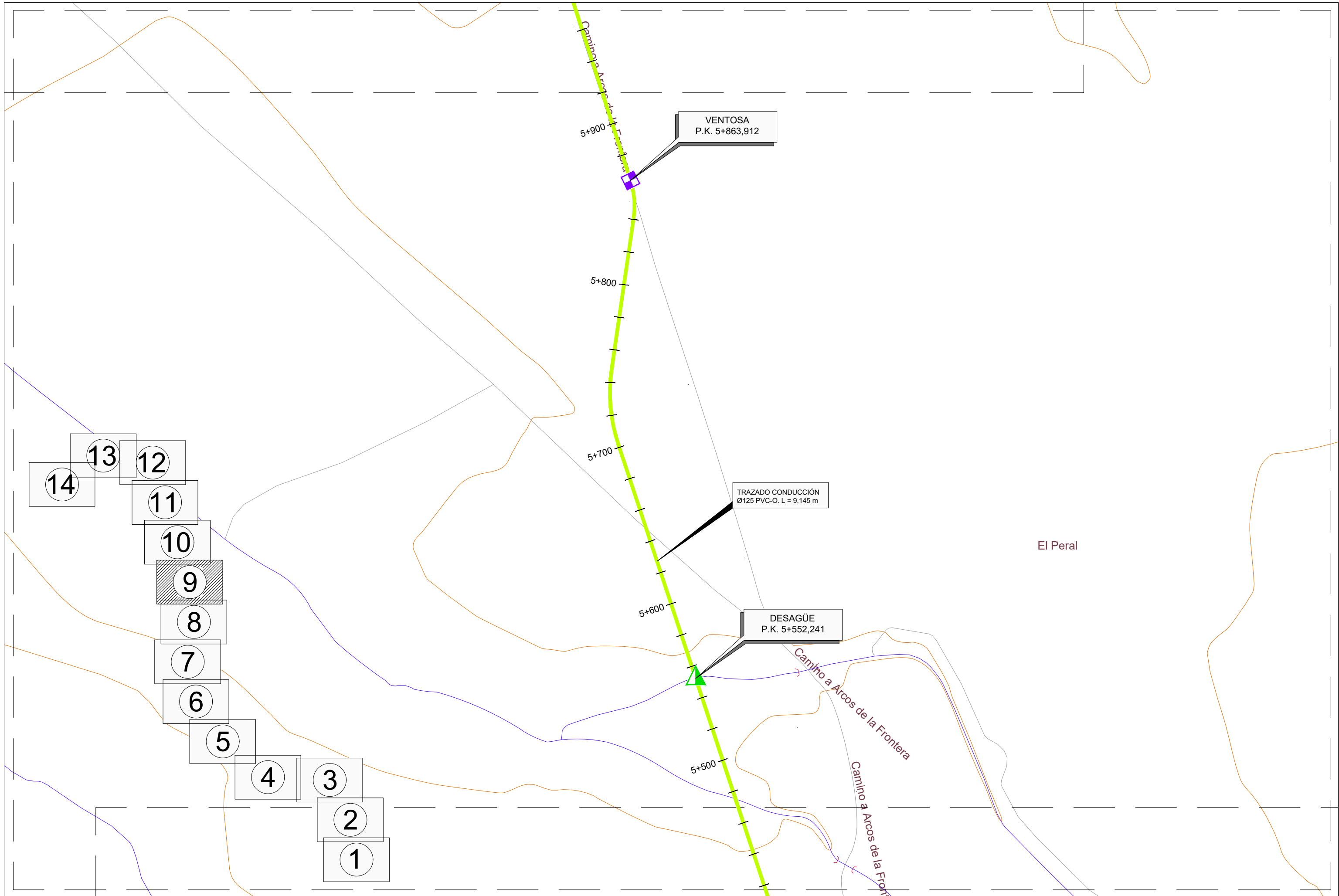
ESCALA:
1/2.000
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:
PLANTA DE DETALLE

Nº DE PLANO:
3
HOJA 7 DE 14



- 14
- 13
- 12
- 11
- 10
- 9
- 8
- 7
- 6
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1



El Peral

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

5+900

5+800

5+700

5+600

5+500

VENTOSA
P.K. 5+863,912

TRAZADO CONDUCCIÓN
Ø125 PVC-O. L = 9.145 m

DESAGÜE
P.K. 5+552,241

Camino a Arcos de la Frontera

Camino a Arcos de la Frontera



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA
A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ

EMPRESA CONSTRUCTORA



EMPRESA CONSULTORA



AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:

MAYO 2025

ESCALA:

1/2.000

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

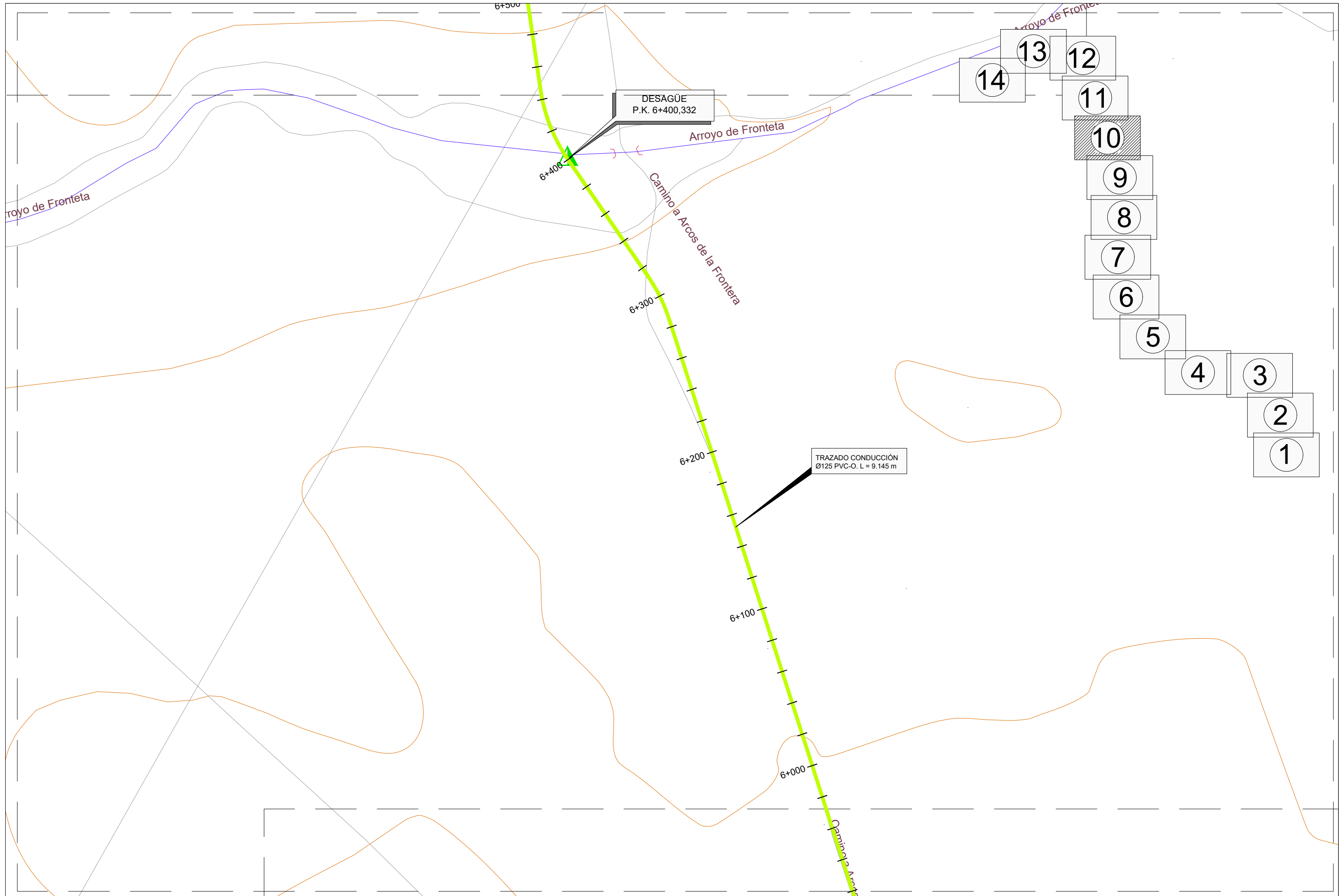
DESIGNACIÓN:

PLANTA DE DETALLE

Nº DE PLANO:

3

HOJA 9 DE 14



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA
A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:

MAYO 2025

ESCALA:

1/2.000

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

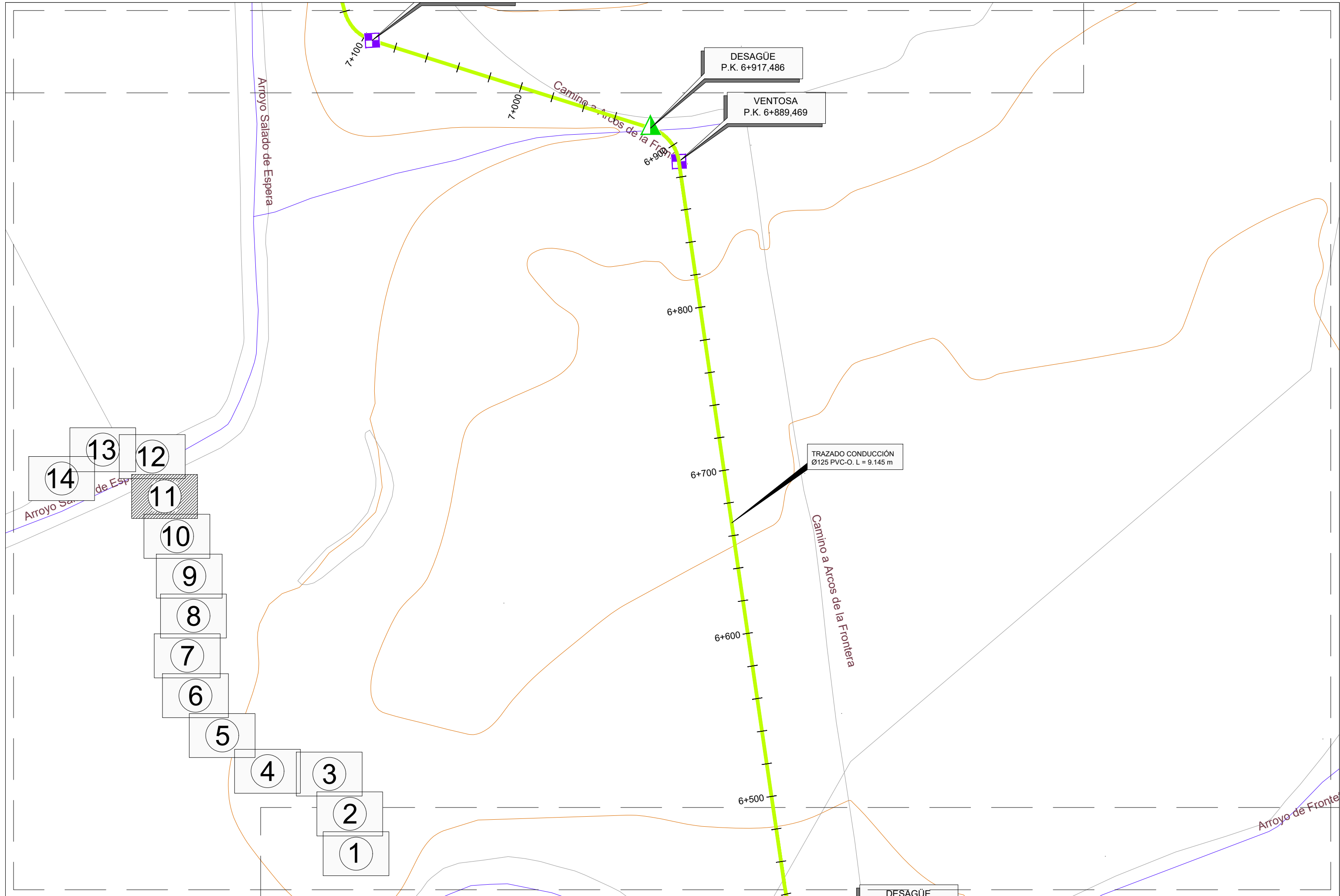
DESIGNACIÓN:

PLANTA DE DETALLE

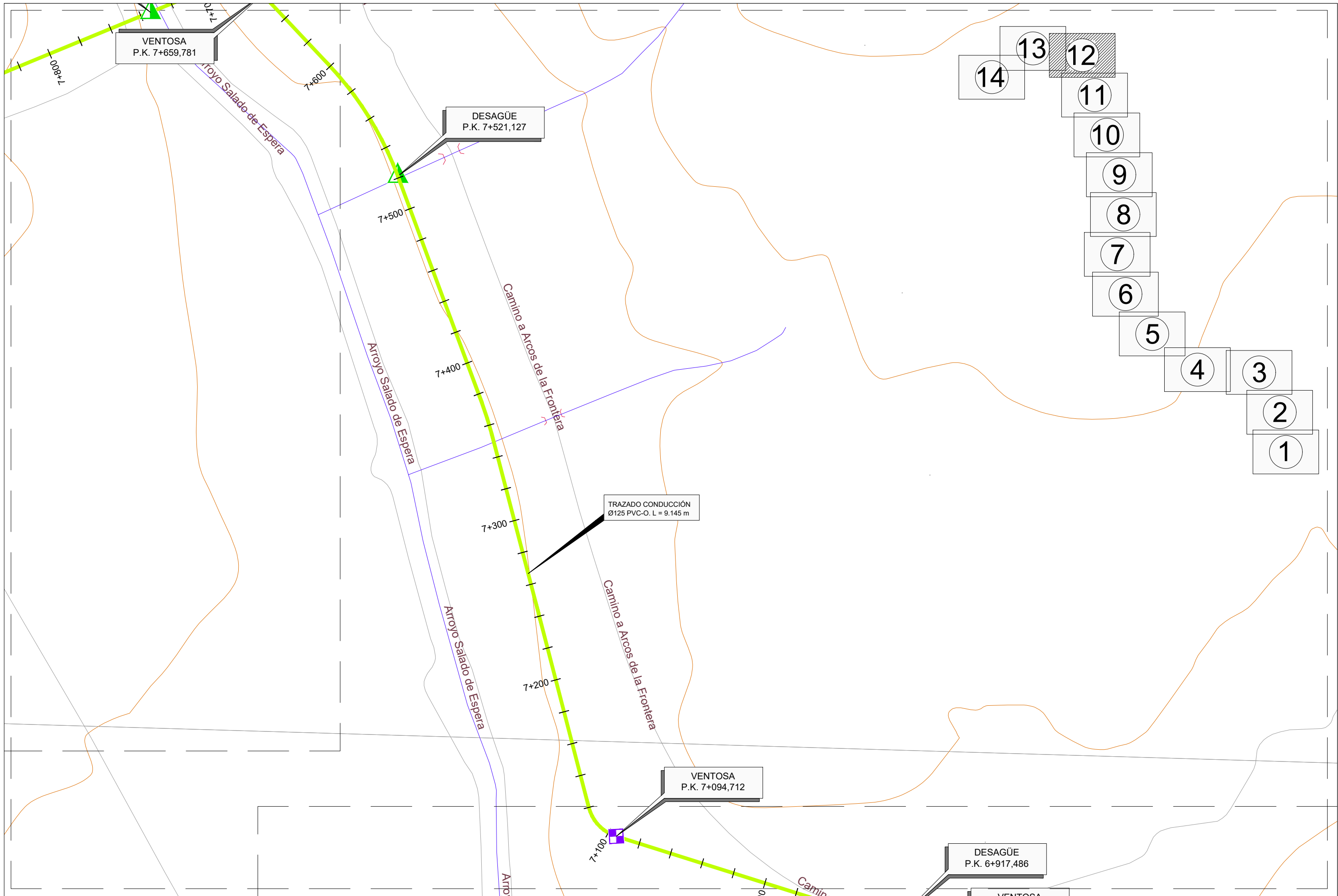
Nº DE PLANO:

3

HOJA 10 DE 14



- 14
- 13
- 12
- 11
- 10
- 9
- 8
- 7
- 6
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1



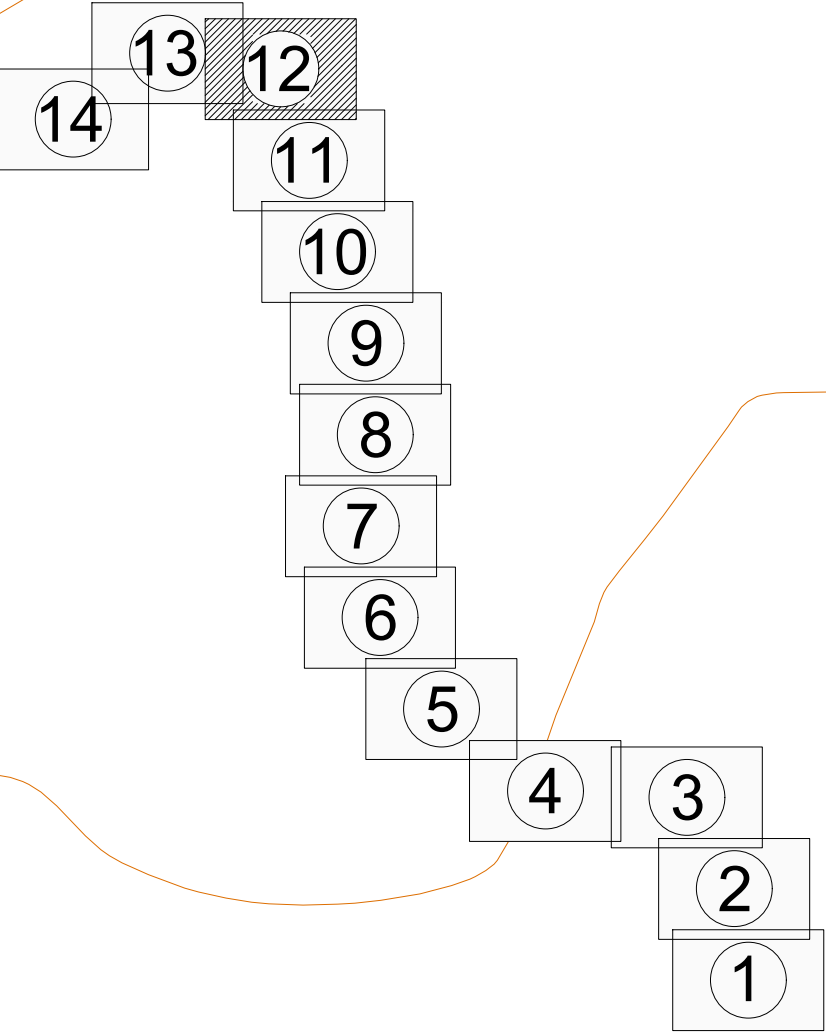
VENTOSA
P.K. 7+659,781

DESAGÜE
P.K. 7+521,127

TRAZADO CONDUCCIÓN
Ø125 PVC-O. L = 9.145 m

VENTOSA
P.K. 7+094,712

DESAGÜE
P.K. 6+917,486



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA
A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

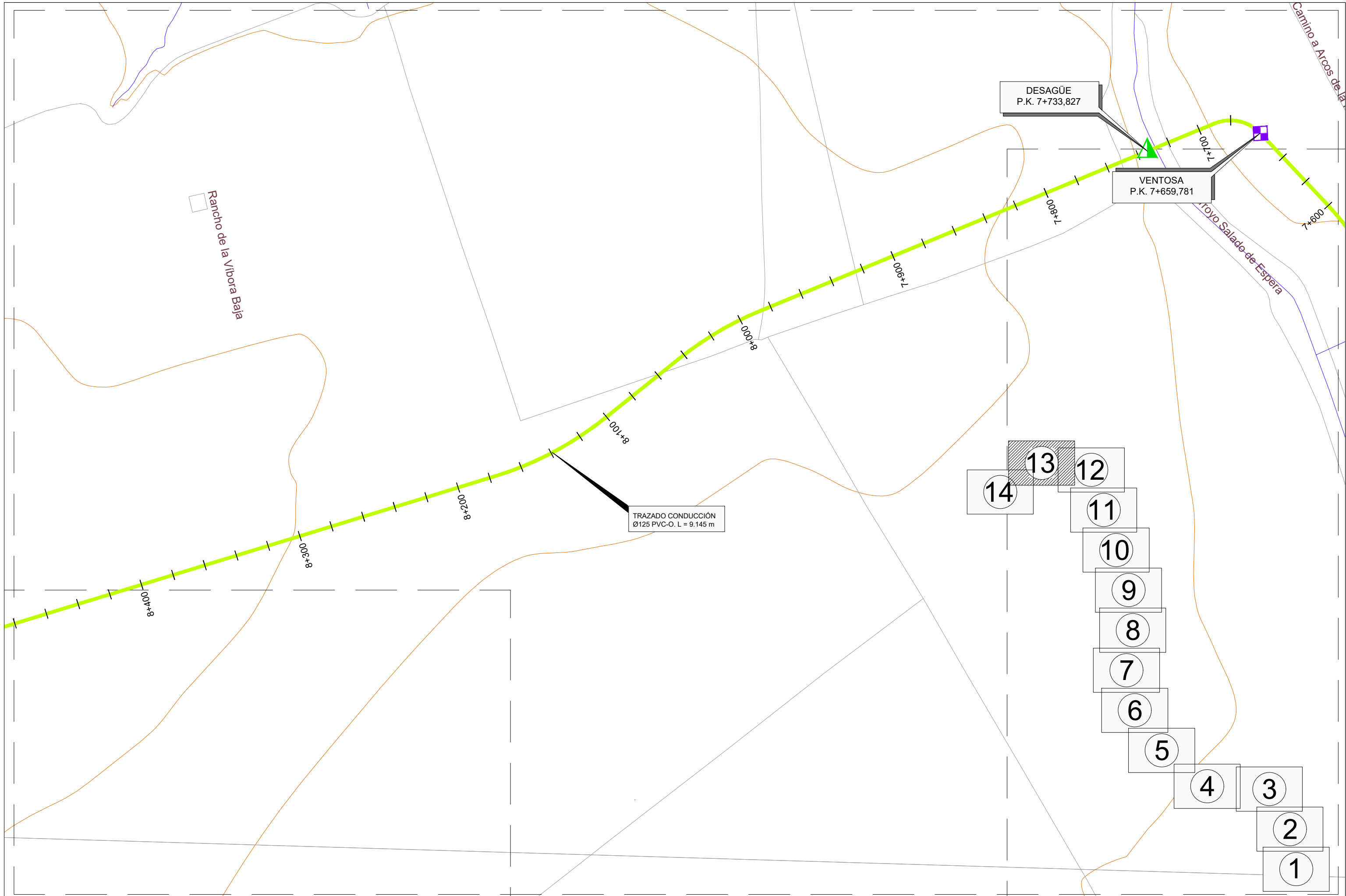
[Handwritten signature]

FECHA:
MAYO 2025

ESCALA:
1/2.000
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:
PLANTA DE DETALLE

Nº DE PLANO:
3
HOJA 12 DE 14

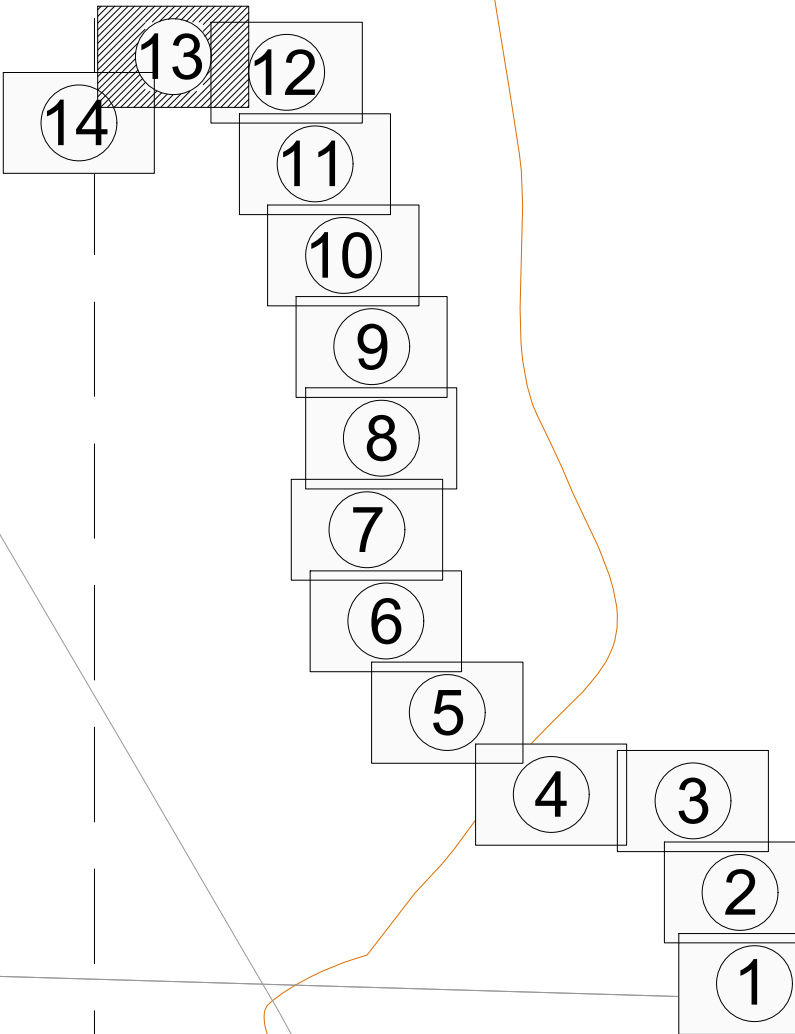


Rancho de la Vibora Baja

DESAGÜE
P.K. 7+733,827

VENTOSA
P.K. 7+659,781

TRAZADO CONDUCCIÓN
Ø125 PVC-O. L = 9.145 m



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA
A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



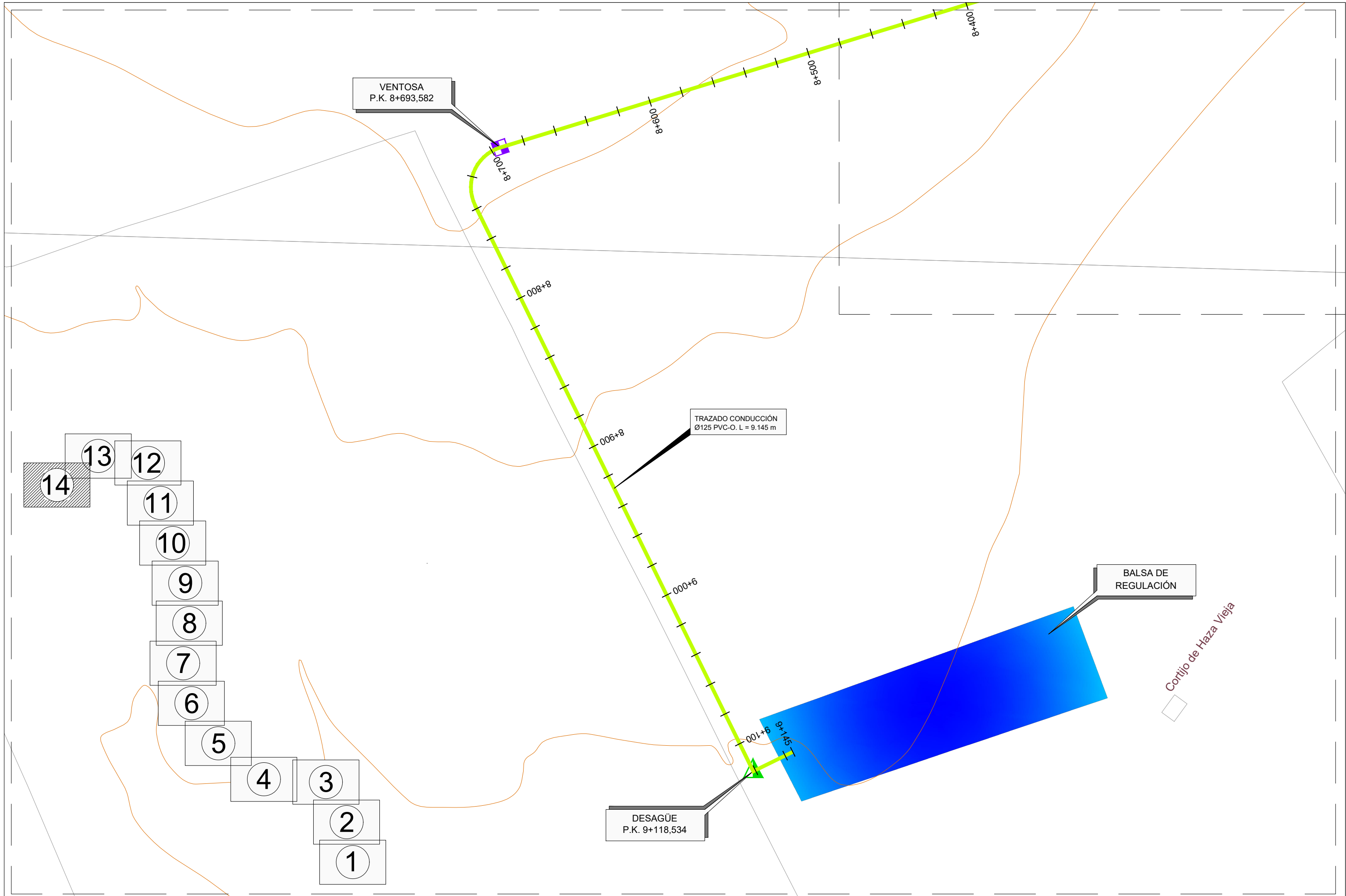
AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:
MAYO 2025

ESCALA:
1/2.000
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:
PLANTA DE DETALLE

Nº DE PLANO:
3
HOJA 9 DE 14



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA
A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



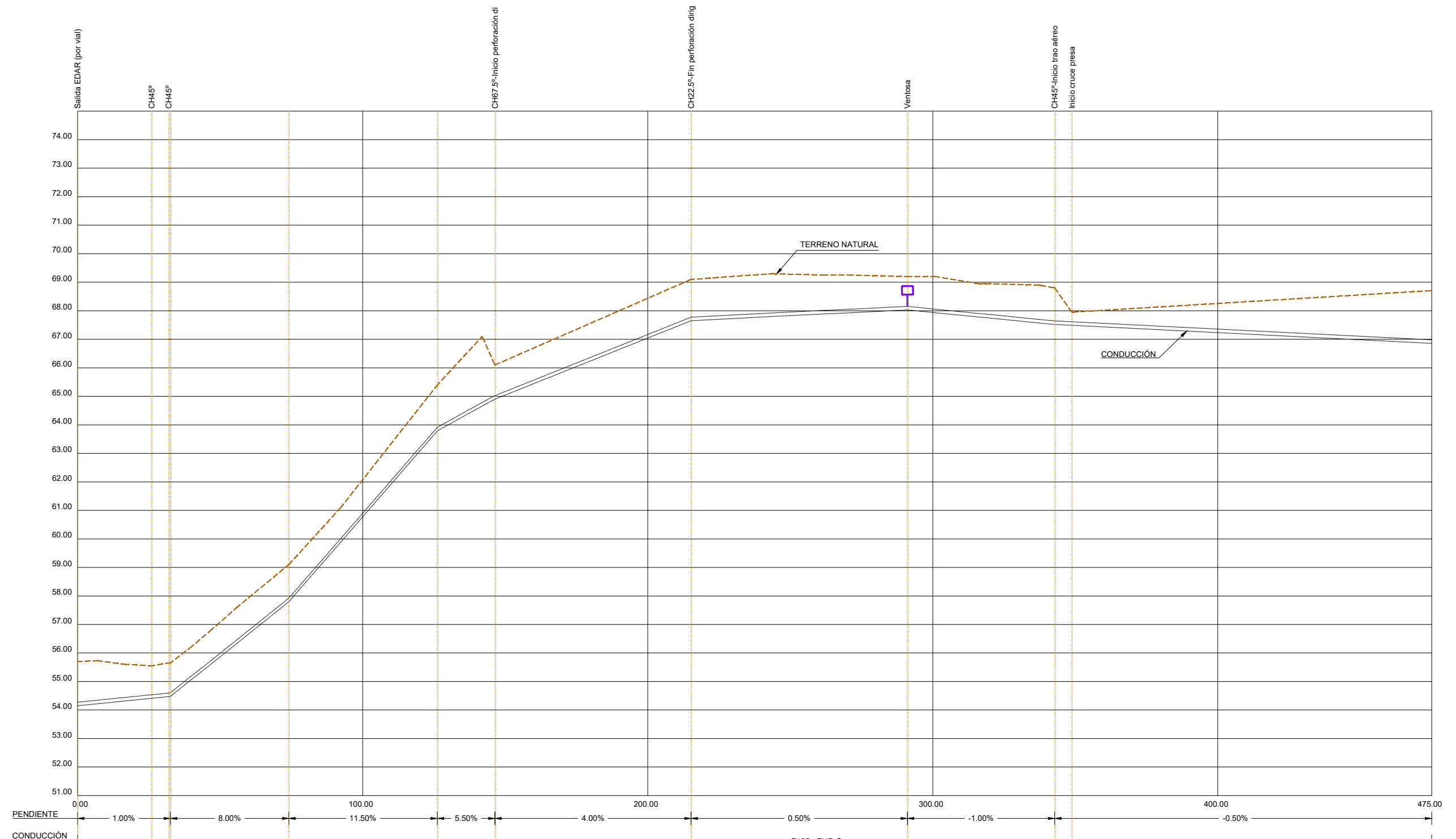
AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:
MAYO 2025

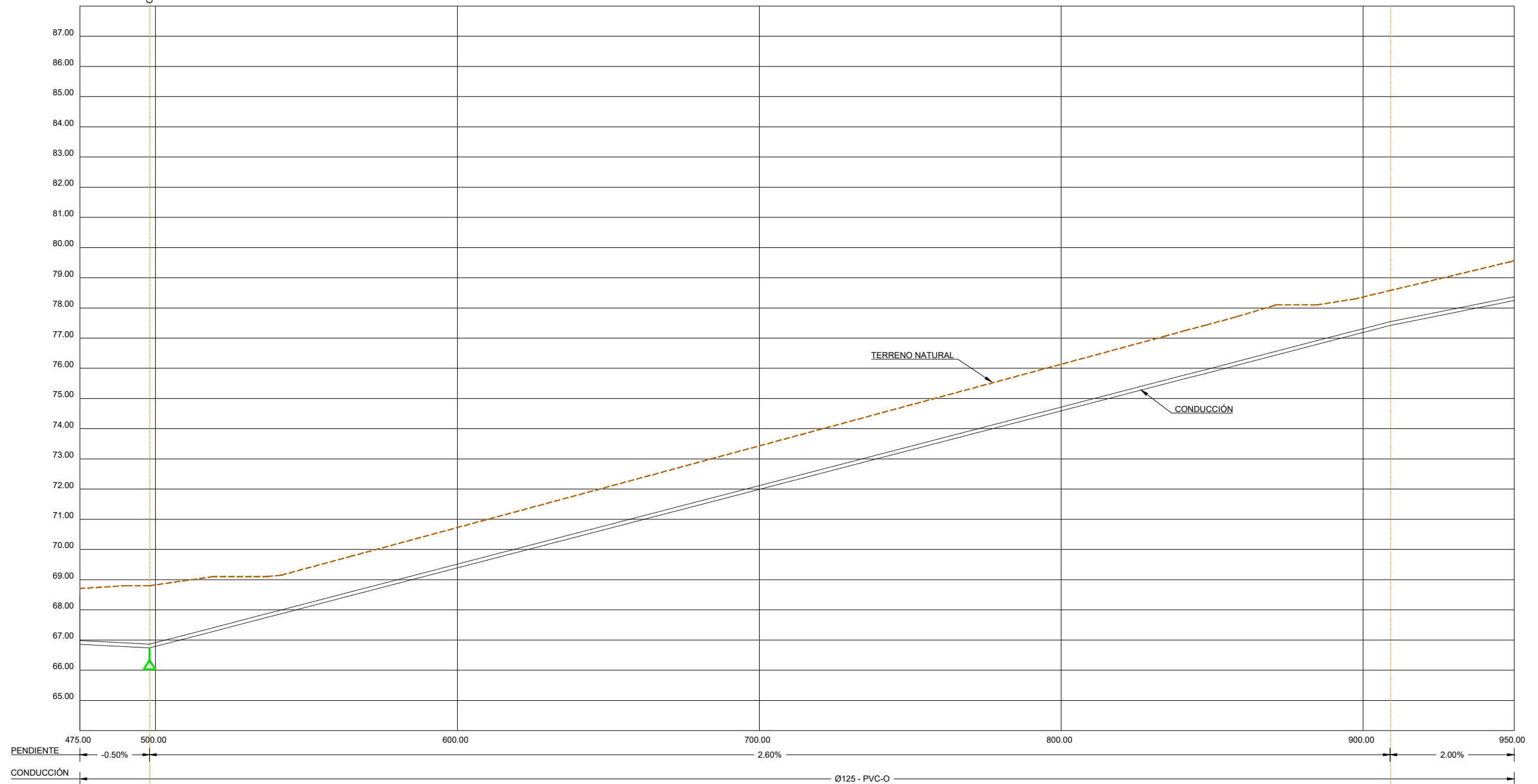
ESCALA:
1/2.000
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:
PLANTA DE DETALLE

Nº DE PLANO:
3
HOJA 10 DE 14



PERFILES	COTAS		DISTANCIAS	
	ROJA	RASANTE	AL ORIGEN	PARCIALES
1	1,55	54,15	0,00	0,00
2	1,51	54,22	7,08	7,08
3	1,28	54,32	16,90	9,82
4	1,14	54,41	25,97	9,07
5	1,18	54,47	31,97	6,00
7	1,15	55,05	39,89	7,11
8	1,19	55,61	46,80	7,11
9	1,26	56,34	55,91	9,11
10	1,30	57,80	74,12	18,21
11	1,21	59,89	92,33	18,21
12	1,61	63,79	126,22	33,89
13	2,44	64,66	141,93	15,71
14	1,20	64,90	146,42	4,49
15	1,45	67,65	215,20	68,78
16	1,50	67,80	243,81	28,61
17	1,36	67,89	251,97	18,16
18	1,32	67,93	271,15	9,18
19	1,17	68,03	291,11	19,96
20	1,27	67,93	300,91	9,80
21	1,17	67,78	316,09	15,18
22	1,19	67,76	318,51	2,42
23	1,33	67,57	337,37	18,86
24	1,28	67,52	342,79	5,42
25	0,46	67,49	348,79	6,00



PERFILES	ROJA	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
		RASANTE	66.78	66.74	67.28	67.75	67.87	68.48	75.48	75.66	75.83	76.09	76.44	76.79	77.12	77.42	77.65
TERRENO NATURAL	68.80	68.80	69.10	69.10	69.15	69.78	77.06	77.25	77.43	77.70	78.10	78.10	78.30	78.56	78.85	79.52	
DISTANCIAS	AL ORIGEN	490.30	496.06	519.06	536.88	541.68	565.01	834.18	841.05	847.92	857.76	871.17	884.58	897.40	906.92	920.44	948.26
	PARCIALES	141.51	7.76	21.00	17.82	4.80	23.33	289.17	6.87	6.87	9.84	13.41	13.41	12.82	11.52	11.52	27.82



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

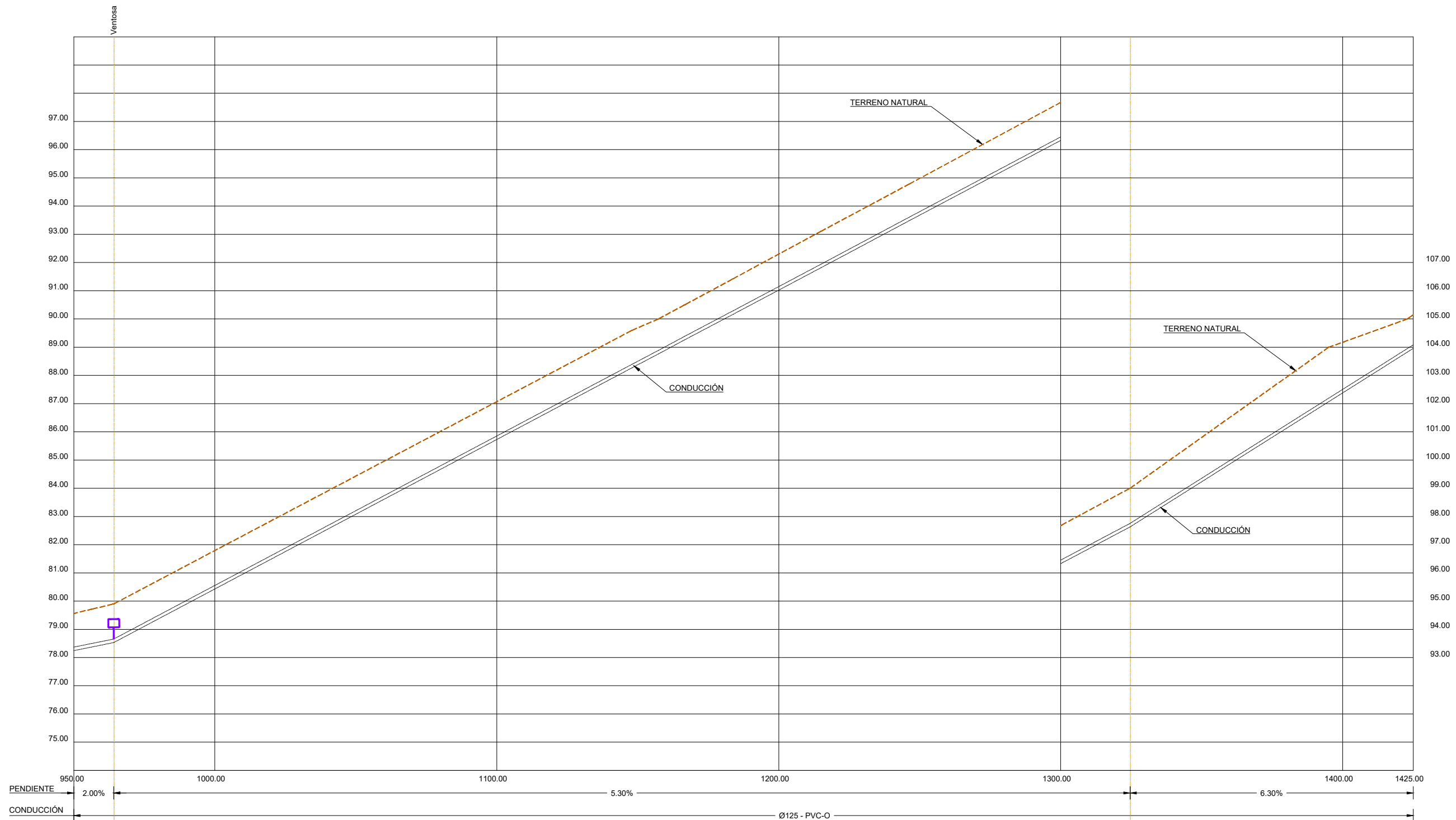
[Signature]

FECHA:
MAYO 2025

ESCALA:
1/1.500
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:
PERFIL LONGITUDINAL

Nº DE PLANO:
4
HOJA 2 DE 20



DISTANCIAS	COTAS		PENDIENTE													
	AL ORIGEN	PARCIALES	2.00%	5.30%	5.30%	5.30%	5.30%	5.30%	5.30%	5.30%	5.30%	6.30%	6.30%			
AL ORIGEN	956.21	964.16	950.00	1000.00	1100.00	1200.00	1300.00	1400.00	1425.00	950.00	1000.00	1100.00	1200.00	1300.00	1400.00	1425.00
PARCIALES	7.95	7.95														
ROJA	1.34	1.37														
RASANTE	78.37	78.53														
TERRENO NATURAL	79.71	79.90														
AL ORIGEN	1147.98	1157.30														
PARCIALES	183.82	9.32														
ROJA	1.33	1.24														
RASANTE	88.27	88.76														
TERRENO NATURAL	89.60	90.00														
AL ORIGEN	1166.62	1183.89														
PARCIALES	9.32	17.27														
ROJA	1.24	1.26														
RASANTE	89.26	90.17														
TERRENO NATURAL	90.50	91.43														
AL ORIGEN	1215.05	1246.21														
PARCIALES	31.16	31.16														
ROJA	1.29	1.30														
RASANTE	91.82	93.48														
TERRENO NATURAL	93.11	94.78														
AL ORIGEN	1324.58	1395.05														
PARCIALES	78.37	70.47														
ROJA	1.37	1.93														
RASANTE	97.63	102.07														
TERRENO NATURAL	99.00	104.00														
AL ORIGEN	1422.83	1422.83														
PARCIALES	0	0														
ROJA	1.18															
RASANTE	103.82															
TERRENO NATURAL	105.00															



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

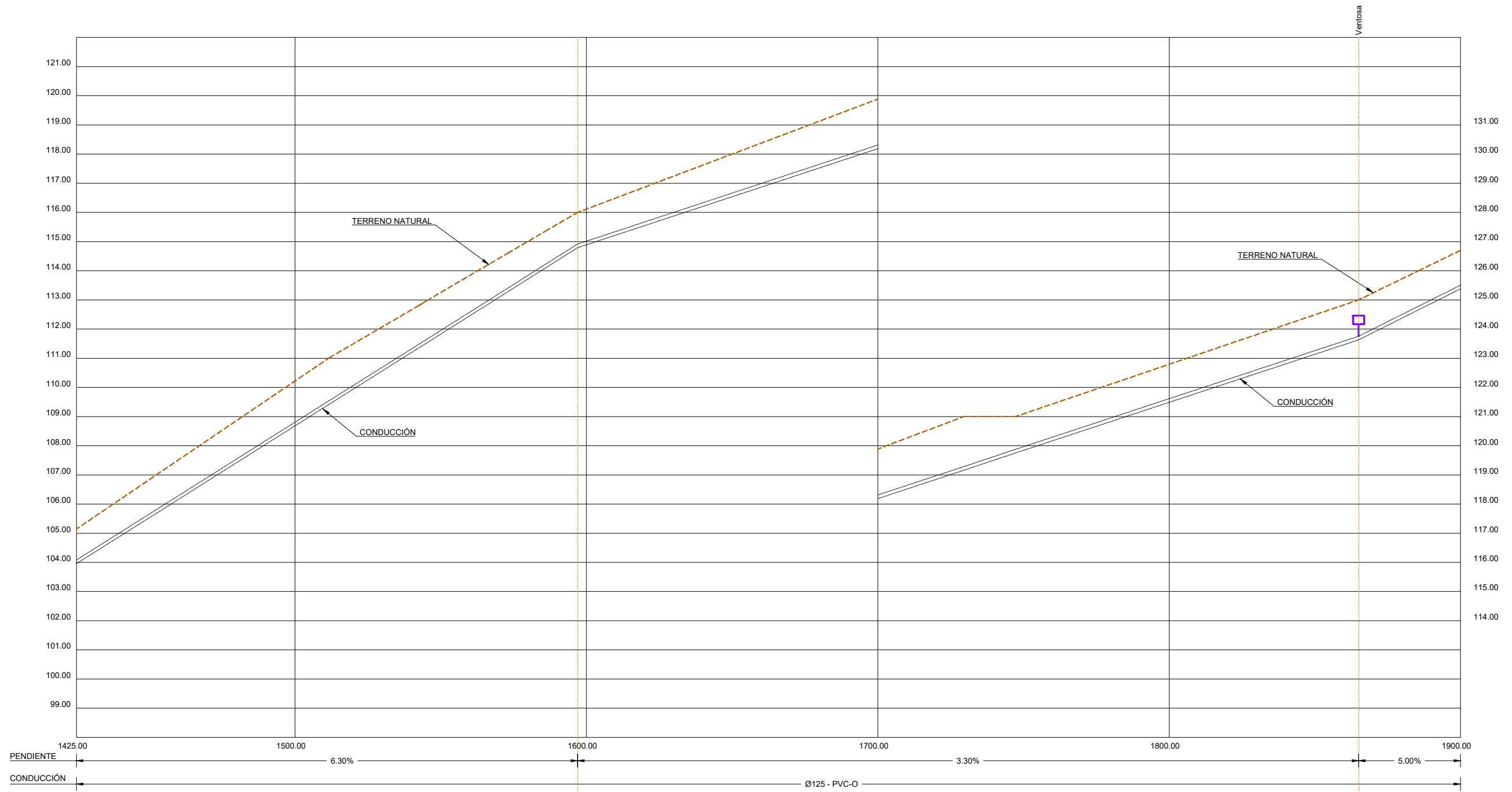
[Signature]

FECHA:
MAYO 2025

ESCALA:
1/1.500
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:
PERFIL LONGITUDINAL

Nº DE PLANO:
4
HOJA 3 DE 20



COTAS	ROJA	1425.00	1500.00	1600.00	1700.00	1800.00	1900.00	
	RASANTE		104.41	109.41	114.79	119.16	119.75	124.66
TERRENO NATURAL		104.41	111.00	116.00	121.00	121.00	126.00	
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0	1511.52	1642.96	1729.53	1747.22	1885.56	
	PARCIALES		88.69	31.35	28.72	12.46	10.84	132.56
PERFILES		-53	-54	-56	-57	-58	-59	
			1.59	1.45	1.32	1.26	1.21	1.84
			1.45	1.32	1.26	1.21	1.25	1.37
			1.32	1.26	1.21	1.25	1.34	1.34



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



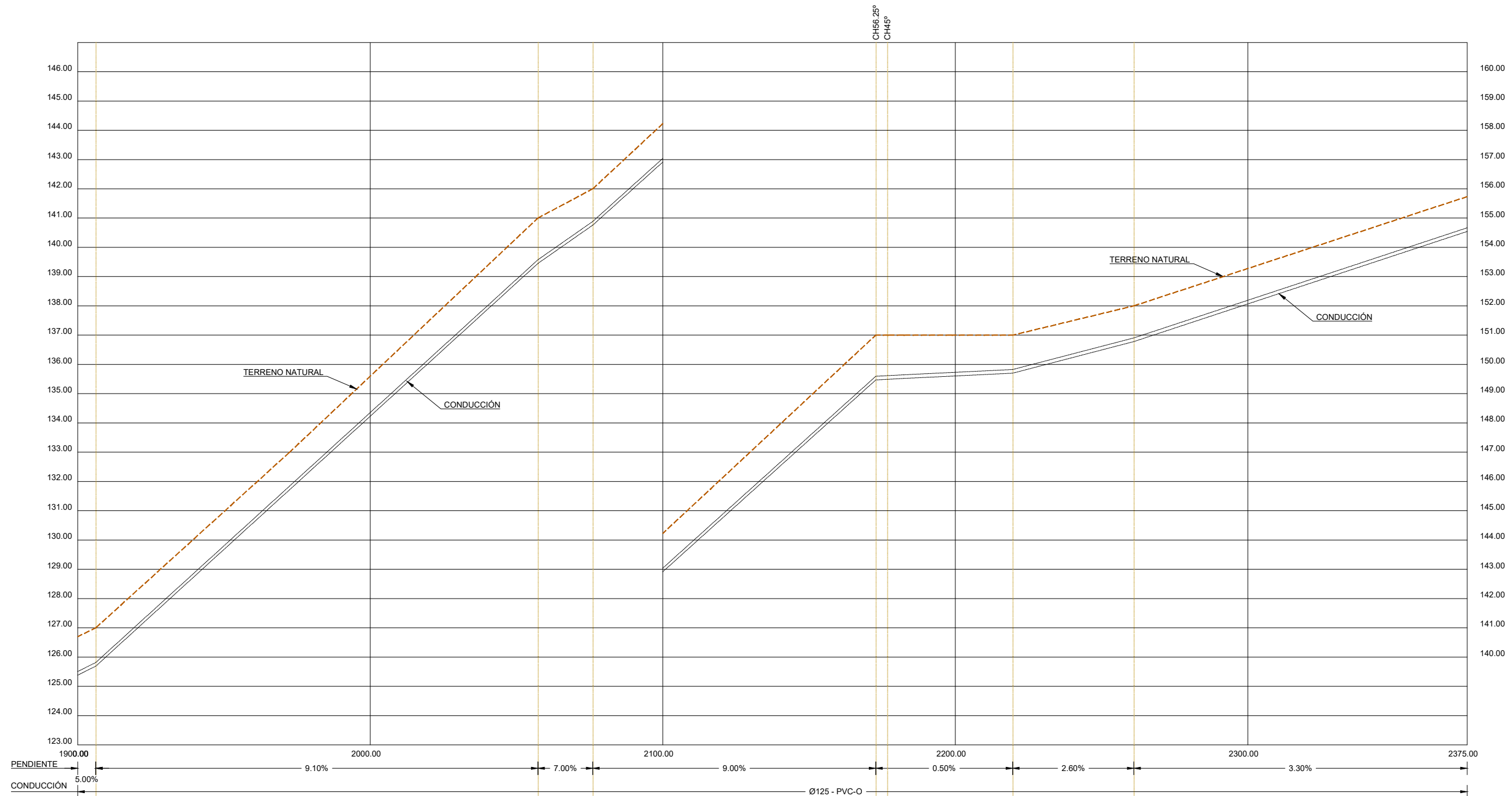
AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:
MAYO 2025

ESCALA:
1/1.500
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:
PERFIL LONGITUDINAL

Nº DE PLANO:
4
HOJA 4 DE 20



COTAS	ROJA	1,31	1,28	1,55	1,24	1,53	1,48	1,40	1,30	1,22
	RASANTE	125,69	131,72	139,45	140,76	149,47	149,52	149,60	149,70	150,76
TERRENO NATURAL	127,00	133,00	141,00	142,00	151,00	151,00	151,00	151,00	151,00	152,00
DISTANCIAS	AL ORIGEN	1906,16	1972,43	2067,31	2076,07	2172,83	2182,35	2198,89	2219,62	2281,05
	PARCIALES	20,60	66,27	84,88	18,76	96,76	3,96	5,56	16,54	20,73
PERFILES	-63	-64	-65	-66	-67	-68	-69	-70	-71	-72



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:

MAYO 2025

ESCALA:

1/1.500

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

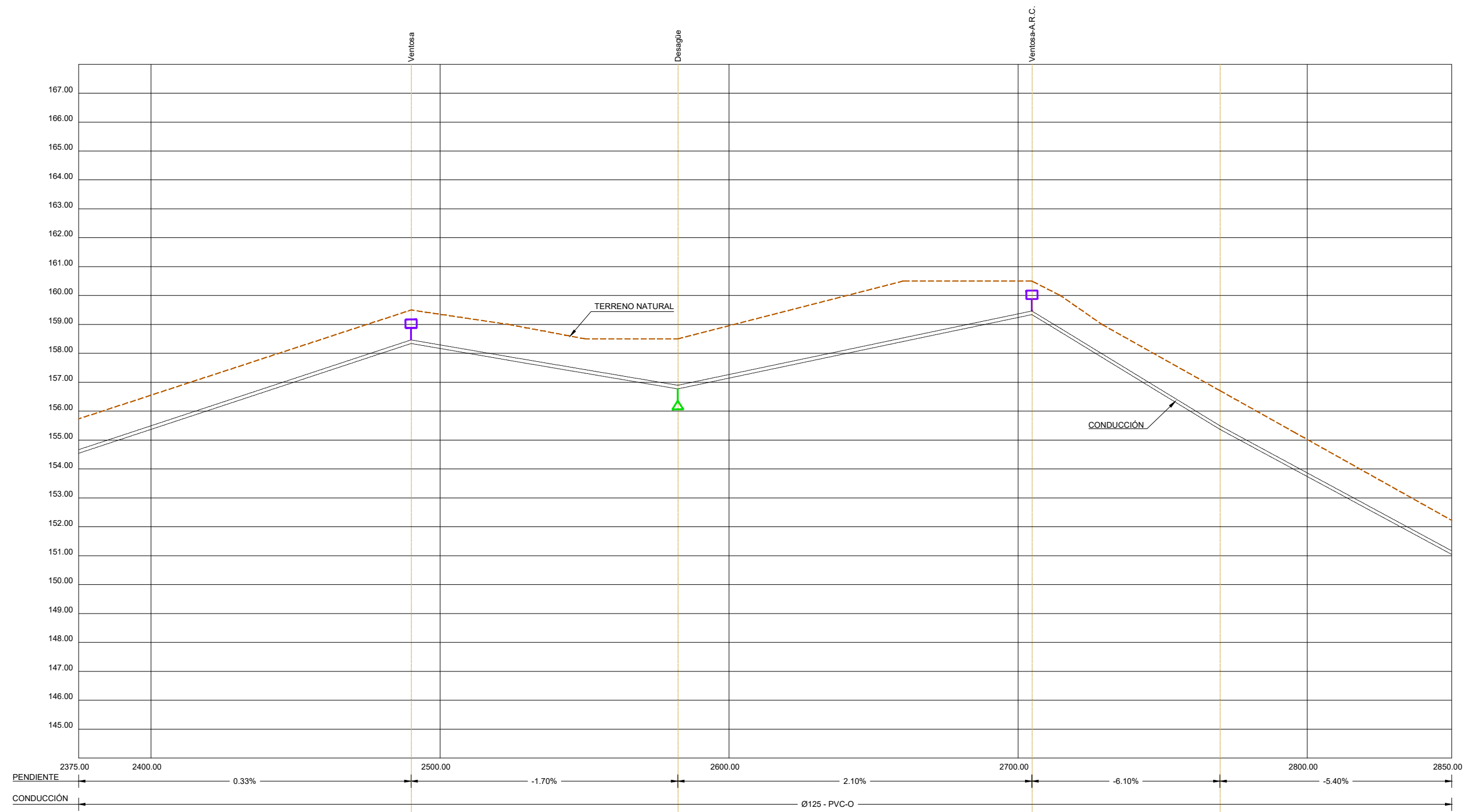
DESIGNACIÓN:

PERFIL LONGITUDINAL

Nº DE PLANO:

4

HOJA 5 DE 20



COTAS	ROJA	1,16	1,24	1,19	1,73	2,09	1,16	1,26	1,14	1,34	1,29
	RASANTE	158,34	157,76	157,31	156,77	158,41	159,34	158,74	157,86	155,37	153,96
DISTANCIAS	TERRENO NATURAL	159,50	159,00	158,50	158,50	160,50	160,50	160,00	159,00	156,71	155,25
	AL ORIGEN	2489,99	2523,72	2550,29	2582,25	2660,23	2704,74	2714,62	2729,00	2769,80	2795,90
PERFILES	PARCIALES	229,94	33,73	26,57	31,96	77,98	44,51	9,88	14,38	40,80	26,10
	PERFILES	-73	-74	-75	-76	-77	-78	-79	-80	-81	-82



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



EMPRESA CONSULTORA

AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:

MAYO 2025

ESCALA:

1/1.500

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

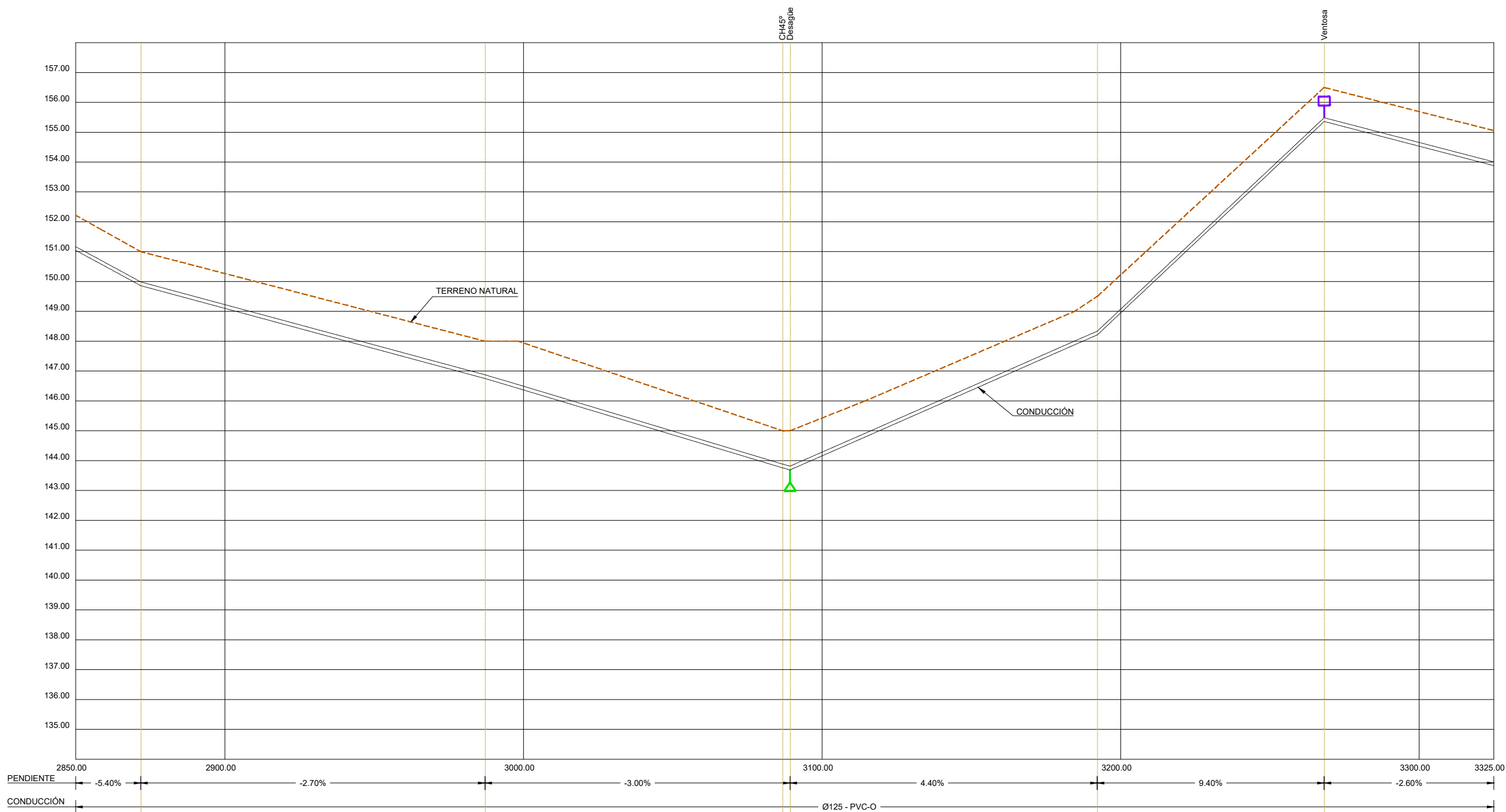
DESIGNACIÓN:

PERFIL LONGITUDINAL

Nº DE PLANO:

4

HOJA 6 DE 20



COTAS	ROJA	1,16	1,14		1,25	1,58		1,24	1,21		1,12	1,29		1,14
	RASANTE	150,58	149,86		146,75	146,42		143,76	144,79		147,88	148,21		155,36
TERRENO NATURAL	151,74	151,00		148,00	148,00		145,00	146,00		149,00	149,50		166,50	
DISTANCIAS	AL ORIGEN	2858,56	2871,80		2997,10	2998,23		3086,72	3114,40		3184,56	3192,17		3208,17
	PARCIALES	62,86	13,24		115,30	11,13		88,49	25,14		70,16	7,61		76,00
PERFILES	83	84		85	86		87	88	89		90	91		92



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



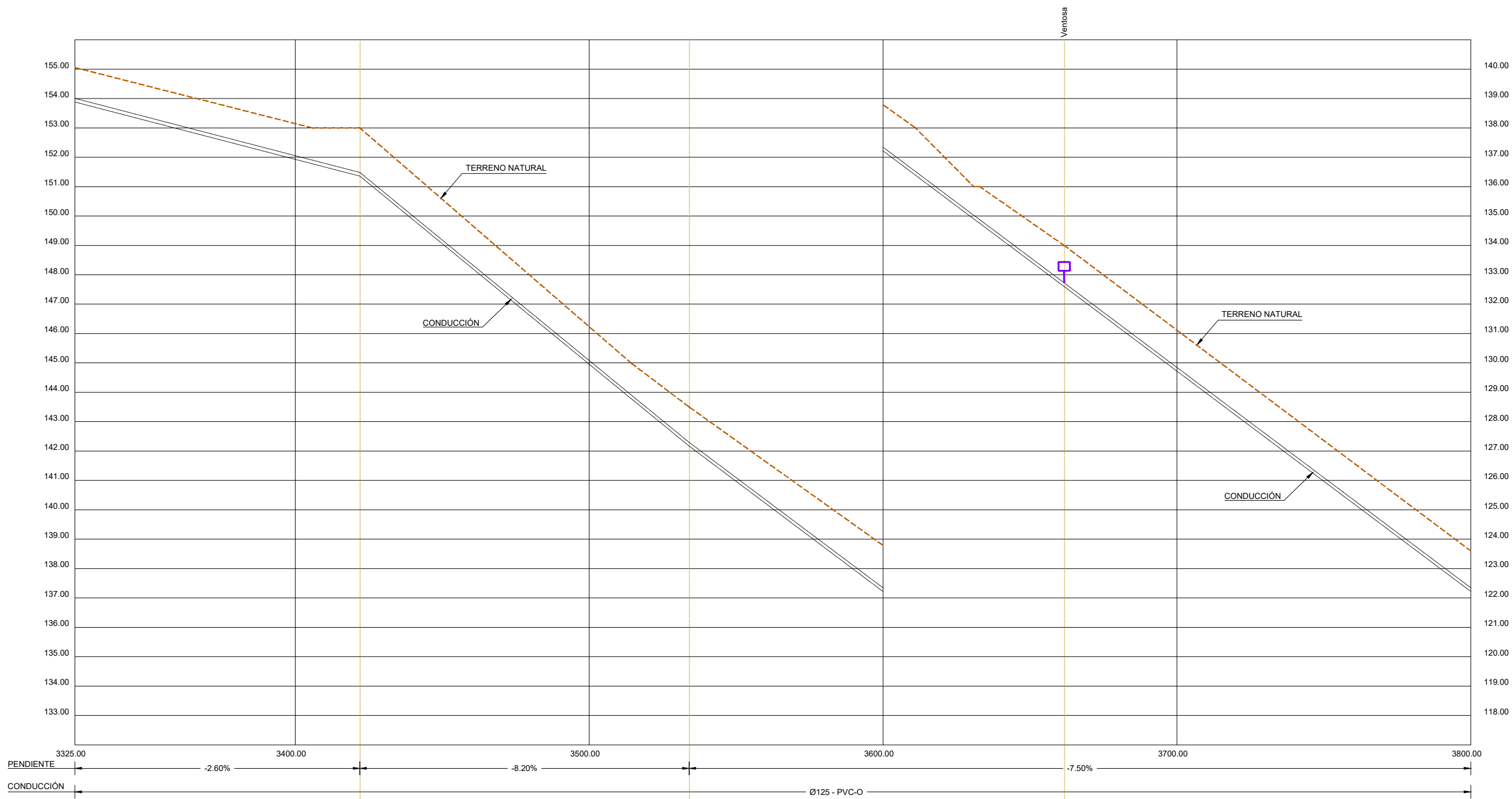
AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:
MAYO 2025

ESCALA:
1/1.500
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:
PERFIL LONGITUDINAL

Nº DE PLANO:
4
HOJA 7 DE 20



COTAS	ROJA	1,22	1,64	1,21	1,33	1,61	1,25	1,40
	RASANTE	151,78	151,36	143,79	142,17	136,39	131,99	132,60
DISTANCIAS	AL ORIGEN	3405,73	3421,95	3514,23	3594,02	3611,06	3632,88	3661,63
	PARCIALES	137,56	16,22	92,28	19,79	77,04	19,82	28,70
PERFILES		93	94	95	96	97	98	100



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:

MAYO 2025

ESCALA:

1/1.500

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

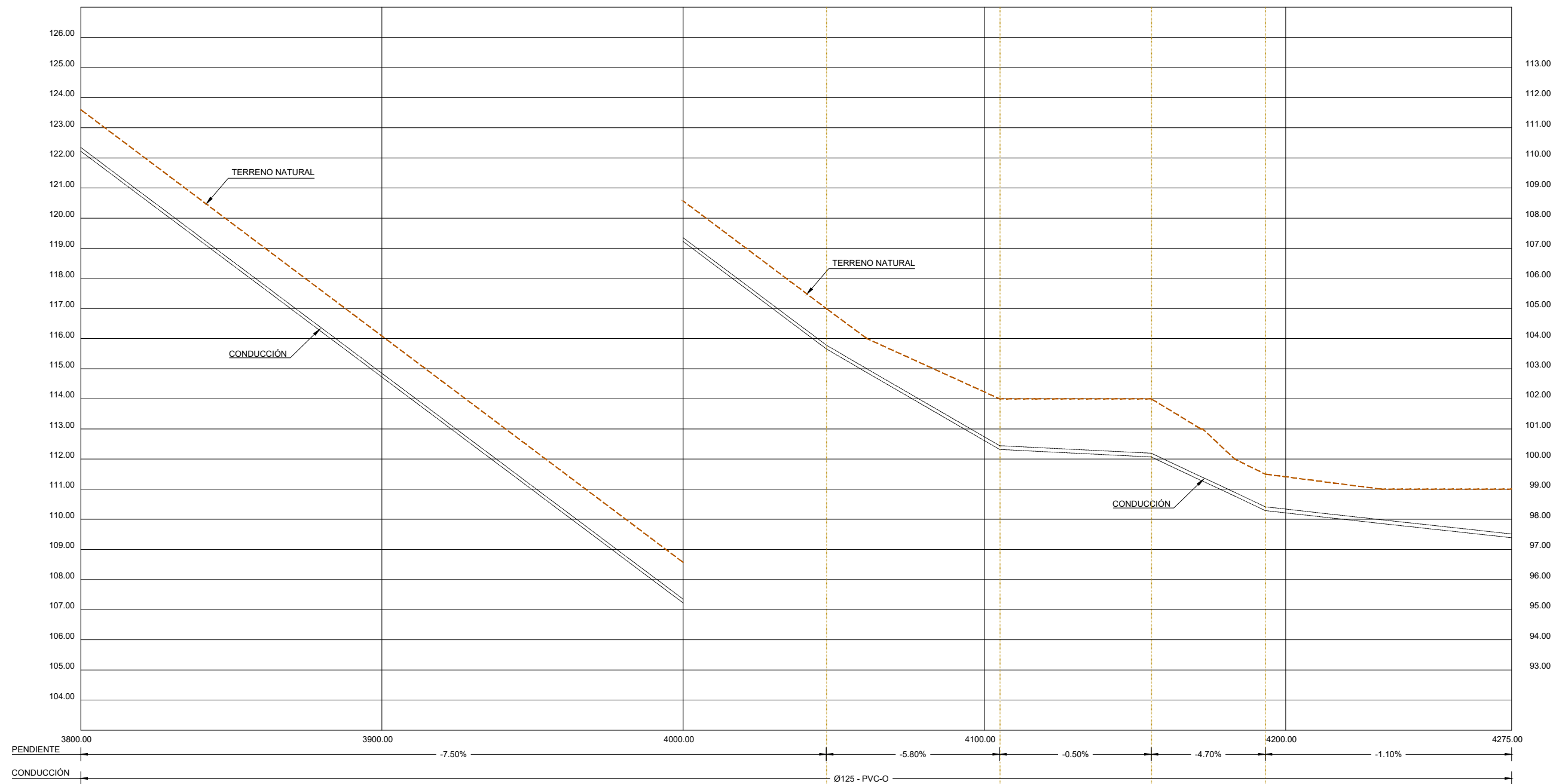
DESIGNACIÓN:

PERFIL LONGITUDINAL

Nº DE PLANO:

4

HOJA 8 DE 20



PERFILES	COTAS		DISTANCIAS	
	ROJA	RASANTE	AL ORIGEN	PARCIALES
-101	1.34	-103.66	-4047.49	-385.86
-102	1.13	-102.87	-4061.00	13.51
-103	1.68	-100.32	-4105.05	44.05
-104	1.74	-100.26	-4116.91	11.86
-105	1.93	-100.07	-4155.37	38.46
-106	1.73	-99.27	-4171.89	16.52
-107	1.23	-98.77	-4172.48	0.58
-108	1.21	-98.29	-4183.10	10.65
-109	1.14	-97.86	-4193.20	10.10
-110	1.14	-97.86	-4231.80	38.60



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA
A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



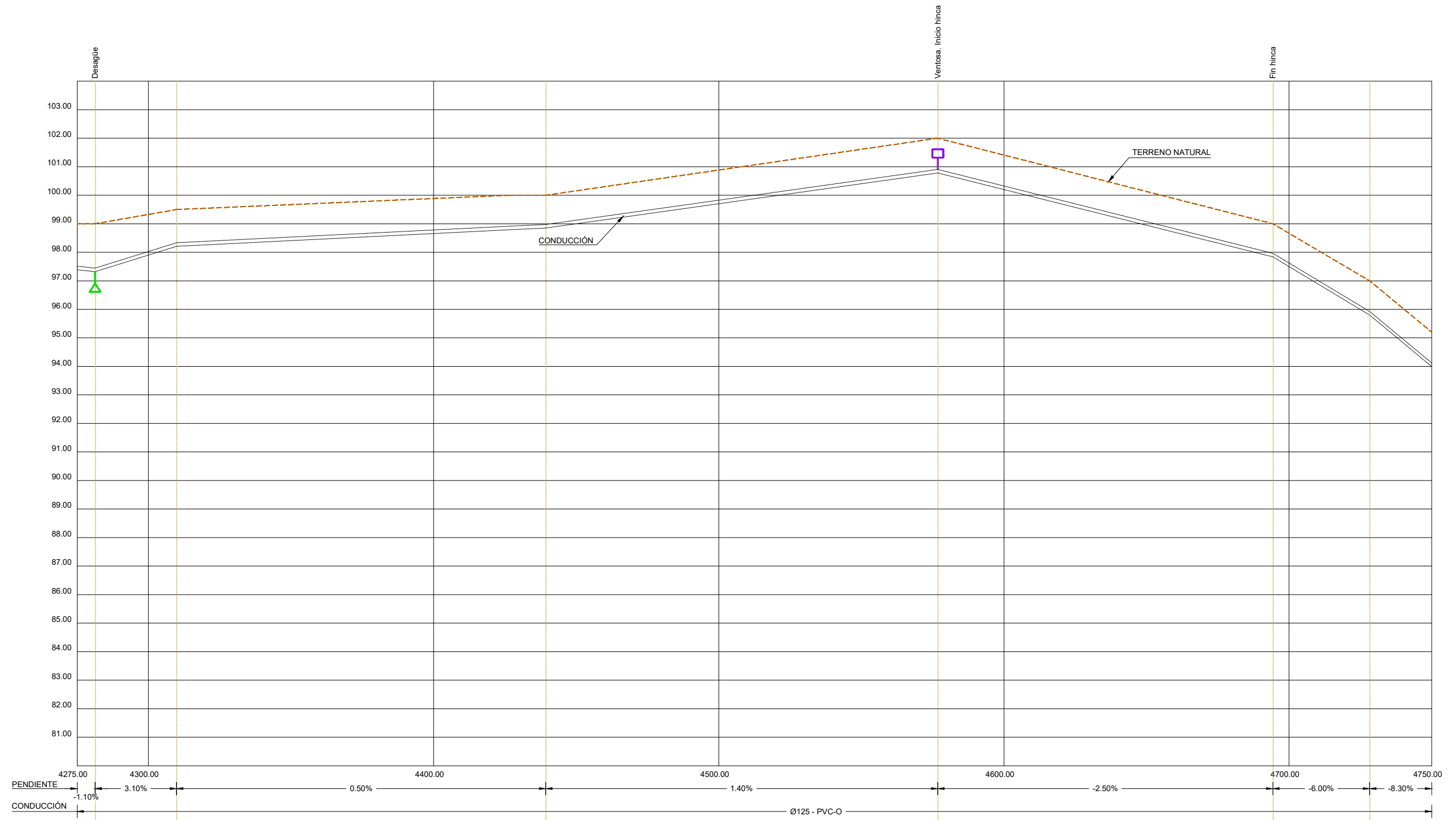
AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:
MAYO 2025

ESCALA:
1/1.500
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:
PERFIL LONGITUDINAL

Nº DE PLANO:
4
HOJA 9 DE 20



COTAS	ROJA	1.68	1.29	1.21	1.15	1.22	1.16	1.20
	RASANTE	97.32	98.21	98.79	98.85	100.78	97.84	95.80
	TERRENO NATURAL	99.00	99.50	100.00	100.00	102.00	99.00	97.00
DISTANCIAS	AL ORIGEN	4281.30	4309.86	4426.67	4439.31	4576.80	4694.30	4728.25
	PARCIALES	49.50	28.56	116.81	12.64	137.49	117.50	33.95
PERFILES		-111	-112	-113	-114	-115	-116	-117



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ

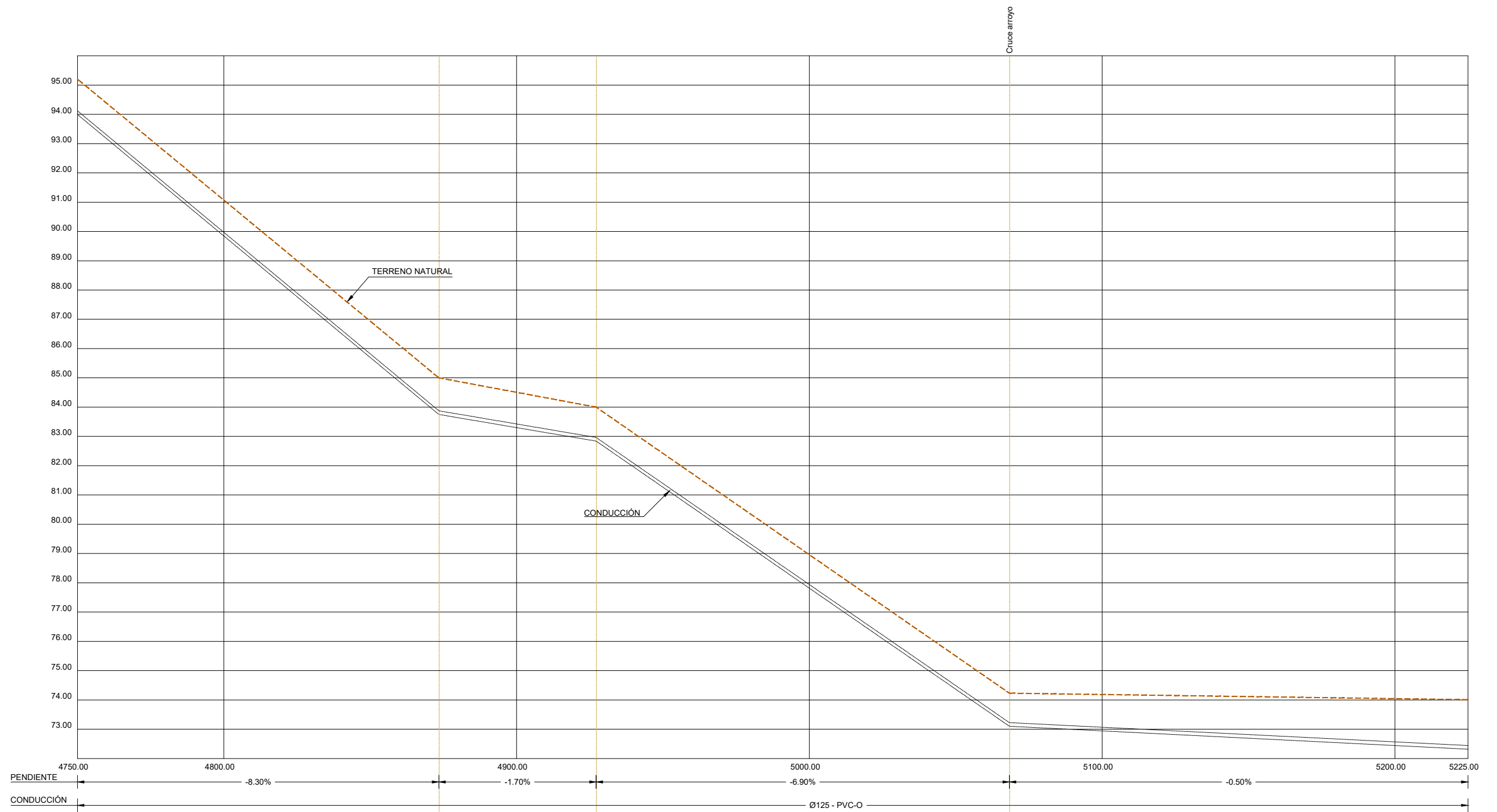


AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
 D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:
MAYO 2025

ESCALA:
1/1.500
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:
PERFIL LONGITUDINAL



COTAS	ROJA	4750.00	4800.00	4900.00	4927.17	5066.33	5225.00
	RASANTE			83.75	82.84	73.10	
	TERRENO NATURAL			85.00	84.00	74.23	
DISTANCIAS	AL ORIGEN		4873.44	4927.17	5066.33		
	PARCIALES		145.19	53.73	141.16		
PERFILES			118	119	120		



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA
A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



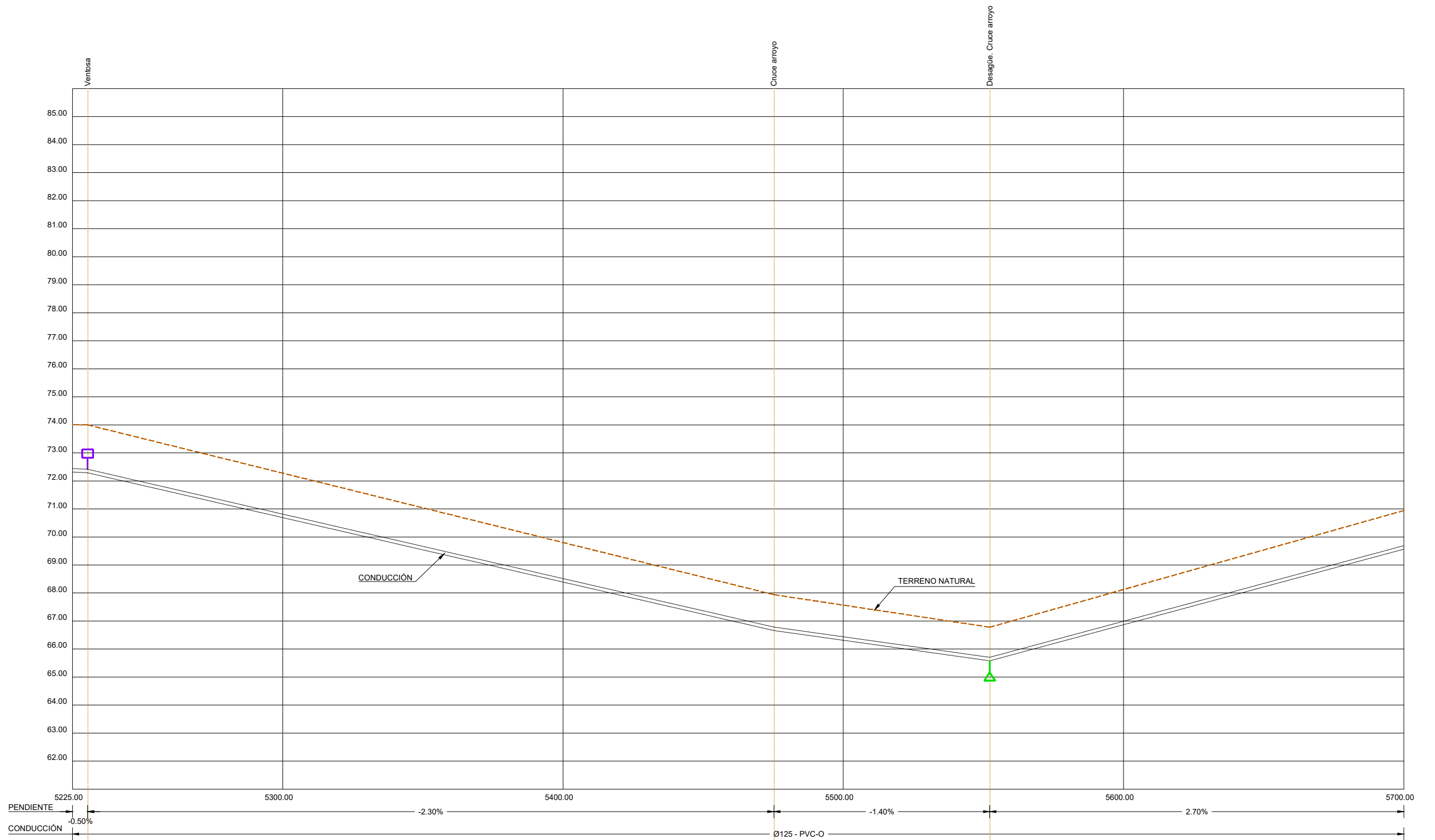
AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:
MAYO 2025

ESCALA:
1/1.500
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:
PERFIL LONGITUDINAL

Nº DE PLANO:
4
HOJA 11 DE 20



PENDIENTE: -0.50%, -2.30%, -1.40%, 2.70%

CONDUCCIÓN: Ø125 - PVC-O

COTAS	ROJA	73.00	72.29	66.66	65.58
	RASANTE	72.29	72.29	66.66	65.58
	TERRENO NATURAL	74.00	74.00	67.94	66.78
DISTANCIAS	AL ORIGEN	5225.00	5225.00	5475.25	5552.26
	PARCIALES	5225.00	5225.00	5475.25	5552.26
PERFILES		-121	-121	-121	-121



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:

MAYO 2025

ESCALA:

1/1.500

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

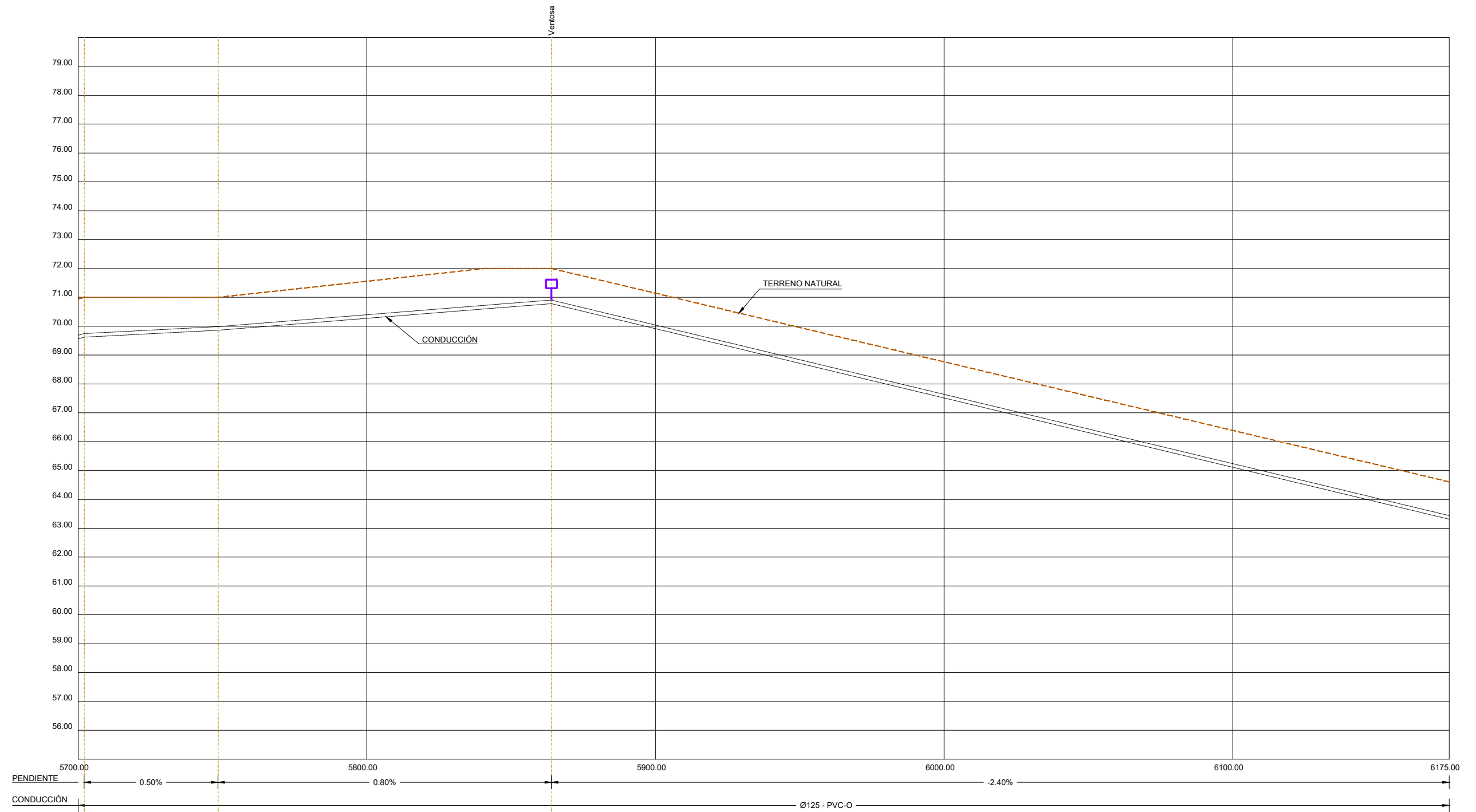
DESIGNACIÓN:

PERFIL LONGITUDINAL

Nº DE PLANO:

4

HOJA 12 DE 20



COTAS	ROJA	1.38	1.14	1.40	1.22
	RASANTE	69.62	69.86	70.60	70.78
	TERRENO NATURAL	71.00	71.00	72.00	72.00
DISTANCIAS	AL ORIGEN	5702.08	5748.44	5840.97	5863.93
	PARCIALES	149.82	46.36	92.53	22.96
PERFILES		124	125	126	127



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:

MAYO 2025

ESCALA:

1/1.500

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

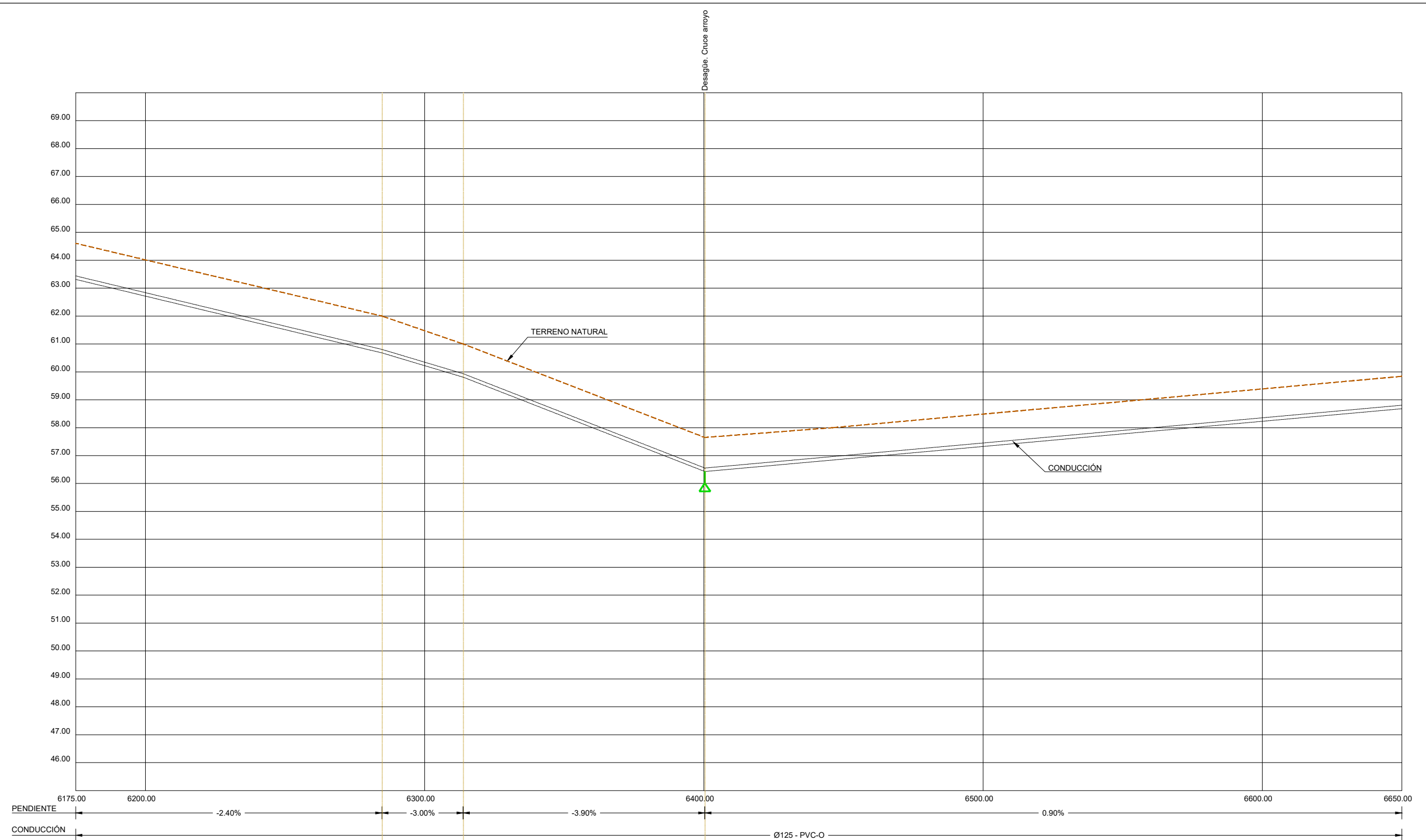
DESIGNACIÓN:

PERFIL LONGITUDINAL

Nº DE PLANO:

4

HOJA 13 DE 20



PENDIENTE: 6175.00 6200.00 -2.40% 6300.00 -3.00% 6400.00 -3.90% 6500.00 0.90% 6600.00 6650.00

CONDUCCIÓN: Ø125 - PVC-O

COTAS	ROJA		1,32	1,19	1,22	1,16
	RASANTE		60,68	59,81	56,43	56,84
	TERRENO NATURAL		62,00	61,00	57,65	58,00
DISTANCIAS	AL ORIGEN		6284,68	6313,79	6400,95	6445,98
	PARCIALES		420,75	29,11	86,56	45,63
PERFILES			128	129	130	131



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



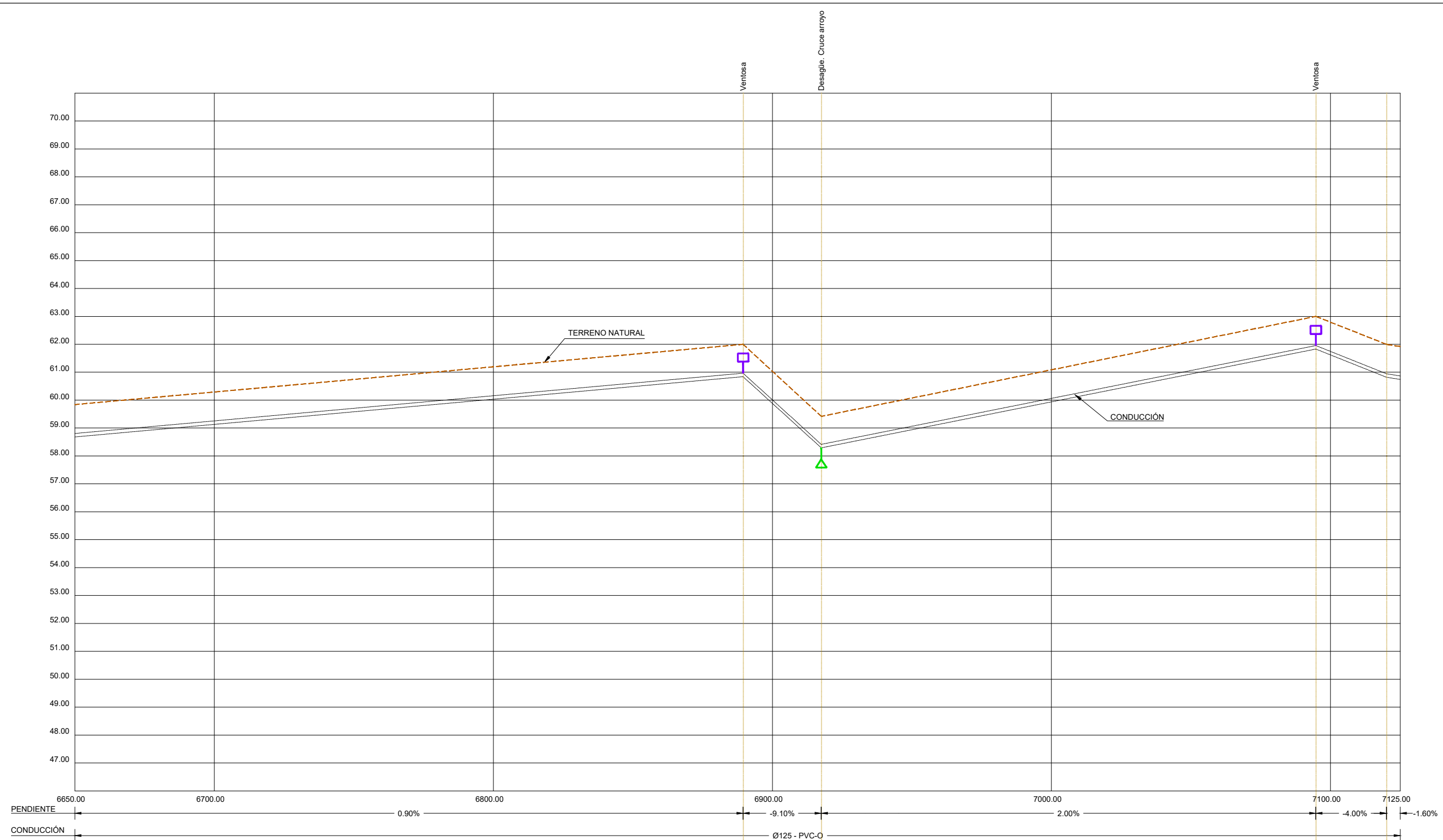
AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
 D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:
MAYO 2025

ESCALA:
1/1.500
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:
PERFIL LONGITUDINAL

Nº DE PLANO:
4
HOJA 14 DE 20



COTAS	ROJA		1,16	1,13		1,17	1,18
	RASANTE		60,84	58,29		61,83	60,82
	TERRENO NATURAL		62,00	59,42		63,00	62,00
DISTANCIAS	AL ORIGEN		6899,48	6917,50		7094,73	7120,04
	PARCIALES		443,50	28,02		177,23	25,31
PERFILES			132	133		134	135



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



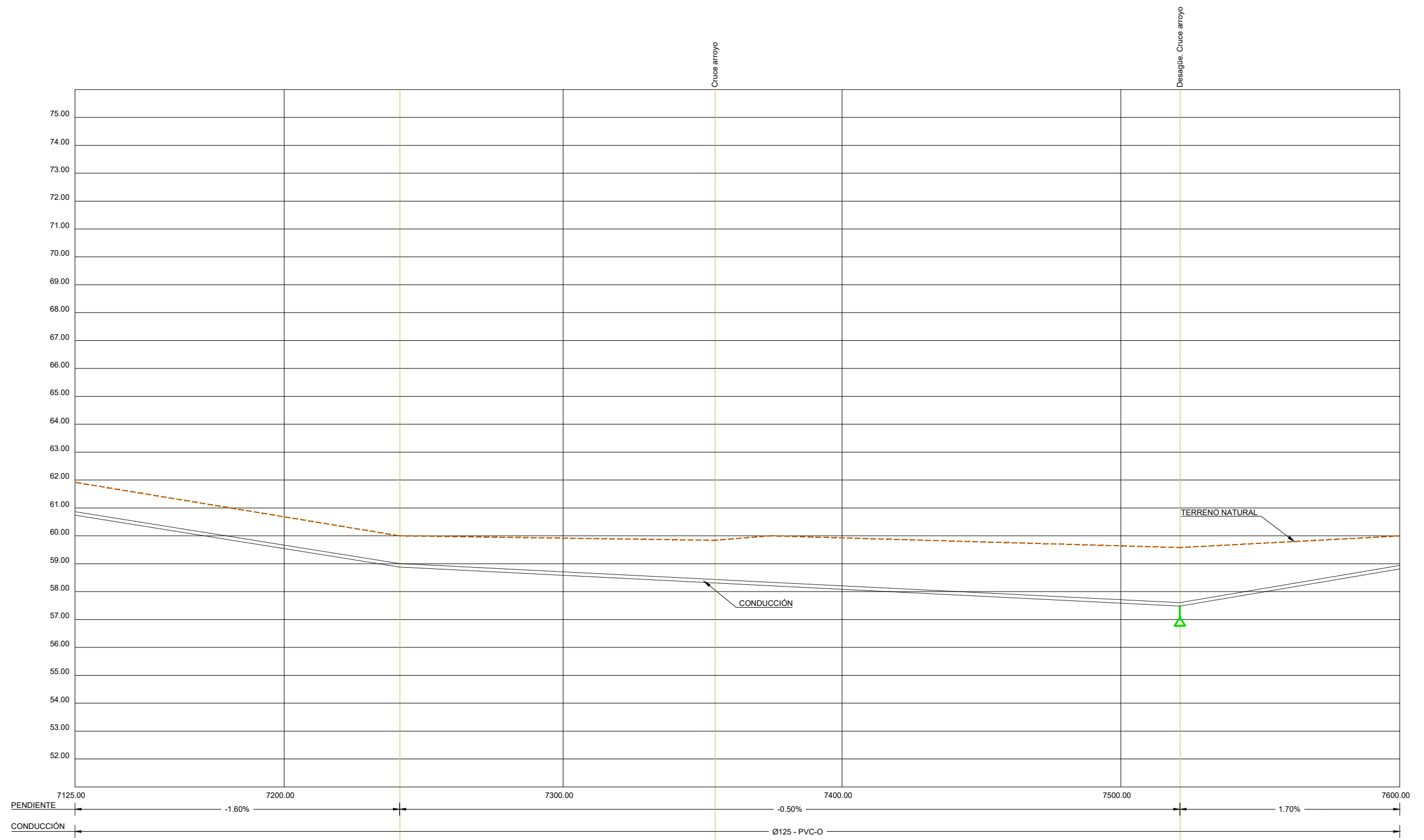
AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
 D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:
MAYO 2025

ESCALA:
1/1.500
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:
PERFIL LONGITUDINAL

Nº DE PLANO:
4
HOJA 15 DE 20



COTAS	ROJA	7125.00	7200.00	7241.38	7354.41	7374.35	7521.15	7600.00
	RASANTE	61.80	60.50	58.88	58.31	58.21	57.48	58.80
	TERRENO NATURAL	60.80	60.00	60.00	59.84	60.00	59.58	60.00
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0.00	7241.38	7354.41	7374.35	7521.15	7600.00	
	PARCIALES		121.34	113.03	19.94	146.80		
PERFILES		136	137	138	139			



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



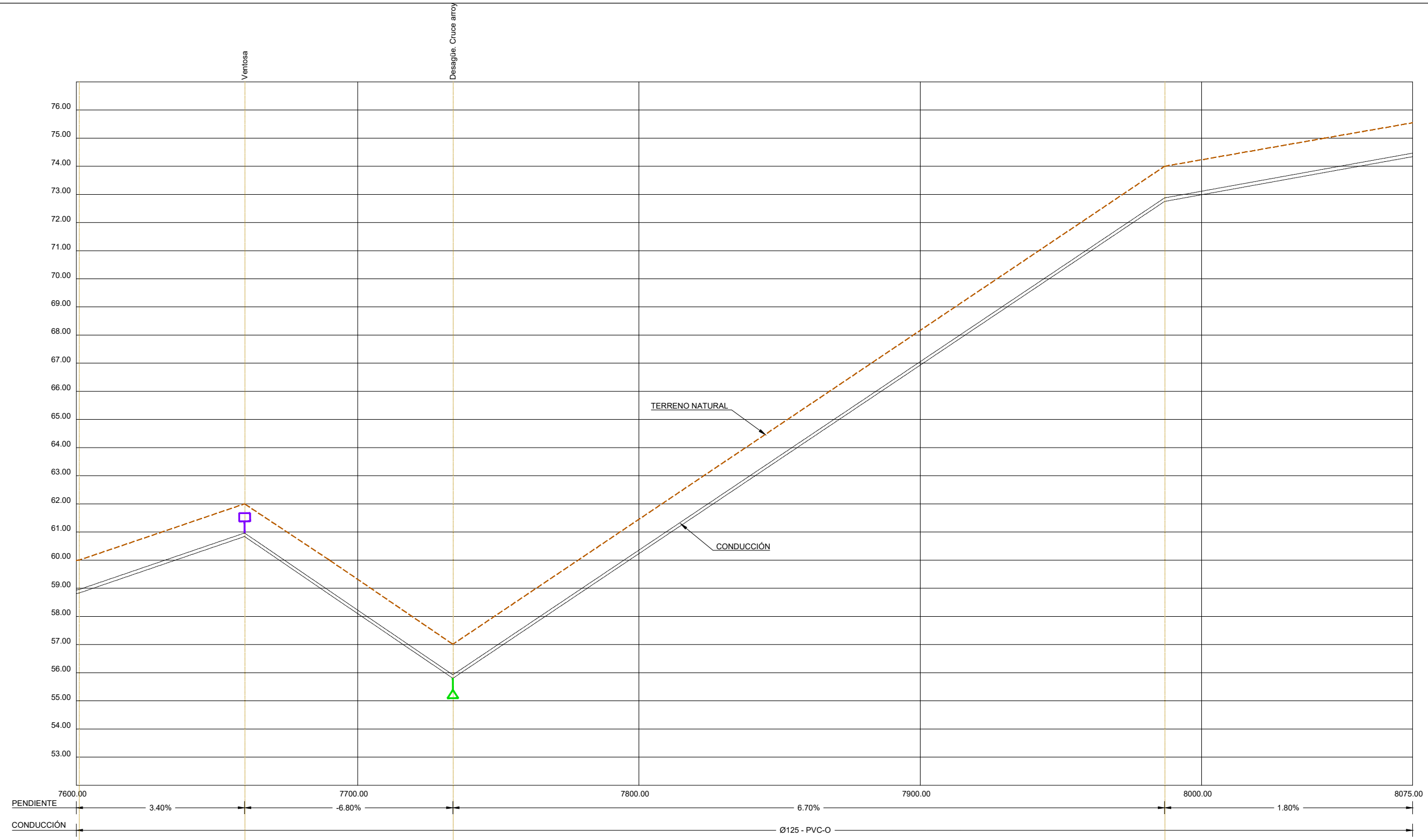
AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
 D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:
MAYO 2025

ESCALA:
1/1.500
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:
PERFIL LONGITUDINAL

Nº DE PLANO:
4
HOJA 16 DE 20



PENDIENTE	3.40%	-6.80%	6.70%	1.80%
CONDUCCIÓN	Ø125 - PVC-O			

COTAS	ROJA	1,17	1,16	1,22	1,21	1,25	1,22
	RASANTE	58,83	60,84	58,78	55,80	72,75	73,78
	TERRENO NATURAL	60,00	62,00	60,00	57,01	74,00	75,00
DISTANCIAS	AL ORIGEN	7600,96	7669,80	7689,99	7733,84	7986,83	8043,79
	PARCIALES	79,81	58,84	30,19	43,85	252,99	56,96
PERFILES	140	141	142	143	144	145	



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



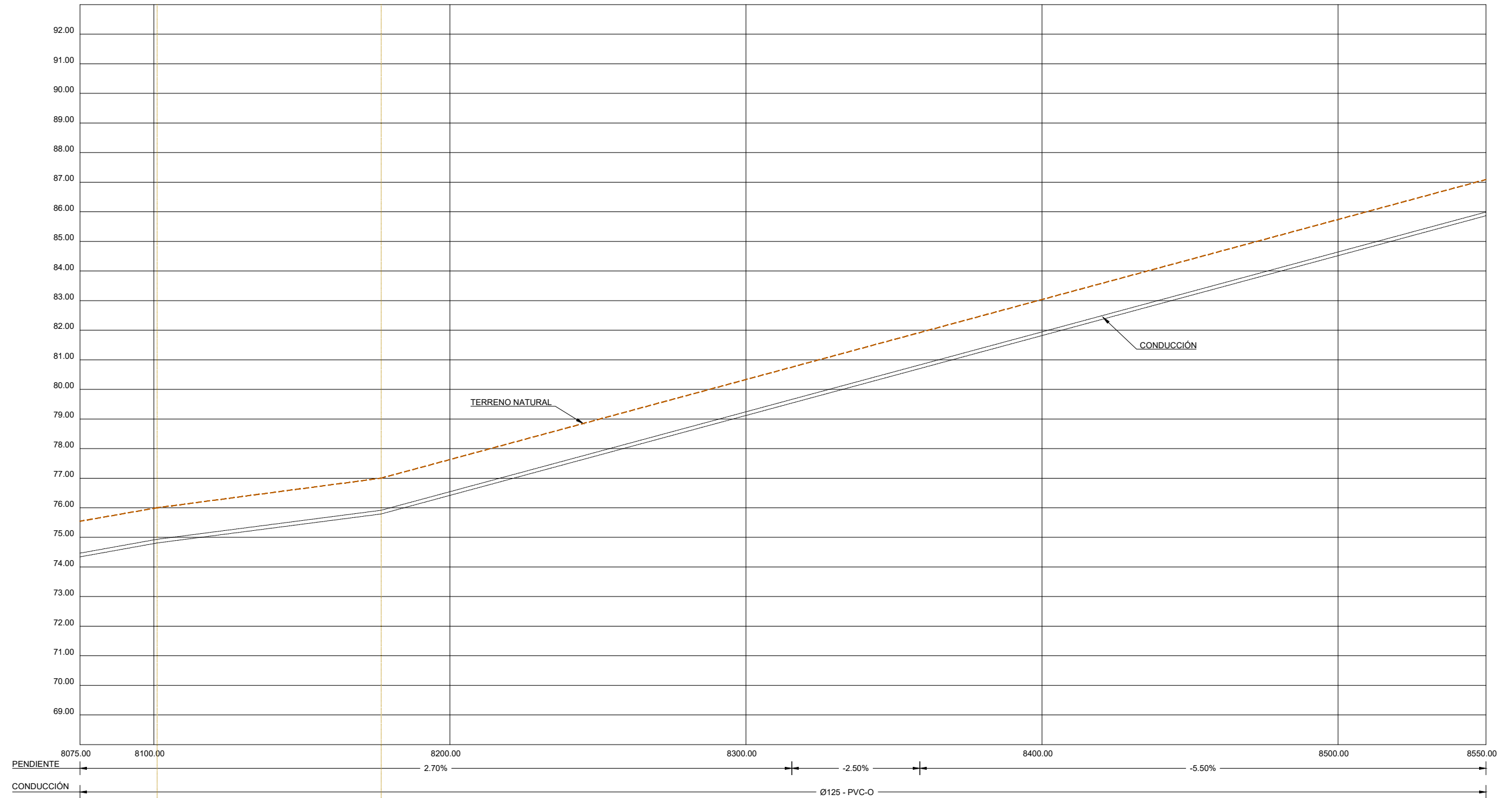
AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
 D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:
MAYO 2025

ESCALA:
1/1.500
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:
PERFIL LONGITUDINAL

Nº DE PLANO:
4
HOJA 17 DE 20



COTAS	ROJA	1,19	1,21
	RASANTE	74,81	75,79
	TERRENO NATURAL	76,00	77,00
DISTANCIAS	AL ORIGEN	8101,02	8176,69
	PARCIALES	57,23	75,67
PERFILES		146	147



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA
A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



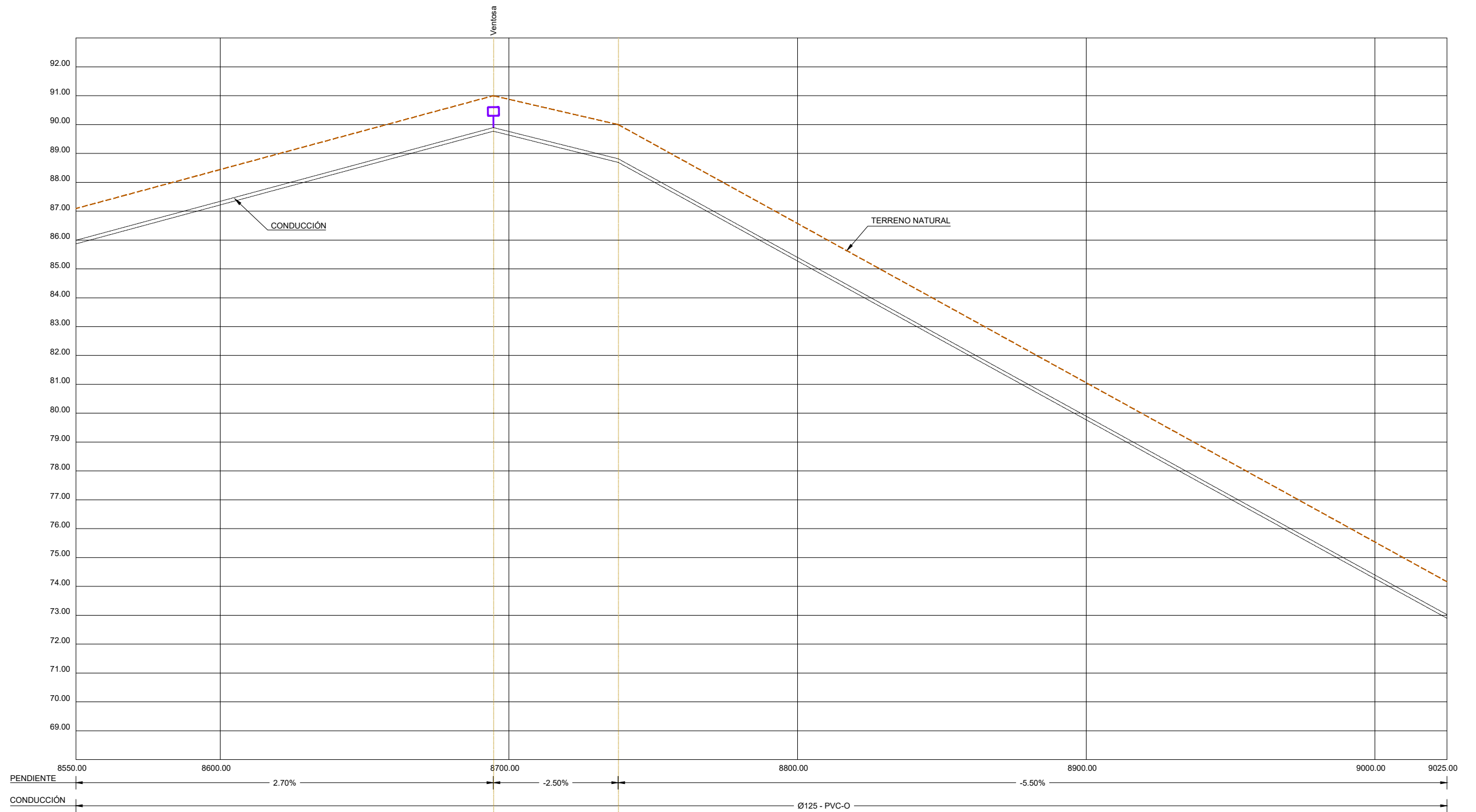
AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:
MAYO 2025

ESCALA:
1/1.500
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:
PERFIL LONGITUDINAL

Nº DE PLANO:
4
HOJA 18 DE 20



COTAS	ROJA		1,23	1,31
	RASANTE		89,77	88,69
	TERRENO NATURAL		91,00	90,00
DISTANCIAS	AL ORIGEN		8694,69	8737,84
	PARCIALES		43,90	43,25
PERFILES			148	149



PROYECTO BÁSICO DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA REGENERADA
A LAS INSTALACIONES DE SOLWINHY CÁDIZ



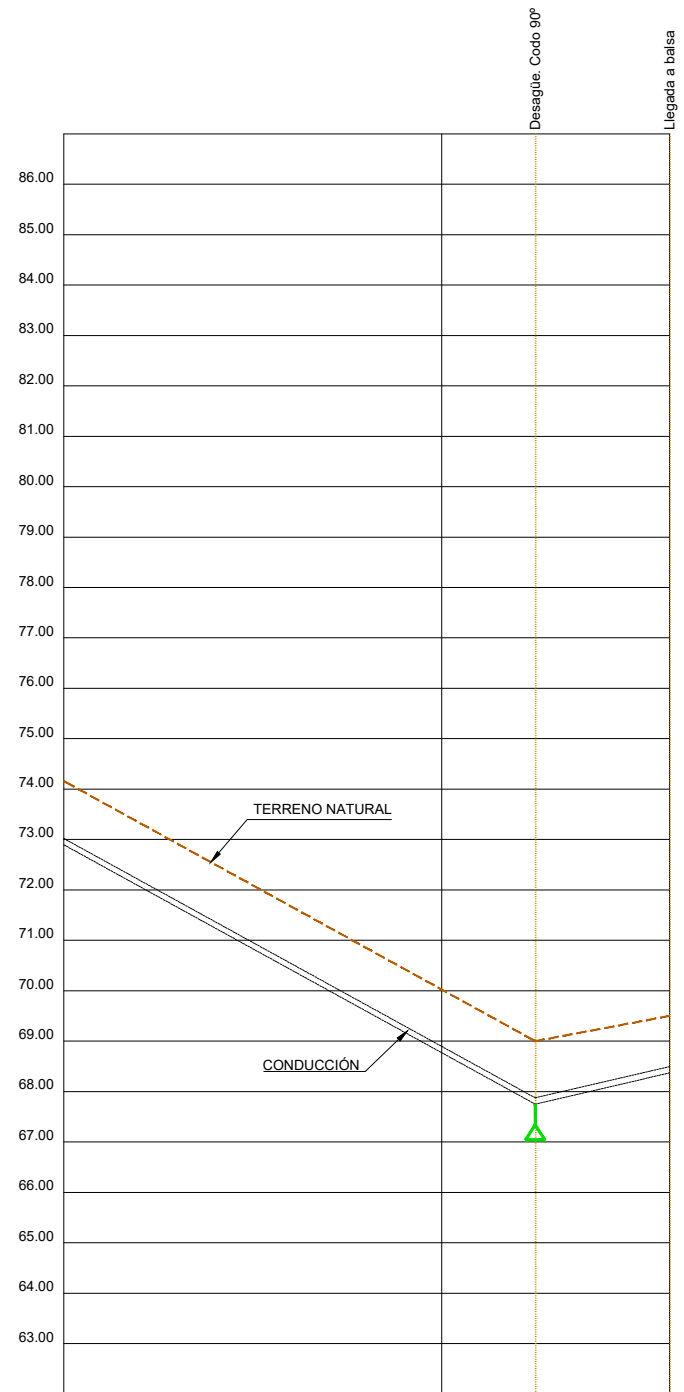
AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Philippe Rompillon (Col. 18395)

FECHA:
MAYO 2025

ESCALA:
1/1.500
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN:
PERFIL LONGITUDINAL

Nº DE PLANO:
4
HOJA 19 DE 20



PENDIENTE: 9025.00 — 9100.00 (-5.50%) | 9100.00 — 9145.17 (2.30%)
 CONDUCCIÓN: Ø125 - PVC-O

COTAS	ROJA	9025.00	9118.54	9145.17
	RASANTE	73.00	67.75	68.37
	TERRENO NATURAL	74.00	69.00	69.50
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0.00	9118.54	9145.17
	PARCIALES	0.00	380.70	26.64
PERFILES		150	380.70	151



EDAR ARCOS DE LA FRONTERA

SUSTITUCIÓN FILTRO TERCIARIO

ARQUETA DE REGULACIÓN Y NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO

LEYENDA (ELEMENTOS EDAR)

- 1 POZO DE GRUESOS Y CANALES DE DESBASTE
- 2 DESARENADOR
- 3 REPARTO A DECANTACIÓN PRIMARIA
- 4 DECANTADOR PRIMARIO
- 5 REACTOR BIOLÓGICO
- 6 REPARTO A DECANTACIÓN SECUNDARIA
- 7 DECANTADOR SECUNDARIO
- 8 FILTRACIÓN
- 9 LABERINTO DE CLORACIÓN
- 10 ESPESADOR DE FANGOS
- 11 EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN
- 12 EDIFICIO DE SOPLANTES
- 13 EDIFICIO DE CONTROL, OFICINAS, LABORATORIO, CT, CGP
- 14 EDIFICIO AGUA DE SERVICIO Y DOSIFICACIÓN DE CLORURO FÉRRICO
- 15 DIGESTOR AEROBIO

APÉNDICE Nº 5.- PRESUPUESTO

ÍNDICE

	Pág.
1.- PRESUPUESTOS PARCIALES	2
2.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	16
3.- PRESUPUESTO GENERAL.....	17

1.- PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	CONDUCCIÓN							
0101	MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
U01BS010	m2 DESBROCE TERRENO SIN CLASIFICAR Según medición auxiliar	1	9,630.15			9,630.15		
								9,630.15
U01AF030	m2 DEMOLICIÓN Y LEVANTADO PAVIMENTO MBC e=10/20 cm SIN TRANSPORTE Según medición auxiliar	1	3,529.15			3,529.15	2.46	23,690.17
								3,529.15
U01EEZ070	m3 EXCAVACIÓN ZANJA TERRENO TRÁNSITO <10 km A VERTEDERO Según medición auxiliar	1	15,035.59			15,035.59	3.56	12,563.77
								15,035.59
U01RLZ010	m3 RELLENO EN ZANJAS CON MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN Según medición auxiliar	1	9,844.22			9,844.22	19.22	288,984.04
								9,844.22
U01RLZ030	m3 RELLENO EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO Según medición auxiliar	1	2,566.35			2,566.35	4.53	44,594.32
								2,566.35
E02SZ120	m3 RELLENO ZANJA A MÁQUINA CON ARENA COMPACTADO C/RODILLO VIBRATORIO Según medición auxiliar	1	783.70			783.70	13.88	35,620.94
		1	687.93			687.93		
A03H040	m3 HORMIGÓN HM-20/B/25/X0 o XC1 DOSIFICACIÓN 200 kg/m3 CEMENTO Tmáx.25 mm Según medición auxiliar	1	513.87			513.87	32.29	47,518.93
								513.87
U01EEC090	m3 EXCAVACIÓN CIMIENTOS Y POZOS TERRENO TRÁNSITO <10km A VERTEDERO Arqueta rotura de carga	1	27.38	0.50	2.10	28.75	105.22	54,069.40
								28.75
							8.18	235.18

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U01RLF010	m3 RELLENO EN TRASDÓS DE OBRAS DE FÁBRICA CON MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN	1	28.75			28.75		
	A deducir	-1	2.75	1.50	2.10	-8.66		
						20.09	9.30	186.84
U03DFC010	m2 FRESADO FIRME MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE POR cm	1	3,529.15	1.50	5.00	26,468.63		
						26,468.63	0.64	16,939.92
U03VCS280	m2 CAPA RODADURA AC-16 SURF 50/70 D e=5 cm DESGASTE ÁNGELES <25	1	3,529.15			3,529.15		
						3,529.15	8.53	30,103.65
TOTAL 0101								554,507.16
0102	OBRA CIVIL							
U06SA025	u ARQUETA VÁLVULA Y VENT. D=60-250 mm							
	Desagües	10				10.00		
	Ventosas	14				14.00		
						24.00	920.69	22,096.56
U06SR110	u ANCLAJE CODO CONDUCCIÓN AGUA D=60-225 mm	8				8.00		
						8.00	353.88	2,831.04
U06SR140	u ANCLAJE CODO 90° CONDUCCIÓN AGUA D=60-225 mm	4				4.00		
						4.00	600.89	2,403.56
E04NLB010	m3 HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HM-20/B/40/XC2 o XC3 VERT. BOMBA	1	2.75	1.50	0.10	0.41		
	Arqueta de rotura de carga					0.41	130.81	53.63
E04AB020	kg ACERO CORRUGADO B 500 S/SD EN BARRA	1	3.83		80.00	306.40		
	Por cuantía (80kg/m³)	1	2.27		80.00	181.60		
						488.00	2.08	1,015.04

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
E04MMT060	m3 HORMIGÓN MUROS HA-30/B/40/XC2 o XC3+XA3 VERT. TUBERÍA Arqueta rotura de carga Muros	2	2.75	0.25	1.80	2.48			
		3	1.00	0.25	1.80	1.35			
							3.83	189.15	724.44
E04LMT180	m3 HORMIGÓN CIMENTACIÓN LOSA HA-30/B/40/XC2 o XC3+XA3 VERT. TUBERÍA Solera Losa	1	2.75	1.50	0.30	1.24			
		1	2.75	1.50	0.25	1.03			
							2.27	176.44	400.52
U02EO010	m2 ENCOFRADO HORIZONTAL EN LOSAS EN OBRAS DE FÁBRICA Arqueta de rotura de carga Losa	1	2.75	1.50	0.25	1.03			
							1.03	31.83	32.78
							2.55	23.82	60.74
U02EC010	m2 ENCOFRADO EN CIMENTOS DE OBRAS DE FÁBRICA Solera	2	2.75		0.30	1.65			
		2		1.50	0.30	0.90			
							2.55	23.82	60.74
							30.60	34.35	1,051.11
U02EL020	m2 ENCOFRADO VISTO EN ALZADOS DE OBRAS DE FÁBRICA Arqueta rotura de carga Muros	2	2.75		1.80	9.90			
		2	2.25		1.80	8.10			
		2	1.50		1.80	5.40			
		4	1.00		1.80	7.20			
							30.60	34.35	1,051.11
TOTAL 0102								30,669.42	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0103	CONDUCCIONES Y ELEMENTOS DE VALVULERÍA							
U06T0010'	m CONDUCTO PVC ORIENTADO PN12,5 DN=125 mm							
	Perforación dirigida	1	9,145.17			9,145.17		
	Tramo presa	-1	68.78			-68.78		
		-1	155.27			-155.27		
						8,921.12	24.99	222,938.79
P6HINC300	m Tubería hincada de 300 mm+p.p. excavaciones y elem. asociados							
		1	60.00			60.00		
		1	117.50			117.50		
						177.50	142.67	25,323.93
P5HINC200D	m Perforación dirigida D=200PE100/16 mm cualq. terreno							
		1	68.78			68.78		
						68.78	286.38	19,697.22
U06TPA200	m CONDUCTO POLIETILENO PE100 PN10 DN=125 mm							
	Cruce presa	1	155.27			155.27		
						155.27	16.81	2,610.09
P5BANDA250	m Banda de señalización Ancho: 250 mm PVC							
	Tramo presa	1	9,145.17			9,145.17		
		-1	155.27			-155.27		
						8,989.90	0.29	2,607.07
E20VCF010	u VÁLVULA COMPUERTA FUNDICIÓN BRIDAS DN50 mm							
	Ventosas	14				14.00		
						14.00	180.06	2,520.84
E20VCF040	u VÁLVULA COMPUERTA FUNDICIÓN BRIDAS DN100 mm							
	Desagües	10				10.00		
	Reductora de presión	2				2.00		
						12.00	293.87	3,526.44
U06VF010	u VENTOSA/PURGADOR AUTOMÁTICO DN=50 mm							
	Ventosas	14				14.00		
						14.00	994.76	13,926.64
U06AFT040	u TE IGUAL FUNDICIÓN JUNTA EMBRIDADA DN= 125 mm							
	Desagües	10				10.00		
						10.00	516.45	5,164.50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U06AFT270	u TE REDUCIDA FUNDICIÓN JUNTA EMBRIDADA DN= 125/80/125 mm Ventosas	14				14.00		
						14.00	507.73	7,108.22
U06VVH400	u VÁLVULA HIDRÁULICA REDUCTORA PRESIÓN FUNDICIÓN D=4" Llegada a la balsa	1				1.00		
						1.00	913.65	913.65
U03051020	u Filtro "Y" PN 16 Ø100	1				1.000		
						1.00	254.57	254.57
U02160030	u Carrete telescop. autoportante virola acero inox. PN16 DN 100	1				1.000		
						1.00	240.62	240.62
TOTAL 0103								306,832.58
TOTAL 01								892,009.16

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	ACTUACIONES EN LA EDAR							
0201	MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
U01BS010	m2 DESBROCE TERRENO SIN CLASIFICAR	1	10.00	10.00		100.00		
						100.00	2.46	246.00
U01EEC090	m3 EXCAVACIÓN CIMIENTOS Y POZOS TERRENO TRÁNSITO <10km A VERTEDERO	1	75.92	0.50	2.50	94.90		
						94.90	8.18	776.28
U01RLF010	m3 RELLENO EN TRASDÓS DE OBRAS DE FÁBRICA CON MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN	1	94.90			94.90		
	A deducir	-1	5.60	4.60	2.50	-64.40		
						30.50	9.30	283.65
	TOTAL 0201							1,305.93
0202	OBRA CIVIL							
E04NLB010	m3 HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HM-20/B/40/XC2 o XC3 VERT. BOMBA	1	5.60	4.60	0.10	2.58		
						2.58	130.81	337.49
E04AB020	kg ACERO CORRUGADO B 500 S/SD EN BARRA	1	17.28		100.00	1,728.00		
		1	14.17		100.00	1,417.00		
						3,145.00	2.08	6,541.60
U02EO010	m2 ENCOFRADO HORIZONTAL EN LOSAS EN OBRAS DE FÁBRICA							
	Losa	1	5.60	4.60		25.76		
		2	5.60		0.25	2.80		
		2		4.60	0.25	2.30		
						30.86	31.83	982.27
U02EC010	m2 ENCOFRADO EN CIMIENTOS DE OBRAS DE FÁBRICA							
		2	5.60		0.30	3.36		
		2		4.60	0.30	2.76		
						6.12	23.82	145.78

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U02EL010	m2 ENCOFRADO OCULTO EN ALZADOS DE OBRAS DE FÁBRICA	2	5.60			3.00		33.60
		2	4.60			3.00		27.60
								61.20
							27.61	1,689.73
U02EL020	m2 ENCOFRADO VISTO EN ALZADOS DE OBRAS DE FÁBRICA	2	5.00			3.00		30.00
		2	4.00			3.00		24.00
								54.00
							34.35	1,854.90
E04MMT060	m3 HORMIGÓN MUROS HA-30/B/40/XC2 o XC3+XA3 VERT. TUBERÍA	2	5.60	0.30	3.00	10.08		
		2	4.00	0.30	3.00	7.20		
								17.28
							189.15	3,268.51
E04LMT180	m3 HORMIGÓN CIMENTACIÓN LOSA HA-30/B/40/XC2 o XC3+XA3 VERT. TUBERÍA	Solera	1	5.60	4.60	0.30	7.73	
		Losa	1	5.60	4.60	0.25	6.44	
								14.17
							176.44	2,500.15
E05AAL005	kg ACERO S275JR EN ESTRUCTURA SOLDADA	1	250.00			250.00		
								250.00
							3.42	855.00
P41ETT-001B	kg Acero inoxidable AISI-316L	1	250.00			250.00		
								250.00
							5.98	1,495.00
TOTAL 0202								19,670.43

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0203	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS							
EQSANRO100	Ud Filtro terciario discos tela Qmedio 250 m3/h	1				1.00		
						1.00	275,489.76	275,489.76
P6BOM2G	Ud Bomba 16 Kw Bombeo de agua regenerada	2				2.00		
						2.00	15,163.41	30,326.82
TBTI0065	m Tubería de Acero Inoxidable AISI 316L DN 65 e=2mm	2	10.00			20.00		
						20.00	45.96	919.20
TBTI0125	m Tubería de Acero Inoxidable AISI 316L DN 125 e=2.0mm	1	20.00			20.00		
						20.00	156.86	3,137.20
E20VCF020	Ud VÁLVULA COMPUERTA FUNDICIÓN BRIDAS DN65 mm	4				4.00		
						4.00	199.55	798.20
TCD00065	Ud Carrete Desmontaje DN 65 Aspiraciones e impulsiones	4				4.00		
						4.00	293.45	1,173.80
P6VR.063.16	ud Válvula de retención DN 65mm PN 16	2				2.00		
						2.00	98.91	197.82
P6SONDA1	ud Sonda de nivel	1				1.00		
						1.00	54.34	54.34
P6MAN01	ud Manómetro en baño de glicerina Bombeo	2				2.00		
						2.00	70.08	140.16
TOTAL 0203								312,237.30

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0204	EQUIPOS ELÉCTRICOS							
E17MEM080	u BASE DE ENCHUFE 16A ESTANCA IP-55 GAMA MEDIA SUPERF.	2				2.00		
						2.00	41.49	82.98
E17MEM010	u PUNTO LUZ SENCILLO ESTANCO IP-55 GAMA MEDIA SUPERF.	1				1.00		
						1.00	33.26	33.26
E17CBO030	u CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN	1				1.00		
						1.00	697.88	697.88
E17T030	m RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA	1	25.00			25.00		
						25.00	12.94	323.50
E17T020	u TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA	2				2.00		
						2.00	271.21	542.42
E18IEB310	u LUMINARIA ESTANCA POLICARBONATO TUBO LED 2x20 W	2				2.00		
						2.00	365.13	730.26
E18GIS050	u BLOQUE AUTÓNOMO EMERGENCIA SUPERF. LED 350 lm	1				1.00		
						1.00	205.82	205.82
E17BBT010	m CABLEADO LÍNEA GENERAL ALIMENTACIÓN 4x10 mm2 Conexión a cuadro general EDAR	1	100.00			100.00		
						100.00	15.91	1,591.00
E17NEL010	m CANALIZ. TUBO FLEXIBLE CORRUG. REFORZADO LIBRE HALÓGENOS D=16 mm Conexión a cuadro general EDAR	1	100.00			100.00		
						100.00	2.52	252.00
E17CST010	m CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x2,5 mm2 Conexiones en estación de bombeo	1	25.00			25.00		
	Conexión filtro	1	15.00			15.00		
						40.00	7.60	304.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E17NV050	m CANALETA PVC BLANCO 40x90 mm	1	25.00			25.00		
						25.00	25.30	632.50
E17NR010	m BANDEJA DE REJILLA 35x60 mm C7	1	15.00			15.00		
						15.00	48.22	723.30
TOTAL 0204								6,118.92
0205	URBANIZACIÓN							
U13AM010	m3 SUMINISTRO Y EXTENDIDO MANUAL TIERRA VEGETAL CRIBADA	1	60.00		0.20	12.00		
						12.00	54.40	652.80
U13PH001	m2 FORMACIÓN CÉSPED NATURAL RÚSTICO <1000 m2	1	75.00			75.00		
						75.00	37.75	2,831.25
U04VA135	m2 PAVIMENTO GRAVILLA FINA COLOR e=10 cm MANUAL	1	10.00	2.00		20.00		
						20.00	6.06	121.20
TOTAL 0205								3,605.25
TOTAL 02								342,937.83

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	SERVICIOS AFECTADOS							
SA001	u P.A. para reposición de servicios (agua, electricidad, etc.)	1				1.00		
						1.00	21,200.00	21,200.00
	TOTAL 03							21,200.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	GESTIÓN DE RESIDUOS							
G03A010	m3 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS	1	50.00			50.00		
						50.00	21.21	1,060.50
G03BC060	m3 CARGA/TRANSPORTE PLANTA RCD <10 km MAQ/CAM. ESCOMBRO MIXTO	1	50.00			50.00		
						50.00	25.57	1,278.50
TOTAL 04								2,339.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	GESTIÓN AMBIENTAL Y ARQUEOLÓGICA							
R01AV010	u JORNADA SUPERVISIÓN AUXILIAR ARQUEOLOGÍA	30				30.00		
								10,259.70
R01AV040	u INFORME SUPERVISIÓN ARQUEOLÓGICA VACIADOS REMOCIONES TIERRAS	1				1.00	341.99	
								904.87
P-104AMBVA00A	u Redacción de PVA PVA y PGR	1				1.00	904.87	
								911.18
P-104AMBVA01A	mes Informe de seguimiento ambiental de las obras Meses de duracion obra	9				9.00	911.18	
								8,498.97
P-104AMBVA02A	mes Seguimiento acústico (ruido ambiental) Seguimiento ruido en las zonas habitadas	9				9.00	944.33	
								4,132.89
P-104AMBVA03A	u Informe especializado de flora 1 al principio de obra	1				1.00	459.21	
								1,652.33
P-104AMBVA04A	u Informe especializado de fauna 1 antes de inicio de obra	1				1.00	1,652.33	
								1,590.81
P-104AMBVA06	u Informe de prevención acústica	1				1.00	1,590.81	
								1,966.79
						1.00	1,966.79	
								29,917.54
	TOTAL 05							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	SEGURIDAD Y SALUD							
SYS	Ud Seguridad y Salud	1				1.00		
						1.00	21,432.24	21,432.24
	TOTAL 06							21,432.24
	TOTAL							1,309,835.77

2.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de ejecución material estimado de las obras es el siguiente:

01	CONDUCCIÓN	892,009.16 €
02	ACTUACIONES EN LA EDAR	342,938.83 €
03	SERVICIOS AFECTADOS	21,200.00 €
04	GESTIÓN DE RESIDUOS	2,339.00 €
05	GESTIÓN AMBIENTAL Y ARQUEOLÓGICA	29,917.54 €
06	SEGURIDAD Y SALUD	21,432.24 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		1,309,835.77 €

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL DE LA OBRA a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS NUEVE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS (1.309.835,77 €).

Madrid, mayo de 2025

Autor del Proyecto Básico

Fdo. Philippe Rompillon
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

3.- PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 1,309,835.77

13.00 % Gastos generales 170,278.65

6.00 % Beneficio industrial 78,590.15

Suma 248,868.80

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA SIN IVA 1,558,704.57

21 % IVA 327,327.96

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA 1,886,032.53

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA a la expresada cantidad de UN MILLÓN OCHOCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (1.886.032,53 €).

Madrid, mayo de 2025

Autor del Proyecto Básico

Fdo. Philippe Rompillon
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



PLAN DE RESTAURACIÓN DE VIA PECUARIA


**MODIFICACIÓN DEL TRAZADO DE LA
CANALIZACIÓN DE AGUA DESDE EDAR LA
GALLARDA A PLANTA DE
GENERACIÓN DE METANOL VERDE
“SOLWINHY CÁDIZ”.
CÁDIZ (ANDALUCÍA)**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL – PROCEDIMIENTO ORDINARIO.

Cliente: Viridi Energías Renovables España S.L.

Fecha: marzo 2025




	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 1/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El presente documento ha sido realizado por la consultora **HGMM CONSULTORES (Hacienda del Agua, SL)**

El personal interviniente en la producción del mismo ha sido:

- Cristina González Broco. Titulación: Licenciada en Ciencias Ambientales. Master en Conservación, Gestión y Restauración de la Biodiversidad. Coordinadora del Inventario Ambiental y técnico de campo. Experiencia: 13 años.
- Cristóbal Díaz Pérez. Titulación: Licenciado en Ciencias Geológicas. Master en Ingeniería y Gestión del Medioambiente. Experto en Medioambiente con más de 30 años de experiencia. Jefe de equipo. Director HGMM CONSULTORES.


EQUIPO DE TRABAJO	FIRMAS
Cristina González Broco	<p>GONZALEZ BROCO CRISTINA 45299541Y</p> <p>Firmado digitalmente por GONZALEZ BROCO CRISTINA - 45299541Y Fecha: 2025.03.07 14:47:59 +01'00'</p>
Cristóbal Díaz Pérez	<p>DIAZ PEREZ CRISTOBAL 75806400X</p> <p>Firmado digitalmente por DIAZ PEREZ CRISTOBAL - 75806400X Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=DCES-75806400X, givenName=CRISTOBAL, sn=DIAZ PEREZ, o=DIAZ PEREZ CRISTOBAL, 75806400X Fecha: 2025.03.07 14:55:33 +01'00'</p>

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 2/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. OBJETIVO	4
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE CANALIZACIÓN	5
2.1 Datos del proyecto	5
Denominación del Proyecto:	5
Promotora de las instalaciones	5
2.2. Memoria descriptiva	6
3. NORMATIVA APLICABLE	8
4. AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS	9
5. PLAN DE RESTAURACION TRAMO AFECTADO EN COLADA DE LA ESPERA POR LAS PEÑAS	17
5.1. Justificación	17
5.2. Objetivos	19
5.3. Diagnostico ambiental previo	20
5.5. Estrategia de Intervención	22
5.6. Acciones de Restauración a Implementar	23
5.7. Indicadores de seguimiento	25
5.8. Cronograma	26
5.9. Presupuesto	27
5. CONCLUSIONES	28

Nº Reg. Entrada: 202599902700738. Fecha/Hora: 07/03/2025 20:02:59

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 3/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			


1. OBJETIVO

Las vías pecuarias son elementos fundamentales en el patrimonio natural, social y cultural de Andalucía. A lo largo de los siglos, estas rutas han facilitado el tránsito del ganado, promoviendo tanto la actividad ganadera como la conservación de paisajes rurales y ecosistemas. En la comarca de Arcos de la Frontera y sus alrededores, las vías pecuarias como la Colada de Espera por las Peñas, la Colada de Jerez a Bornos, la Vereda de Bornos y la Colada del Mayordomo desempeñan un papel crucial en la conectividad ecológica y la preservación de la biodiversidad. Sin embargo, el crecimiento de infraestructuras y proyectos de desarrollo, como la canalización de agua proyectada en la zona, podría generar impactos sobre estas vías, alterando su trazado y funcionalidad.

Dado el valor histórico y ambiental de las vías pecuarias, resulta esencial implementar un Plan de Restauración que asegure la recuperación de las zonas afectadas, garantizando que estas vías continúen siendo utilizadas tanto para el tránsito ganadero como para su rol ecológico. Este plan de restauración debe tener en cuenta la normativa vigente, como la Ley 3/1995 de Vías Pecuarias, el Reglamento de Vías Pecuarias de Andalucía y el Plan para la Recuperación y Ordenación de la Red de Vías Pecuarias, que protegen estos caminos como Suelo No Urbanizable de Especial Protección.

Objetivos del Plan de Restauración de Vías Pecuarias

- Recuperación del Tránsito Ganadero. Garantizar que las vías pecuarias afectadas por la canalización mantengan su funcionalidad histórica como rutas de tránsito para el ganado, asegurando que no se vea interrumpido el paso de los animales y que se preserven las características propias de cada vía (cañada, cordel, vereda).
- Restauración de la Biodiversidad. Promover la restauración de los hábitats naturales a lo largo de las vías pecuarias afectadas, restaurando la vegetación autóctona y protegiendo la biodiversidad local. El objetivo es asegurar que las vías continúen funcionando como corredores ecológicos que faciliten la circulación de especies y fomenten la biodiversidad.
- Cumplimiento de la Normativa de Protección. Asegurar que las intervenciones realizadas en las vías pecuarias se ajusten estrictamente a las normativas vigentes, como la Ley de Vías Pecuarias y el Reglamento de Vías Pecuarias de Andalucía, con el fin de respetar su condición de Suelo No Urbanizable de Especial Protección. Las

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 4/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

actuaciones deben garantizar que no se altere el régimen de protección y conservación de estas vías.

- Restauración del Paisaje y Conservación del Patrimonio Cultural Mantener y restaurar el carácter paisajístico y cultural de las vías pecuarias afectadas, preservando su valor histórico como elementos clave del paisaje rural andaluz. Este objetivo se orienta a asegurar que las intervenciones no perjudiquen el patrimonio histórico de las vías, sino que, por el contrario, contribuyan a su conservación.
- Promoción de la Educación y Sensibilización Ambiental. Fomentar la sensibilización y el conocimiento sobre la importancia de las vías pecuarias a nivel local y regional. Se pretende involucrar a la comunidad en la preservación de estos caminos tradicionales, tanto en su uso ganadero como en su valor ecológico y cultural, promoviendo la educación ambiental y el turismo sostenible en la zona.
- Seguimiento y Evaluación de Resultados. Establecer un sistema de seguimiento y evaluación de las acciones de restauración implementadas, con el objetivo de asegurar que los impactos negativos sobre las vías pecuarias se minimicen y que las metas de restauración se logren de forma efectiva y sostenible.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE CANALIZACIÓN

2.1 Datos del proyecto

Denominación del Proyecto:

Canalización SolWindHy Cádiz S.L.


Promotora de las instalaciones.

La empresa promotora del proyecto es Viridi Energías Renovables España S.L., subsidiaria de Viridi RE GmbH, empresa consolidada en el sector de las energías renovables:

- CIF: B85925014
- Domicilio fiscal: C/ Málaga, n.º 5, CP: 28320 - (Pinto) – Madrid.

La promoción se llevará a cabo a través de dos SPV ya constituidas:

- La correspondiente a la planta de producción de hidrógeno y metanol verdes, denominada SolWinHy Cádiz S.L.
- Y la correspondiente para la promoción y operación de la planta híbrida eólico-solar, denominada y Renovables SolWinHy Cádiz S.L.

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 5/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			


2.2. Memoria descriptiva

El objeto de este proyecto de canalización es suministrar un agua de calidad a la planta de Viridi, se ha previsto la instalación de un nuevo filtro en la EDAR, en sustitución de uno de los existentes, actualmente fuera de servicio, de forma que se tengan dos equipos funcionales que puedan alternarse, e incluso en momentos de punta, funcionar en paralelo. Por otro lado, se ha previsto la ejecución de una arqueta de regulación de agua tratada, previa al bombeo, desde las que aspiran las nuevas bombas proyectadas (1+1 de 8 l/s de caudal unitario), a la que irá derivando parte del agua saliente del tratamiento terciario de la EDAR.

La conducción proyectada parte de la estación de bombeo mencionada anteriormente, en el interior de las instalaciones de la EDAR, posteriormente, discurre por la carretera de acceso a la EDAR, para posteriormente cruzar bajo la carretera A-372 hasta las inmediaciones de la presa de Arcos. El cruce aguas abajo de la misma se realizará aprovechando la estructura metálica existente. Una vez cruzada la presa, la conducción tomará dirección noreste por la carretera de servicio existente en la margen derecha del embalse hasta cruzar bajo la carretera A-372 para tomar la cañada Periquín hasta llegar a la calle Dr. Manuel García Resec, tomando dicha calle en dirección norte hasta la intersección con la calle Alcalde Alfonso Arroyal. A partir de ese punto, la conducción va en paralelo con dicha calle por la zona ajardinada existente para tomar posteriormente la calle Presidente Diego Martínez Barr hasta llegar a la rotonda de la carretera A-382a. Una vez se cruza dicha carretera la conducción prosigue en dirección noroeste por el camino Periquín hasta llegar al polígono industrial, el cual bordea por el oeste. Una vez pasado el polígono, la conducción prosigue en dirección noroeste hacia la autovía A-382, la cual cruza a la altura del paso elevado existente aproximadamente en el P.K. 28+300. Una vez cruzada la autovía (mediante hinca), la conducción prosigue prácticamente con la misma alineación en dirección al Cortijo del Algarabejo. Un poco antes la conducción gira 90° al oeste para adentrarse en las instalaciones de Viridi, hasta llegar a la nueva balsa de regulación.

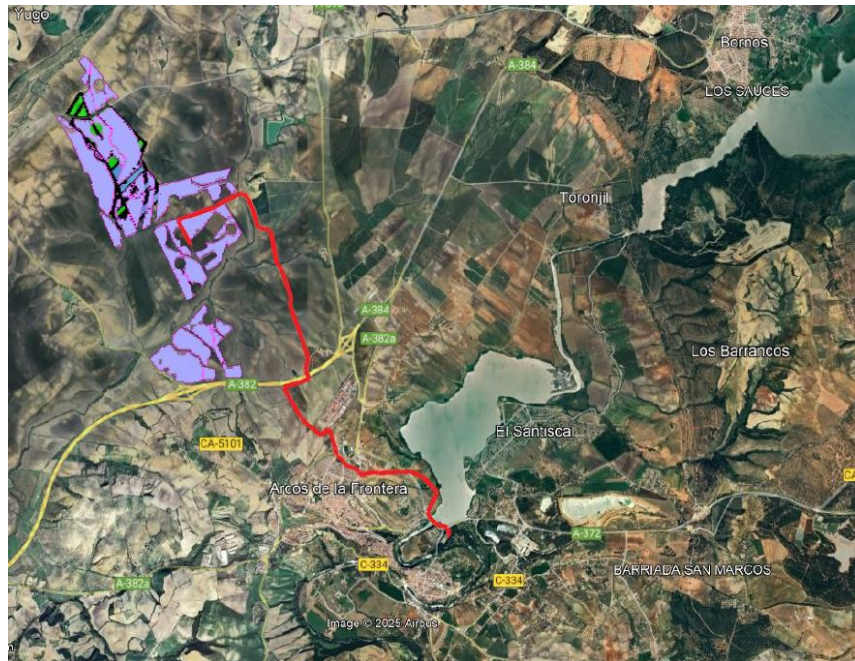
La conducción, de 9.145 m se ha proyectado con tubería de PVC-O DN125 PN12,5. Únicamente en los tramos de perforación dirigida o de hinca dicho material podrá sustituirse por otro más conveniente.

Dado el perfil longitudinal del terreno, se han previsto dos tramos diferenciados en cuanto al funcionamiento hidráulico, un primer hasta el P.K. 2+704, de impulsión y un segundo

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 6/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRXR2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

desde ese punto hasta la balsa que funcionará por gravedad. En dicho P.K. (en las inmediaciones del polígono) se ha previsto la instalación de una arqueta de rotura de carga. A lo largo de todo el trazado se instalarán los desagües y las ventosas que resulten necesarios.

Viridi Energías Renovables España S.L. tiene la intención de desarrollar un proyecto de producción de hidrógeno y metanol verde mediante energía renovable solar en el municipio de Arcos de la Frontera, entre las carreteras CA-5101 que une Arcos de la Frontera con Gibalbín y la A-393 que une Arcos de la Frontera con la localidad de Espera, al noroeste de Arcos de la Frontera, tal y como se refleja en la siguiente imagen.



La producción de hidrógeno verde se realizará mediante la electrólisis del agua, para lo que las instalaciones necesitan de un aporte externo de agua, que también se utilizará para la refrigeración de los equipos que lo producen, así como de aquellos que permiten la síntesis del metanol.

El consumo del agua a lo largo del año será variable, por lo que se ha previsto en la planta la construcción de una balsa de 30.000 m³ que permitirá conseguir una regulación a lo largo del año. Una vez estudiados los posibles puntos de suministro de agua, y por recomendación de la Junta de Andalucía, se ha propuesto como solución más viable el

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 7/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2R59TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	




suministrar agua regenerada de la EDAR de Arcos de la Frontera, cuya explotación corresponde actualmente a Aqualia.

3. NORMATIVA APLICABLE

La normativa que regula y protege las vías pecuarias afectadas por la canalización en el área de estudio incluye las siguientes leyes y regulaciones relevantes:

- **Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias:** Esta ley establece el régimen jurídico de las vías pecuarias en España, declarando que estas vías son bienes de dominio público y promoviendo su conservación, protección y utilización. Define las categorías de vías pecuarias (cañadas, cordeles y veredas) y las condiciones de uso y aprovechamiento compatibles con su preservación.
- **Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía:** Este reglamento establece las condiciones específicas para la conservación, protección y utilización de las vías pecuarias en Andalucía, incluyendo directrices sobre la ocupación y aprovechamiento temporal de las vías sin alterar su función principal de tránsito ganadero. Regula las intervenciones en estas vías y garantiza su uso público, priorizando la preservación de su valor histórico, cultural y ecológico.
- **Acuerdo de 27 de marzo de 2001, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan para la Recuperación y Ordenación de la Red de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía:** Este plan establece las medidas necesarias para la recuperación y el ordenamiento de la red de vías pecuarias en Andalucía. Incluye actuaciones de restauración, protección y mejora del trazado de las vías, promoviendo su integración en la red ecológica y su conexión con otros espacios naturales. El plan también establece las directrices para la delimitación de las vías pecuarias y sus zonas de protección.
- **Planes Urbanísticos de los términos municipales afectados:** Los planes urbanísticos del municipio de **Arcos de la Frontera**, que incluyen la regulación de los usos del suelo en áreas cercanas a las vías pecuarias, también son aplicables en este contexto. Estos planes deben asegurar que las intervenciones en el entorno de las vías pecuarias respeten su estatus de **Suelo No Urbanizable de Especial Protección**,

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 8/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

de acuerdo con las normas de protección de estas áreas establecidas por la legislación autonómica.


Estas normativas en conjunto garantizan que cualquier intervención o proyecto que afecte las vías pecuarias se realice bajo principios de sostenibilidad y conservación, cumpliendo con los estándares legales para preservar tanto el uso tradicional de las vías como su valor ambiental y cultural.

4. AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS

La canalización intercepta un total de 4 vías , sin embargo, hay que tener en cuenta que esta canalización es soterrada, por lo que no se prevé afección alguna a estas vías pecuarias, que siendo el impacto evaluado para estos conjuntos como compatible.

La construcción de una canalización de agua subterránea que atraviesa las vías pecuarias Colada de Bornos, Vereda de Bromos y Colada del Mayordomo en Arcos de la Frontera, Cádiz, tendría una serie de impactos considerados compatibles. A continuación, se presenta una valoración ambiental teniendo en cuenta algunos aspectos clave:

- Pérdida y fragmentación del hábitat: La construcción de la canalización requeriría la excavación y alteración del suelo, lo que puede resultar en la pérdida y fragmentación de hábitats naturales y agrícolas a lo largo de las vías pecuarias. Esto podría afectar la biodiversidad local, especialmente para las especies que dependen de corredores naturales y conexiones entre áreas naturales.
- Alteración hidrológica: La canalización podría modificar los patrones naturales de flujo de agua subterránea y superficial, lo que afectaría los ecosistemas asociados y la disponibilidad de agua para la fauna y flora local. También podría influir en la hidrología de las vías pecuarias, lo que podría impactar negativamente la funcionalidad de estos corredores naturales para la fauna y el ganado.
- Contaminación y filtraciones: Existe el riesgo de que durante la construcción y operación de la canalización se produzcan derrames de sustancias químicas o nutrientes que contaminen el suelo y las aguas subterráneas, lo que afectaría negativamente al medio ambiente y a la calidad del agua.
- Perturbaciones durante la construcción: La fase de construcción implicaría ruido, vibraciones, movimientos de maquinaria y tráfico de vehículos, lo que podría causar

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 9/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2R59TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

perturbaciones a la fauna local y al ganado, así como a las actividades agrícolas y ganaderas en las vías pecuarias.

Para conocer si en el ámbito de estudio existe alguna vía pecuaria se ha utilizado la base cartográfica de la REDIAM de la Junta de Andalucía.

A continuación, se enumeran las vías pecuarias que se localizan en las zonas de estudio, asimismo es necesario explicar que solo se han listado aquellas vías que puedan verse afectadas por el proyecto: Colada de Espera por las Peñas, Colada de Jerez a Bornos, Vereda de Bornos y Colada del Mayordomo

Tabla 1. Cruces con las vías pecuarias.

NOMBRE	N ^o PK	PK UTM X	PK UTM Y
Colada de Espera por las Peñas	1	247661.51;	4075957.79
	2	248752.83	4072297.92
Colada de Bornos.	3	248908.90	4072313.9
Vereda de Bornos	4	249328.66	4071728.81
Colada del Mayordomo	5	249344.03	4071686.20
	6	250097.29	4071704.31





Figura 1 .Localización de la Vías Pecuarias de la zona de Arcos. Elaboración propia a partir de la base cartográfica de la REDIAM de la Junta de Andalucía.

Las vías pecuarias son caminos públicos que han formado parte del patrimonio histórico, cultural y natural de Andalucía, y son de vital importancia para la conectividad ecológica, así como para el tránsito ganadero que ha marcado el desarrollo económico y social de las áreas rurales. Las vías pecuarias en la zona de estudio de Arcos de la Frontera y sus alrededores incluyen varias coladas y veredas, cada una con su propia identidad y valor en el territorio.

Colada de Espera por las Peñas

La Colada de Espera por las Peñas es una de las principales vías pecuarias que atraviesa esta región. Se trata de una colada, una vía tradicional utilizada históricamente para el tránsito de ganado entre diferentes localidades. Con una anchura de hasta 75 metros, esta colada conecta varias zonas ganaderas y se utiliza como una ruta crucial para la movilización del ganado. A lo largo de su trazado, la Colada de Espera por las Peñas no solo ha servido para facilitar el paso del ganado, sino que también ha actuado como corredor ecológico, promoviendo la biodiversidad en el paisaje agrícola y natural circundante. Además, su trazado es un valioso patrimonio cultural que refleja la tradición ganadera de la región.

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 11/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRXR2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Figura 2. Detalle del ámbito de la Colada de la Espera por las peñas. Rojo canalization, blanco trazado de la vía pecuaría.


Esta Colada es la que presenta mayor afección por las instalaciones del proyecto, desde el pk1 al pk2 se han contabilizado un total de 4.454 metros afectados, los cuales deben ser restaurados.

Las coordenadas del PK 1 y PK 2 son las siguientes:

- **PK 1:** 247661.51; 4075957.79
- **PK 2:** 248752.8; 4072297.92

Colada de Jerez a Bornos

La Colada de Jerez a Bornos es otra vía pecuaria de importancia en la comarca. También clasificada como colada, esta vía conecta dos localidades clave, Jerez de la Frontera y Bornos, facilitando el tránsito de ganado y personas a lo largo de siglos. Su uso continuado a lo largo del tiempo ha garantizado la conservación de una red de caminos que contribuye a la cohesión del paisaje rural. Como otras coladas, la Colada de Jerez a Bornos también cumple un papel crucial en la conectividad ecológica de la región, sirviendo como un vínculo

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 12/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

entre diversos ecosistemas naturales que son esenciales para muchas especies de flora y fauna local. Esta vía tiene un alto valor no solo en términos ganaderos, sino también en términos ambientales, por su función como corredor biológico.



Figura 3. Detalle del cruce con la Colada de Bornos. Rojo canalization, fusia trazado de la vía pecuaría.

Vereda de Bornos

La Vereda de Bornos, en contraste con las coladas, es una vía más estrecha, clasificada como vereda, con una anchura que no supera los 20 metros. Esta vereda conecta varios puntos clave de la comarca, y aunque su función principal históricamente también ha sido el tránsito ganadero, su uso es también compatible con otros fines, como la actividad agrícola o el turismo rural. A pesar de su menor tamaño, la Vereda de Bornos sigue siendo un elemento fundamental en la red de vías pecuarias, conectando áreas de alto valor ecológico y facilitando el movimiento de ganado. Su valor patrimonial y su función como parte del paisaje rural hacen que esta vía sea un componente importante en el contexto de la red de vías pecuarias de la zona.


CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 13/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Figura 4. Detalle del cruce con la Vereda de Bornos. Rojo canalization, verde trazado de la vía pecuaría.

Colada del Mayordomo

La Colada del Mayordomo es otra vía de gran relevancia en la comarca, de categoría de colada, y se utiliza principalmente para el tránsito de ganado y como una ruta agrícola que conecta distintas localidades rurales. Esta vía tiene una importante función dentro de la infraestructura ganadera, y su trazado atraviesa paisajes naturales que albergan una biodiversidad significativa. Al igual que otras vías pecuarias en la región, la Colada del Mayordomo actúa como un corredor ecológico, promoviendo la interacción entre ecosistemas distintos y contribuyendo a la conservación de especies autóctonas. Su conservación es crucial para mantener el equilibrio ecológico de la zona, a la vez que sigue siendo una vía de uso tradicional.


CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 14/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Figura 5. Detalle del cruce con la vereda del mayordomo. Rojo canalización, amarillo trazado de la vía pecuaria.

Las vías pecuarias presentes en el ámbito de estudio, como la Colada de Espera por las Peñas, la Colada de Jerez a Bornos, la Vereda de Bornos, y la Colada del Mayordomo, son elementos clave en el patrimonio natural, social y cultural de la región. De particular importancia, la Colada de Espera por las Peñas, con una afectación de aproximadamente 3,16 metros, se ve impactada de manera directa por la canalización propuesta. Este impacto se considera puntual en la mayoría de las otras vías, con una afectación menor en comparación con la colada mencionada.

En cuanto a su estatus legal y ambiental, estas vías pecuarias están claramente protegidas por la normativa vigente, especialmente por las Normas Urbanísticas, que las clasifican como Suelo No Urbanizable de Especial Protección. Esto implica que deben ser objeto de estrictas medidas de conservación y mantenimiento. El artículo 151 de la Ley de Protección de Vías Pecuarias establece que estas zonas deben ser respetadas mediante bandas de protección de 20 metros a cada lado de la vía, lo que implica que ninguna edificación o intervención que altere el tránsito ganadero o el uso tradicional de estas vías es permitida en dichas áreas de protección.

Por lo tanto, cualquier actuación en el trazado de las vías pecuarias debe ser evaluada cuidadosamente, asegurando que se cumplan las condiciones establecidas para su protección. El impacto sobre el tramo afectado por la canalización de la Colada de Espera

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 15/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



por las Peñas debe ser minimizado, implementando medidas correctivas y de restauración que restauren su funcionalidad tanto como vía de tránsito ganadero como corredor ecológico, respetando la normativa vigente y garantizando la preservación de este valioso patrimonio

Justificación para la Restauración Ambiental del Tramo Afectado en la Colada de Espera

En el contexto del proyecto de canalización de aguas subterráneas desde la EDAR La Gallara, en el municipio de Arcos de la Frontera, se ha llevado a cabo una evaluación detallada de las vías pecuarias afectadas por la obra. Tras el análisis de los impactos ambientales, se ha determinado que es necesario realizar una restauración ambiental solo en el tramo afectado de la *Colada de Espera por las Peñas* (tramo de 3.164 metros), mientras que el resto de las vías (que incluyen cruces como la *Colada de Jerez a Bornos*, *Vereda de Bornos* y *Colada del Mayordomo*) no requieren intervención, dado que la canalización es soterrada y no presenta impactos sobre ellas.

A continuación, se expone la justificación detallada:

Tramo afectado de la Colada de Espera por las Peñas: Este tramo ha sido afectado directamente por las obras de canalización subterránea, alterando la estructura del terreno y afectando su uso como vía pecuaria. La intervención ha modificado temporalmente la capa superficial de la vía, lo que puede dificultar el paso de ganado y el uso de la vía en su totalidad. Debido a su uso continuo como vía pecuaria, es necesario llevar a cabo un proceso de restauración para recuperar las condiciones originales del terreno, garantizando la funcionalidad de la vía y permitiendo su uso normal tras las obras.

Cruces: Colada de Jerez a Bornos, Vereda de Bornos y Colada del Mayordomo: Las vías mencionadas corresponden a cruces de vías pecuarias, por lo que no han sufrido alteraciones directas por la canalización soterrada. Un cruce es un punto de intersección de diferentes vías y, al ser tratadas de forma puntual y en superficie, no se ven afectadas por las obras subterráneas. La canalización soterrada, al no alterar la superficie de estas vías, no genera impacto sobre su funcionalidad ni en el tránsito de ganado, por lo que no es necesario realizar ninguna intervención restauradora en estos cruces.

El hecho de que la canalización sea soterrada asegura que el impacto sobre las vías pecuarias es mínimo. No existen alteraciones visibles o estructurales en la superficie de las vías de cruce, lo que preserva su funcionalidad para el paso de ganado y otros usos tradicionales.

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 16/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Dado que el impacto sobre las vías de cruce es nulo, no se justifica la intervención de restauración en estas zonas.

Restauración Ambiental Focalizada:

La restauración debe centrarse en el tramo afectado de la *Colada de Espera por las Peñas*, ya que este es el único tramo donde la obra ha generado alteraciones significativas en el terreno que requieren restauración para restablecer la funcionalidad de la vía. En las vías de cruce, dado que la canalización soterrada no genera impactos directos, no se requiere intervención.


Por lo que, la restauración ambiental se justifica solo para el tramo de la *Colada de Espera por las Peñas* que ha sido afectado físicamente por la canalización. Las demás vías pecuarias, siendo cruces y al estar la canalización soterrada, no requieren intervención alguna, ya que la obra no ha generado ningún impacto en su estructura o funcionalidad. De esta forma, se garantiza una restauración eficaz y enfocada, minimizando el costo y la intervención innecesaria.

5. PLAN DE RESTAURACION TRAMO AFECTADO EN COLADA DE LA ESPERA POR LAS PEÑAS

5.1. Justificación

En el contexto del proyecto de canalización de aguas subterráneas desde la EDAR La Gallara, en Arcos de la Frontera, y conforme a las normativas establecidas en el **Acuerdo de 27 de marzo de 2001** del Consejo de Gobierno, que aprueba el Plan para la Recuperación y Ordenación de la Red de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía, se hace necesario implementar un plan de restauración ambiental para el tramo afectado de la *Colada de Espera por las Peñas*, en el que se desarrollaron las obras de canalización subterránea.

La *Colada de Espera por las Peñas* es una vía pecuaria de uso tradicional, cuyo impacto por la canalización es físico y directo, alterando temporalmente su estructura superficial. Esta alteración puede afectar la transitabilidad de los ganados y el mantenimiento de las condiciones adecuadas para su uso. En este sentido, la restauración tiene como objetivo la recuperación de las condiciones originales de la vía, garantizando su funcionalidad para el tránsito pecuario y evitando efectos perjudiciales a largo plazo.

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 17/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			


Por otro lado, el resto de las vías pecuarias afectadas por el proyecto, como la *Colada de Jerez a Bornos*, *Vereda de Bornos* y *Colada del Mayordomo*, no sufren impactos significativos debido a que la canalización es soterrada. Estas vías, al tratarse de cruces, no presentan alteraciones en su trazado o superficie, por lo que no requieren medidas de restauración. La naturaleza subterránea de la canalización asegura que no haya perturbaciones a nivel superficial en estos tramos, permitiendo que continúen siendo funcionales sin ningún tipo de intervención.

Así, el plan de restauración se focaliza exclusivamente en el tramo afectado de la *Colada de Espera por las Peñas*, con el fin de minimizar las alteraciones y garantizar la recuperación plena de la vía para su uso tradicional. Este enfoque responde tanto a criterios técnicos como a la legislación vigente, optimizando los recursos y garantizando la sostenibilidad del proyecto.

El tramo afectado de la *Colada de Espera por las Peñas*, situado en la comarca de Arcos de la Frontera (provincia de Cádiz), es una de las vías pecuarias más relevantes en el territorio andaluz, que forma parte integral del patrimonio natural y cultural de la región. Las vías pecuarias, como la *Colada de Espera por las Peñas*, han sido utilizadas durante siglos para el tránsito de ganado, contribuyendo a la configuración de paisajes agrícolas y ganaderos tradicionales y desempeñando un papel fundamental en la conectividad de ecosistemas. Además, estas vías funcionan como corredores ecológicos, facilitando la circulación de especies y el intercambio genético entre hábitats diversos.

Este tramo de la colada, con coordenadas específicas que marcan su ubicación a lo largo del territorio, es particularmente significativo, no solo por su función histórica en el tránsito ganadero, sino también por su valor ecológico y cultural. A lo largo de los siglos, ha sido una vía clave para la ganadería extensiva, siendo un ejemplo del modelo de aprovechamiento sostenible del territorio.

La canalización de agua proyectada, que atraviesa este tramo de la colada, puede alterar tanto su trazado físico como su entorno natural. Esto podría implicar impactos directos en el uso ganadero y en la biodiversidad que depende de la vegetación y los ecosistemas circundantes. Es por ello que resulta imprescindible llevar a cabo un Plan de Restauración que minimice estos impactos y asegure la recuperación y el mantenimiento de las

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 18/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			


características esenciales de la vía, de acuerdo con la legislación vigente y las directrices establecidas por el Plan de Ordenación y Recuperación de las Vías Pecuarias de Andalucía.

La restauración no solo debe abordar los daños temporales causados por las obras, sino también garantizar que la colada continúe cumpliendo con su función de conexión entre ecosistemas, sirviendo de paso para el ganado y asegurando su continuidad como un valioso corredor biológico.

5.2. Objetivos

Los objetivos generales planteados para realizar la restauración, son los siguientes:

- **Recuperación de la funcionalidad de la vía pecuaria:** Restaurar las condiciones originales del tramo afectado de la *Colada de Espera por las Peñas*, garantizando su uso adecuado para el tránsito de ganado y la preservación de su valor como vía pecuaria.
- **Restauración de la estructura del terreno:** Recuperar la morfología del terreno en el tramo afectado, atendiendo a la restauración de la capa superficial y la estabilidad del suelo, asegurando que la vía sea transitada sin riesgos de erosión o desplazamientos.
- **Revegetación y restauración de la vegetación autóctona:** Fomentar la recuperación de la vegetación propia del ecosistema de la vía, promoviendo la regeneración de especies autóctonas que favorezcan la biodiversidad local y el equilibrio ecológico de la zona.
- **Minimización de impactos ambientales:** Reducir los efectos negativos de la obra de canalización, con especial atención a la prevención de la erosión y el restablecimiento de la conectividad ecológica, asegurando la sostenibilidad ambiental de la vía.
- **Restablecimiento de la capacidad de uso pecuario:** Asegurar que la vía restaurada cumpla con los requisitos necesarios para la movilidad de ganado, respetando la normativa vigente y garantizando su adecuación a las prácticas tradicionales de uso pecuario.
- **Seguimiento y monitorización del proceso de restauración:** Establecer un plan de control y seguimiento para evaluar la efectividad de las acciones de restauración y tomar las medidas correctivas necesarias en caso de ser requeridas, asegurando el éxito a largo plazo del proyecto.

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 19/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.3. Diagnostico ambiental previo


El tramo de la *Colada de Espera por las Peñas* afectado por el proyecto de canalización de aguas subterráneas transita principalmente por áreas de uso agrícola, con un impacto directo en el uso ganadero de la vía pecuaria. La canalización, que se extiende a lo largo de 9.145 metros, está diseñada con tubería de **PVC-O DN125 PN12,5** y se proyecta en dos tramos hidráulicamente diferenciados: uno de impulsión hasta el **P.K. 2+704** y otro por gravedad hasta la balsa. En los tramos donde se requiera perforación dirigida o hinca, se podrá emplear material alternativo más adecuado para estas condiciones. La canalización se instala bajo tierra, lo que minimiza el impacto superficial directo, pero aun así tiene repercusiones que deben ser gestionadas adecuadamente.

1. Condiciones del Terreno y Uso Ganadero:

- El terreno por el que atraviesa el proyecto está destinado principalmente a uso agrícola, con zonas de baja o media calidad ambiental. No obstante, la *Colada de Espera por las Peñas* es una vía pecuaria que sigue siendo utilizada para el tránsito de ganado. Las obras afectan la estructura del suelo y, por tanto, la funcionalidad de la vía para estos fines.
- La canalización soterrada implica alteraciones puntuales en la superficie, especialmente durante la instalación de los desagües, ventosas y otros elementos asociados, lo que puede generar dificultades en el tránsito de ganado durante las fases de ejecución y podría afectar la transitabilidad a largo plazo si no se gestionan adecuadamente los procesos de restauración del terreno.

2. Impactos en el Uso Pecuario:

- La principal preocupación es la posible alteración del paso del ganado en el tramo afectado. El tránsito de ganado, vital para el aprovechamiento de la vía pecuaria, podría verse comprometido debido a la remoción y alteración del terreno durante las obras de instalación de la canalización, especialmente en aquellas áreas donde se instalen los puntos de acceso a la red, como desagües y ventosas.
- Es fundamental garantizar que, tras la restauración, la vía mantenga su capacidad para el uso ganadero sin obstáculos o riesgos derivados de las

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 20/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

intervenciones. La restauración del suelo y la recuperación de la estructura de la vía son esenciales para minimizar este impacto.

3. Cruces de Arroyos y Zonas de Hidrología Sensible:

- El trazado de la canalización cruza varios arroyos, entre ellos el **Arroyo Salado** y el **Arroyo de Fonteta**, ambos incluidos en el **Plan de Gestión de la Anguila de Andalucía**. Aunque la canalización es soterrada, es necesario prestar atención a los cruces, dado que las alteraciones en los flujos hídricos o en la calidad del agua durante la construcción podrían afectar indirectamente a los ecosistemas acuáticos, especialmente en lo que respecta a la anguila y otras especies acuáticas.
- Además, el proyecto atraviesa otros tres arroyos innominados, lo que añade complejidad a la gestión de los recursos hídricos en la zona. Las obras deben realizarse con cuidado para evitar que se alteren los cauces o se generen sedimentaciones que puedan afectar la calidad de los arroyos.

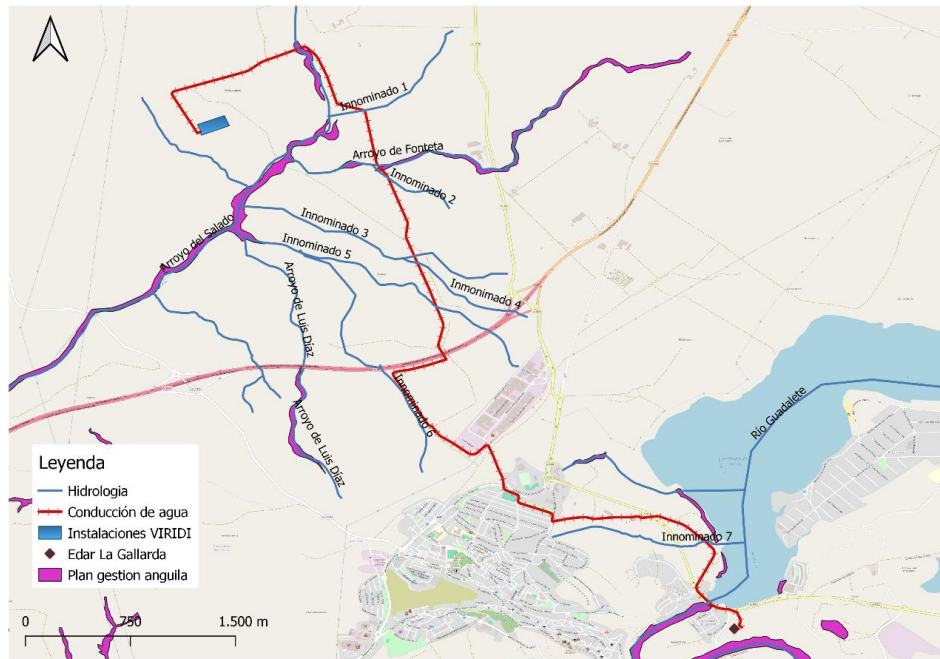



Figura 6. Afección de tramo Colada de la Espera con Plan de Gestión Anguila y Arroyos

4. Impacto en la Conectividad Ecológica y Uso Agrícola:

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 21/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- El impacto ambiental en cuanto a biodiversidad es limitado, ya que el tramo se ubica en terrenos de bajo valor ecológico, principalmente utilizados para la agricultura. Sin embargo, la obra puede generar perturbaciones en la conectividad de los hábitats de fauna local, especialmente en los puntos de cruce de los arroyos.
- En términos de uso agrícola, no se prevén alteraciones significativas, ya que la canalización pasa por zonas ya modificadas por la actividad humana. No obstante, se deberán tomar medidas para minimizar las alteraciones temporales del suelo durante las obras, garantizando que el uso agrícola de la zona no se vea comprometido a largo plazo.


El diagnóstico ambiental previo señala que el impacto del proyecto sobre la *Colada de Espera por las Peñas* está relacionado principalmente con las alteraciones temporales en el uso ganadero y el paso del ganado, así como las posibles perturbaciones en los cruces de los arroyos. Dado que la canalización es soterrada, se minimizan los impactos directos sobre la biodiversidad, pero se deben tomar precauciones para asegurar que el uso de la vía pecuaria y los ecosistemas acuáticos cercanos no sufran efectos negativos a largo plazo. La restauración del terreno y la adecuada gestión de los cruces hídricos son esenciales para mitigar estos impactos.

5.5. Estrategia de Intervención

La estrategia de intervención se organiza en dos fases: la fase de ejecución de las obras y la fase de restauración post-obra. Durante la fase de ejecución, se deberán tomar medidas preventivas para minimizar el impacto sobre el terreno y los ecosistemas acuáticos. La fase de restauración se centrará en la recuperación de la funcionalidad de la vía pecuaria y la restauración de las condiciones ecológicas, especialmente en los cruces de los arroyos.

La estrategia incluirá las siguientes acciones clave:

- Control de las obras para minimizar la compactación del suelo y el daño a la vegetación circundante, con especial atención en las zonas de los cruces de los arroyos.
- Instalación de medidas de protección en los puntos críticos, como los cruces de los arroyos, para prevenir la contaminación del agua y asegurar que los ecosistemas acuáticos no sufran alteraciones negativas.

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 22/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.6. Acciones de Restauración a Implementar

Los objetivos específicos de estas acciones de restauración , son:

1. Recuperación de la transitabilidad de la vía pecuaria, permitiendo el uso adecuado del tramo afectado para el tránsito de ganado sin alteraciones importantes en la estructura del terreno.
2. Restauración de la funcionalidad ecológica en los puntos de cruce de los arroyos, especialmente en los tramos que atraviesan el Arroyo Salado y el Arroyo de Fonteta, donde habita la anguila, siguiendo las directrices del Plan de Gestión de la Anguila de Andalucía.
3. Prevención de impactos sobre las poblaciones de anguila y otros organismos acuáticos en los arroyos afectados, mediante medidas de restauración y protección de los ecosistemas hídricos.
4. Minimización de la erosión y la alteración del suelo a lo largo de la vía pecuaria, garantizando su capacidad de uso para el ganado y su estabilidad a largo plazo.
5. Monitoreo y seguimiento de los resultados de las intervenciones, asegurando la efectividad de las medidas y ajustando las acciones si es necesario.

Para garantizar la recuperación integral del tramo afectado de la Colada de Espera por las Peñas, se implementarán una serie de medidas enfocadas en la rehabilitación del terreno, la restauración ecológica y la mejora del uso pecuario y recreativo de la vía pecuaria. Estas acciones consideran tanto la funcionalidad ganadera como la protección de los ecosistemas hídricos afectados, en especial en los puntos de cruce con los arroyos que forman parte del Plan de Gestión de la Anguila de Andalucía Las acciones propuestas , son las siguientes:


Restauración del Perfil Topográfico y Suelos

Para evitar la degradación del suelo y restaurar la geomorfología original:

- Nivelación del terreno en las zonas alteradas, respetando su configuración original.
- Compactación controlada para evitar la inestabilidad del suelo sin afectar su capacidad de filtración.
- Medidas de estabilización de taludes y cunetas con técnicas de bioingeniería para prevenir la erosión.

Restauración de la Vegetación

La revegetación en la zona afectada se enfocará en la regeneración de la flora autóctona:

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 23/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2R59TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Siembra de especies nativas, especialmente en los márgenes de la vía pecuaria y los arroyos.
- Eliminación de especies invasoras que puedan competir con la vegetación autóctona.
- Protección de áreas sensibles mediante cerramientos temporales que faciliten la recuperación de la vegetación.

Plan de Gestión de la Biodiversidad: Anguila

Dado que la canalización atraviesa dos arroyos incluidos en el Plan de Gestión de la Anguila de Andalucía, se implementarán medidas preventivas y correctivas para minimizar el impacto sobre la especie:

- Monitoreo previo y posterior a la obra en los puntos de cruce de los arroyos Salado y Fonteta para detectar la presencia de anguilas.
- Mantenimiento del flujo hídrico natural mediante estructuras de paso que eviten barreras físicas para la migración de la anguila.
- Control de sedimentos y calidad del agua, asegurando que las obras no generen un aumento de turbidez que afecte la especie.
- Coordinación con las autoridades ambientales para evaluar posibles medidas compensatorias en caso de detectarse impactos significativos.


Restauración de los Arroyos Afectados

Para garantizar la estabilidad de los cauces y su capacidad ecológica, se aplicarán las siguientes medidas en los cruces con los cinco arroyos afectados:

- Revegetación de márgenes con especies ribereñas autóctonas que refuercen la estabilidad del suelo y favorezcan el ecosistema acuático.
- Control de erosión en riberas, utilizando técnicas como la bioingeniería con fajinas y estacas vivas.
- Limpieza y retirada de residuos generados durante la fase de construcción para mantener la calidad del agua.

Restauración del Uso Ganadero

Dado que la Colada de Espera por las Peñas es una vía pecuaria, se implementarán acciones para garantizar la continuidad del uso ganadero:

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 24/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Restauración del firme con materiales compatibles con el tránsito de ganado.
- Adecuación de abrevaderos en puntos estratégicos para mejorar las condiciones de pastoreo.
- Medidas de control del tránsito durante la restauración para evitar compactación excesiva del suelo.

Restauración y Mejora del Uso Recreativo y Lucrativo

Además de su uso ganadero, la vía pecuaria tiene un potencial recreativo y turístico-rural que puede mejorarse con las siguientes acciones:

- Mejoras en la accesibilidad, garantizando que la vía sea transitable para senderistas y ciclistas sin afectar su uso pecuario.
- Señalización interpretativa, con paneles sobre la biodiversidad, la importancia de los arroyos y la historia de la vía pecuaria.
- Adecuación de áreas de descanso, como bancos y sombras en puntos estratégicos, fomentando su uso como espacio de ocio.
- Impulso a la actividad económica local, favoreciendo la integración de la vía pecuaria en rutas ecoturísticas o agropecuarias.

Con estas medidas, se garantizará la restauración del ecosistema acuático y terrestre en el tramo afectado de la *Colada de Espera por las Peñas*, así como la recuperación de su capacidad de uso ganadero, minimizando los impactos negativos sobre los ecosistemas acuáticos y la biodiversidad local.

5.7. Indicadores de seguimiento


Restauración del Perfil Topográfico y Suelos

- ✓ Superficie nivelada y estabilizada (m²).
- ✓ Análisis de compactación antes y después de la restauración.

Restauración de la Vegetación

- ✓ Porcentaje de cobertura vegetal restaurada.
- ✓ Número de especies nativas sembradas.
- ✓ Superficie de áreas protegidas con cerramientos (m²).

Plan de Gestión de la Biodiversidad: Anguila

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 25/28
VERIFICACIÓN	PEGVEU4RRRX2CQ86NYGVEC2RS9TX4	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- ✓ Número de anguilas detectadas en monitoreos.
- ✓ Calidad del agua en los puntos de cruce antes y después de la obra.
- ✓ Número de estructuras de paso instaladas.

Restauración de los Arroyos Afectados

- ✓ Superficie revegetada en los márgenes (m2).
- ✓ Reducción de erosión en riberas medida en comparación con líneas base.
- ✓ Volumen de residuos retirados de los cauces.

Restauración del Uso Ganadero

- ✓ Longitud de vía pecuaria restaurada (km).
- ✓ Número de abrevaderos rehabilitados o instalados.
- ✓ Evaluación del tránsito ganadero antes y después de la restauración.

Restauración y Mejora del Uso Recreativo y Lucrativo

- ✓ Longitud de vía con mejoras de accesibilidad (km).
- ✓ Número de paneles interpretativos instalados.
- ✓ Número de áreas de descanso habilitadas.
- ✓ Incremento en la afluencia de visitantes y uso recreativo de la vía pecuaria

5.8. Cronograma

El proyecto tendrá una duración estimada de **12 meses**, divididos en **fases** con actividades específicas.

Cronograma de Acciones en la Fase de Obras (Meses 1-6)

Acción	Mes 1-2	Mes 3-4	Mes 5-6
Plan de Gestión de la Biodiversidad: Anguila	Diagnóstico y monitoreo inicial en los arroyos afectados	Implementación de medidas preventivas (estructuras de paso, control de sedimentos)	Control de calidad del agua en cruces de arroyos
Restauración de los Arroyos Afectados	-	Estabilización de riberas y control de erosión	Revegetación y protección de márgenes
Restauración de la Vegetación	Eliminación de especies invasoras	Siembra de especies autóctonas	Seguimiento de la germinación y refuerzo de plantaciones

Acción	Mes 1-2	Mes 3-4	Mes 5-6
Restauración del Perfil Topográfico y Suelos	Nivelación y estabilización del terreno	Medidas de compactación y drenaje	Ajustes finales para evitar erosión
Restauración del Uso Ganadero	Planificación de pasos ganaderos y abrevaderos	Adecuación del firme de la vía pecuaria	Implementación de mejoras en abrevaderos
Restauración y Mejora del Uso Recreativo y Lucrativo	Diseño de señalización y áreas de descanso	Instalación de señalética y adecuación de accesos	Finalización de equipamientos recreativos

2. Cronograma de Acciones Post-Obra (Meses 7-12)

Acción	Mes 7-8	Mes 9-10	Mes 11-12
Plan de Gestión de la Biodiversidad: Anguila	Seguimiento de la calidad del agua en los cruces de arroyos	Monitoreo de fauna acuática (anguila)	Evaluación final e informe de cumplimiento
Restauración de los Arroyos Afectados	Evaluación de la estabilidad de riberas y revegetación	Refuerzo en áreas críticas si es necesario	Informe de recuperación del ecosistema acuático
Restauración de la Vegetación	Seguimiento de revegetación y control de invasoras	Refuerzo de plantaciones si es necesario	Evaluación final de la cobertura vegetal
Restauración del Perfil Topográfico y Suelos	Supervisión de estabilidad del terreno y drenajes	Ajustes en zonas con erosión o compactación excesiva	Informe de estabilidad geomorfológica
Restauración del Uso Ganadero	Monitoreo del tránsito ganadero y adaptación de medidas	Evaluación de la funcionalidad de la vía	Informe final sobre la recuperación del uso pecuario
Restauración y Mejora del Uso Recreativo y Lucrativo	Seguimiento del uso recreativo (senderistas, ciclistas)	Ajustes en señalización y accesibilidad si es necesario	Evaluación del impacto recreativo

5.9. Presupuesto

El presupuesto contempla costos aproximados por acción, considerando materiales, mano de obra y seguimiento técnico.

Acción	Costo Unitario (€)	Total (€)
Plan de Gestión de la Biodiversidad: Anguila	800 €/monitoreo + 700 €/estructuras de paso	3.000
Restauración de los Arroyos Afectados	5 €/m de estabilización + 3 €/m de revegetación	6.500
Restauración de la Vegetación	4 €/m ² de revegetación en áreas puntuales	5.000
Restauración del Perfil Topográfico y Suelos	5 €/m ² de nivelación y compactación en puntos críticos	6.500
Restauración del Uso Ganadero	2 €/m ² de adecuación + 1.500 €/abrevaderos	5.000
Restauración y Mejora del Uso Recreativo y Lucrativo	800 €/señalización + 1.200 €/áreas de descanso	2.000
Supervisión, Monitoreo y Contingencias (10%)	-	3.000
Total General del Proyecto: 30.000 €		

5. CONCLUSIONES

Con el presente Documento Sectorial, se consideran descritas adecuadamente las diferentes instalaciones que formarán parte de la canalización subterránea y sus interacciones con las vías pecuarias presentes en las inmediaciones del Proyecto, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas, para la obtención de las Autorizaciones, licencias y permisos necesarios para su construcción.



SECTORIAL 1

INCIDENCIA AMBIENTAL DE LA CANALIZACIÓN SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS

MODIFICACIÓN DEL TRAZADO DE LA
CANALIZACIÓN DE AGUA DESDE EDAR LA
GALLARDA A PLANTA DE
GENERACIÓN DE METANOL
VERDE “SOLWINHY CÁDIZ”.
CÁDIZ (ANDALUCÍA).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL – PROCEDIMIENTO ORDINARIO.

Ciente: Viridi Energías Renovables España S.L.

Fecha: marzo 2025



	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 1/14
VERIFICACIÓN	PEGVEM6GUFZFYACQHUGULXG5TT2VS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



El presente documento ha sido realizado por la consultora **HGMM CONSULTORES (Hacienda del Agua, SL)**

El personal interviniente en la producción del mismo ha sido:

- Cristina González Broco. Titulación: Licenciada en Ciencias Ambientales. Master en Conservación, Gestión y Restauración de la Biodiversidad. Coordinadora del Inventario Ambiental y técnico de campo. Experiencia: 13 años.
- Cristóbal Díaz Pérez. Titulación: Licenciado en Ciencias Geológicas. Master en Ingeniería y Gestión del Medioambiente. Experto en Medioambiente con más de 30 años de experiencia. Jefe de equipo. Director HGMM CONSULTORES.

EQUIPO DE TRABAJO	FIRMAS
Cristina González Broco	<p>GONZALEZ BROCO CRISTINA - 45299541Y</p> <p>Firmado digitalmente por GONZALEZ BROCO CRISTINA - 45299541Y Fecha: 2025.03.07 12:48:30 +01'00'</p>
Cristóbal Díaz Pérez	<p>DIAZ PEREZ CRISTOBAL 75806400X</p> <p>Firmado digitalmente por DIAZ PEREZ CRISTOBAL - 75806400X Número de inscripción DNI: c155 SerialNumber=DCE5-75806400X, givenName=CRISTOBAL, sn=DIAZ PEREZ, email=DIAZ PEREZ CRISTOBAL - 75806400X Fecha: 2025.03.07 12:28:29 +01'00'</p>

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 2/14
VERIFICACIÓN	PEGVEM6GUFZFYEACQHUGULXG5TT2VS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



ÍNDICE

1. OBJETIVOS 4

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4

2.1 Datos del proyecto 4

 Denominación del Proyecto: 4

 Promotora de las instalaciones 4

2.2. Memoria descriptiva 4

3. NORMATIVA APLICABLE 6

4. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL 7

5. CONCLUSIONES 14

Nº Reg. Entrada: 202599902700738. Fecha/Hora: 07/03/2025 20:02:59

VERIFICACIÓN		CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 3/14
		PEGVEM6GUFZFYEACQHUGULXG5TT2VS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
				

1. OBJETIVOS

El presente documento tiene por objeto resumir las principales características y presentar las posibles afecciones que puede ocasionar la Canalización, debido a su implantación planteada con respecto a las vías pecuarias presents en las inmediaciones del Proyecto.

Asimismo, se pretende describir las partes del Proyecto causantes de las posibles afecciones, permitiendo, de esta manera, la evaluación de estos impactos por parte de las autoridades competentes que correspondan en cada caso.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Datos del proyecto

Denominación del Proyecto:

SolWindHy Cádiz S.L.

Promotora de las instalaciones.

La empresa promotora del proyecto es Viridi Energías Renovables España S.L., subsidiaria de Viridi RE GmbH, empresa consolidada en el sector de las energías renovables:


- CIF: B85925014
- Domicilio fiscal: C/ Málaga, n.º 5, CP: 28320 - (Pinto) – Madrid.

La promoción se llevará a cabo a través de dos SPV ya constituidas (en inglés *Special Purpose Vehicle*, sociedad creada específicamente para el proyecto):

- La correspondiente a la planta de producción de hidrógeno y metanol verdes, denominada SolWinHy Cádiz S.L.
- Y la correspondiente para la promoción y operación de la planta híbrida eólico-solar, denominada y Renovables SolWinHy Cádiz S.L.

2.2. Memoria descriptiva

El objeto de este proyecto de canalización es suministrar un agua de calidad a la planta de Viridi, se ha previsto la instalación de un nuevo filtro en la EDAR, en sustitución de uno de los existentes, actualmente fuera de servicio, de forma que se tengan dos equipos funcionales que puedan alternarse, e incluso en momentos de punta, funcionar en paralelo.

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 4/14
VERIFICACIÓN	PEGVEM6GUFZFYEACQHUGULXG5TT2VS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Por otro lado, se ha previsto la ejecución de una arqueta de regulación de agua tratada, previa al bombeo, desde las que aspiran las nuevas bombas proyectadas (1+1 de 8 l/s de caudal unitario), a la que irá derivando parte del agua saliente del tratamiento terciario de la EDAR.

La conducción proyectada parte de la estación de bombeo mencionada anteriormente, en el interior de las instalaciones de la EDAR, posteriormente, discurre por la carretera de acceso a la EDAR, para posteriormente cruzar bajo la carretera A-372 hasta las inmediaciones de la presa de Arcos. El cruce aguas abajo de la misma se realizará aprovechando la estructura metálica existente. Una vez cruzada la presa, la conducción tomará dirección noreste por la carretera de servicio existente en la margen derecha del embalse hasta cruzar bajo la carretera A-372 para tomar la cañada Periquín hasta llegar a la calle Dr. Manuel García Resec, tomando dicha calle en dirección norte hasta la intersección con la calle Alcalde Alfonso Arroyal. A partir de ese punto, la conducción va en paralelo con dicha calle por la zona ajardinada existente para tomar posteriormente la calle Presidente Diego Martínez Barr hasta llegar a la rotonda de la carretera A-382a. Una vez se cruza dicha carretera la conducción prosigue en dirección noroeste por el camino Periquín hasta llegar al polígono industrial, el cual bordea por el oeste. Una vez pasado el polígono, la conducción prosigue en dirección noroeste hacia la autovía A-382, la cual cruza a la altura del paso elevado existente aproximadamente en el P.K. 28+300. Una vez cruzada la autovía (mediante hinca), la conducción prosigue prácticamente con la misma alineación en dirección al Cortijo del Algarabejo. Un poco antes la conducción gira 90° al oeste para adentrarse en las instalaciones de Viridi, hasta llegar a la nueva balsa de regulación.

La conducción, de 9.145 m se ha proyectado con tubería de PVC-O DN125 PN12,5. Únicamente en los tramos de perforación dirigida o de hinca dicho material podrá sustituirse por otro más conveniente.

Dado el perfil longitudinal del terreno, se han previsto dos tramos diferenciados en cuanto al funcionamiento hidráulico, un primer hasta el P.K. 2+704, de impulsión y un segundo desde ese punto hasta la balsa que funcionará por gravedad. En dicho P.K. (en las inmediaciones del polígono) se ha previsto la instalación de una arqueta de rotura de carga. A lo largo de todo el trazado se instalarán los desagües y las ventosas que resulten necesarios.

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 5/14
VERIFICACIÓN	PEGVEM6GUFZFYEACQHUGULXG5TT2VS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3. NORMATIVA APLICABLE

La normativa que regula y protege las vías pecuarias afectadas por la canalización en el área de estudio incluye las siguientes leyes y regulaciones relevantes:

- **Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias:** Esta ley establece el régimen jurídico de las vías pecuarias en España, declarando que estas vías son bienes de dominio público y promoviendo su conservación, protección y utilización. Define las categorías de vías pecuarias (cañadas, cordeles y veredas) y las condiciones de uso y aprovechamiento compatibles con su preservación.
- **Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía:** Este reglamento establece las condiciones específicas para la conservación, protección y utilización de las vías pecuarias en Andalucía, incluyendo directrices sobre la ocupación y aprovechamiento temporal de las vías sin alterar su función principal de tránsito ganadero. Regula las intervenciones en estas vías y garantiza su uso público, priorizando la preservación de su valor histórico, cultural y ecológico.
- **Acuerdo de 27 de marzo de 2001, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan para la Recuperación y Ordenación de la Red de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía:** Este plan establece las medidas necesarias para la recuperación y el ordenamiento de la red de vías pecuarias en Andalucía. Incluye actuaciones de restauración, protección y mejora del trazado de las vías, promoviendo su integración en la red ecológica y su conexión con otros espacios naturales. El plan también establece las directrices para la delimitación de las vías pecuarias y sus zonas de protección.
- **Planes Urbanísticos de los términos municipales afectados:** Los planes urbanísticos del municipio de **Arcos de la Frontera**, que incluyen la regulación de los usos del suelo en áreas cercanas a las vías pecuarias, también son aplicables en este contexto. Estos planes deben asegurar que las intervenciones en el entorno de las vías pecuarias respeten su estatus de **Suelo No Urbanizable de Especial Protección**, de acuerdo con las normas de protección de estas áreas establecidas por la legislación autonómica.

Estas normativas en conjunto garantizan que cualquier intervención o proyecto que afecte las vías pecuarias se realice bajo principios de sostenibilidad y conservación, cumpliendo

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 6/14
VERIFICACIÓN	PEGVEM6GUFZFYACQHUGULXG5TT2VS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



con los estándares legales para preservar tanto el uso tradicional de las vías como su valor ambiental y cultural.


4. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL.

La canalización intercepta un total de 4 vías, sin embargo, hay que tener en cuenta que esta canalización es soterrada, por lo que no se prevé afección alguna a estas vías pecuarias, que siendo el impacto evaluado para estos conjuntos como compatible.

La construcción de una canalización de agua subterránea que atraviesa las vías pecuarias Colada de Bornos, Vereda de Bromos y Colada del Mayordomo en Arcos de la Frontera, Cádiz, tendría una serie de impactos considerados compatibles. A continuación, se presenta una valoración ambiental teniendo en cuenta algunos aspectos clave:

- Pérdida y fragmentación del hábitat: La construcción de la canalización requeriría la excavación y alteración del suelo, lo que puede resultar en la pérdida y fragmentación de hábitats naturales y agrícolas a lo largo de las vías pecuarias. Esto podría afectar la biodiversidad local, especialmente para las especies que dependen de corredores naturales y conexiones entre áreas naturales.
- Alteración hidrológica: La canalización podría modificar los patrones naturales de flujo de agua subterránea y superficial, lo que afectaría los ecosistemas asociados y la disponibilidad de agua para la fauna y flora local. También podría influir en la hidrología de las vías pecuarias, lo que podría impactar negativamente la funcionalidad de estos corredores naturales para la fauna y el ganado.
- Contaminación y filtraciones: Existe el riesgo de que durante la construcción y operación de la canalización se produzcan derrames de sustancias químicas o nutrientes que contaminen el suelo y las aguas subterráneas, lo que afectaría negativamente al medio ambiente y a la calidad del agua.
- Perturbaciones durante la construcción: La fase de construcción implicaría ruido, vibraciones, movimientos de maquinaria y tráfico de vehículos, lo que podría causar perturbaciones a la fauna local y al ganado, así como a las actividades agrícolas y ganaderas en las vías pecuarias.

Para conocer si en el ámbito de estudio existe alguna vía pecuaria se ha utilizado la base cartográfica de la REDIAM de la Junta de Andalucía.

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 7/14
VERIFICACIÓN	PEGVEM6GUFZFYEACQHUGULXG5TT2VS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

A continuación, se enumeran las vías pecuarias que se localizan en las zonas de estudio, asimismo es necesario explicar que solo se han listado aquellas vías que puedan verse afectadas por el proyecto: Colada de Espera por las Peñas, Colada de Jerez a Bornos, Vereda de Bornos y Colada del Mayordomo

Tabla 1. Cruces con las vías pecuarias.

Nombre	N ^o PK	Pk UTM x	Pk UTM y
Colada de Espera por las Peñas	1	247661.51;	4075957.79
	2	248752.83	4072297.92
Colada de Bornos.	3	248908.90	4072313.9
Vereda de Bornos	4	249328.66	4071728.81
Colada del Mayordomo	5	249344.03	4071686.20
	6	250097.29	4071704.31



Figura 1 .Localización de la Vías Pecuarias de la zona de Arcos. Elaboración propia a partir de la base cartográfica de la REDIAM de la Junta de Andalucía.



Las vías pecuarias son caminos públicos que han formado parte del patrimonio histórico, cultural y natural de Andalucía, y son de vital importancia para la conectividad ecológica, así como para el tránsito ganadero que ha marcado el desarrollo económico y social de las áreas rurales. Las vías pecuarias en la zona de estudio de Arcos de la Frontera y sus alrededores incluyen varias coladas y veredas, cada una con su propia identidad y valor en el territorio.


Colada de Espera por las Peñas

La Colada de Espera por las Peñas es una de las principales vías pecuarias que atraviesa esta región. Se trata de una colada, una vía tradicional utilizada históricamente para el tránsito de ganado entre diferentes localidades. Con una anchura de hasta 75 metros, esta colada conecta varias zonas ganaderas y se utiliza como una ruta crucial para la movilización del ganado. A lo largo de su trazado, la Colada de Espera por las Peñas no solo ha servido para facilitar el paso del ganado, sino que también ha actuado como corredor ecológico, promoviendo la biodiversidad en el paisaje agrícola y natural circundante. Además, su trazado es un valioso patrimonio cultural que refleja la tradición ganadera de la región.

Esta Colada es la que presenta mayor afección por las instalaciones del proyecto, desde el pk1 al pk2 se han contabilizado un total de 4.454 metros afectados, los cuales deben ser restaurados.

Las coordenadas del PK 1 y PK 2 son las siguientes:

- **PK 1:** 247661.51; 4075957.79
- **PK 2:** 248752.8; 4072297.92

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 9/14
VERIFICACIÓN	PEGVEM6GUFZFYACQHUGULXG5TT2VS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

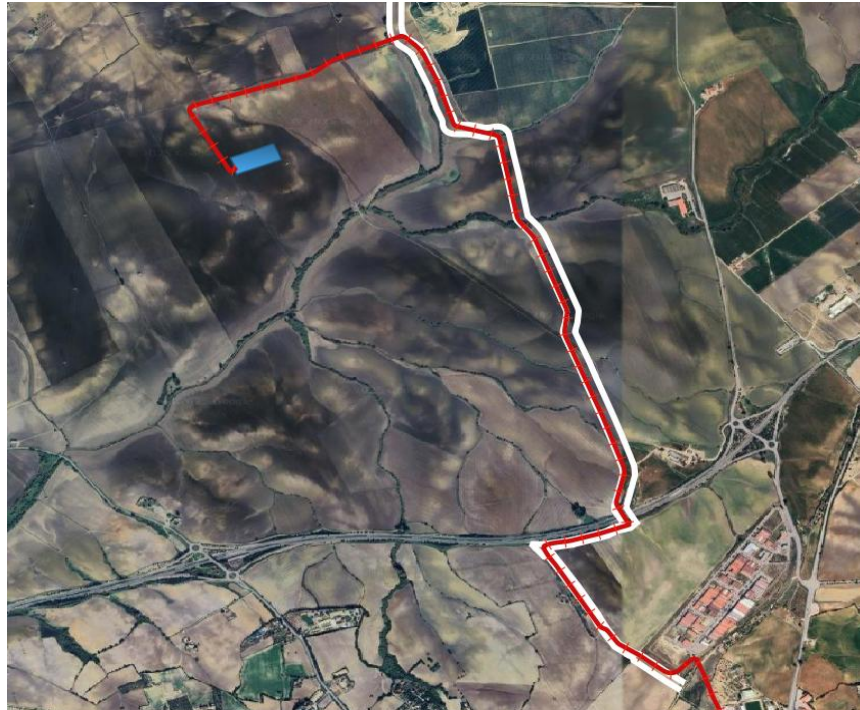


Figura 2. Detalle del ámbito de la Colada de la Espera por las peñas. Rojo arriba y verde abajo la canalization, blanco trazado de la vía pecuaria.

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 10/14
VERIFICACIÓN	PEGVEM6GUFZFYEACQHUGULXG5TT2VS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Colada de Jerez a Bornos

La Colada de Jerez a Bornos es otra vía pecuaria de importancia en la comarca. También clasificada como colada, esta vía conecta dos localidades clave, Jerez de la Frontera y Bornos, facilitando el tránsito de ganado y personas a lo largo de siglos. Su uso continuado a lo largo del tiempo ha garantizado la conservación de una red de caminos que contribuye a la cohesión del paisaje rural. Como otras coladas, la Colada de Jerez a Bornos también cumple un papel crucial en la conectividad ecológica de la región, sirviendo como un vínculo entre diversos ecosistemas naturales que son esenciales para muchas especies de flora y fauna local. Esta vía tiene un alto valor no solo en términos ganaderos, sino también en términos ambientales, por su función como corredor biológico.

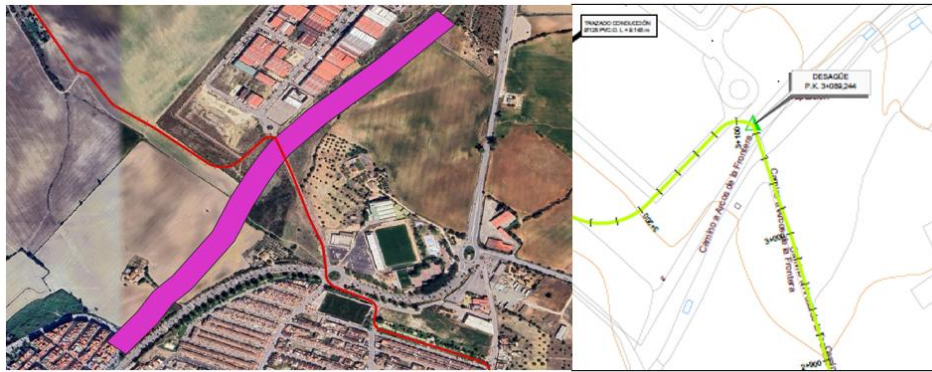


Figura 3. Detalle del cruce con la Colada de Bornos. Rojo derecha y verde izquierda la canalización. Fusia trazado de la vía pecuaria.

Vereda de Bornos

La Vereda de Bornos, en contraste con las coladas, es una vía más estrecha, clasificada como vereda, con una anchura que no supera los 20 metros. Esta vereda conecta varios puntos clave de la comarca, y aunque su función principal históricamente también ha sido el tránsito ganadero, su uso es también compatible con otros fines, como la actividad agrícola o el turismo rural. A pesar de su menor tamaño, la Vereda de Bornos sigue siendo un elemento fundamental en la red de vías pecuarias, conectando áreas de alto valor ecológico y facilitando el movimiento de ganado. Su valor patrimonial y su función como parte del paisaje rural hacen que esta vía sea un componente importante en el contexto de la red de vías pecuarias de la zona.


	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 11/14
VERIFICACIÓN	PEGVEM6GUFZFYEACQHUGULXG5TT2VS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Figura 4. Detalle del cruce con la Vereda de Bornos. Rojo derecha y verde izquierda la canalización, verde trazado de la vía pecuaria.

Colada del Mayordomo

La Colada del Mayordomo es otra vía de gran relevancia en la comarca, de categoría de colada, y se utiliza principalmente para el tránsito de ganado y como una ruta agrícola que conecta distintas localidades rurales. Esta vía tiene una importante función dentro de la infraestructura ganadera, y su trazado atraviesa paisajes naturales que albergan una biodiversidad significativa. Al igual que otras vías pecuarias en la región, la Colada del Mayordomo actúa como un corredor ecológico, promoviendo la interacción entre ecosistemas distintos y contribuyendo a la conservación de especies autóctonas. Su conservación es crucial para mantener el equilibrio ecológico de la zona, a la vez que sigue siendo una vía de uso tradicional.

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 12/14
VERIFICACIÓN	PEGVEM6GUFZFYEACQHUGULXG5TT2VS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

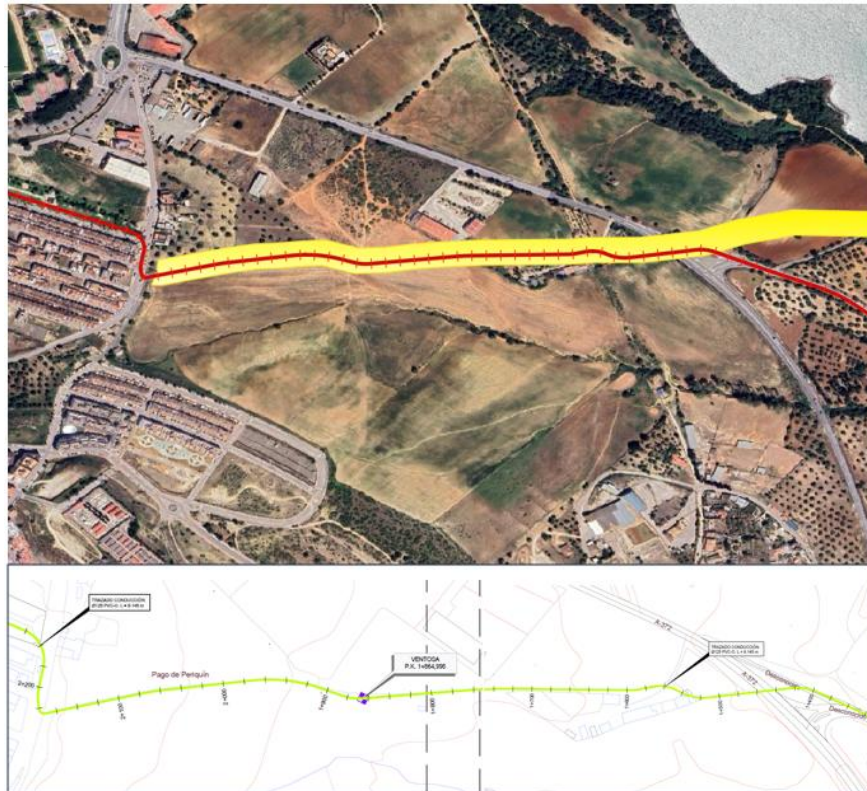


Figura 5. Detalle del cruce con la vereda del mayordomo. Rojo arriba y verde abajo la canalización, amarillo trazado de la vía pecuaria.

Las vías pecuarias presentes en el ámbito de estudio, como la Colada de Espera por las Peñas, la Colada de Jerez a Bornos, la Vereda de Bornos, y la Colada del Mayordomo, son elementos clave en el patrimonio natural, social y cultural de la región. De particular importancia, la Colada de Espera por las Peñas, con una afectación de aproximadamente 3,16 metros, se ve impactada de manera directa por la canalización propuesta. Este impacto se considera puntual en la mayoría de las otras vías, con una afectación menor en comparación con la colada mencionada.

En cuanto a su estatus legal y ambiental, estas vías pecuarias están claramente protegidas por la normativa vigente, especialmente por las Normas Urbanísticas, que las clasifican como Suelo No Urbanizable de Especial Protección. Esto implica que deben ser objeto de estrictas medidas de conservación y mantenimiento. El artículo 151 de la Ley de Protección

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 13/14
VERIFICACIÓN	PEGVEM6GUFZFYEACQHUGULXG5TT2VS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	




de Vías Pecuarias establece que estas zonas deben ser respetadas mediante bandas de protección de 20 metros a cada lado de la vía, lo que implica que ninguna edificación o intervención que altere el tránsito ganadero o el uso tradicional de estas vías es permitida en dichas áreas de protección.

Por lo tanto, cualquier actuación en el trazado de las vías pecuarias debe ser evaluada cuidadosamente, asegurando que se cumplan las condiciones establecidas para su protección. El impacto sobre el tramo afectado por la canalización de la Colada de Espera por las Peñas debe ser minimizado, implementando medidas correctivas y de restauración que restauren su funcionalidad tanto como vía de tránsito ganadero como corredor ecológico, respetando la normativa vigente y garantizando la preservación de este valioso patrimonio.

5. CONCLUSIONES

Con el presente Documento Sectorial, se consideran descritas adecuadamente las diferentes instalaciones que formarán parte de la canalización subterránea y sus interacciones con las vías pecuarias presentes en las inmediaciones del Proyecto, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas, para la obtención de las Autorizaciones, licencias y permisos necesarios para su construcción.

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 14/14
VERIFICACIÓN	PEGVEM6GUFZFYEACQHUGULXG5TT2VS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



SECTORIAL 2

INCIDENCIA AMBIENTAL DE LA CANALIZACIÓN SOBRE LA
HIDROLOGÍA Y EL DOMINIO PÚBLICO
HIDRÁULICO

MODIFICACIÓN DEL TRAZADO DE LA
CANALIZACIÓN DE AGUA DESDE EDAR LA
GALLARDA A PLANTA DE
GENERACIÓN DE METANOL
VERDE “SOLWINHY CÁDIZ”.
CÁDIZ (ANDALUCÍA).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL – PROCEDIMIENTO ORDINARIO.

Ciente: Viridi Energías Renovables España S.L.

Fecha: marzo 2025



Internal Use

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 1/20
VERIFICACIÓN	PEGVE6UZC5G3T4F4U25VV4TVM384VD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



El presente documento ha sido realizado por la consultora **HGMM CONSULTORES (Hacienda del Agua, SL)**

El personal interviniente en la producción del mismo ha sido:

- Cristina González Broco. Titulación: Licenciada en Ciencias Ambientales. Master en Conservación, Gestión y Restauración de la Biodiversidad. Coordinadora del Inventario Ambiental y técnico de campo. Experiencia: 13 años.
- Cristóbal Díaz Pérez. Titulación: Licenciado en Ciencias Geológicas. Master en Ingeniería y Gestión del Medioambiente. Experto en Medioambiente con más de 30 años de experiencia. Jefe de equipo. Director HGMM CONSULTORES.

EQUIPO DE TRABAJO	FIRMAS
Cristina González Broco	GONZALEZ BROCO CRISTINA - 45299541Y <small>Firmado digitalmente por GONZALEZ BROCO CRISTINA - 45299541Y Fecha: 2025.03.07 12:46:47 +01'00'</small>
Cristóbal Díaz Pérez	DIAZ PEREZ CRISTOBAL 75806400X <small>Firmado digitalmente por DIAZ PEREZ CRISTOBAL - 75806400X Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=dCNES-75806400X, givenName=CRISTOBAL, o=DIAZ PEREZ, ou=DIAZ PEREZ CRISTOBAL - 75806400X Fecha: 2025.03.07 13:28:41 +01'00'</small>

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 2/20
VERIFICACIÓN	PEGVE6UZC5G3T4F4U25VV4TVM384VD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



ÍNDICE

1. OBJETIVOS 3
 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3
 2.1 Datos del proyecto 3
 2.2. Memoria descriptiva 3
 3. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL 5
 4. CONCLUSIONES 19

Nº Reg. Entrada: 202599902700738. Fecha/Hora: 07/03/2025 20:02:59

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 3/20
VERIFICACIÓN	PEGVE6UZC5G3T4F4U25VV4TVM384VD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1. OBJETIVOS

El presente documento tiene por objeto resumir las principales características y presentar las posibles afecciones que puede ocasionar la Canalización, debido a su implantación planteada con respecto a la red hidrológica presente en las inmediaciones del Proyecto.

Asimismo, se pretende describir las partes del Proyecto causantes de las posibles afecciones, permitiendo, de esta manera, la evaluación de estos impactos por parte de las autoridades competentes que correspondan en cada caso.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Datos del proyecto

Denominación del Proyecto:

SolWindHy Cádiz S.L.

Promotora de las instalaciones.

La empresa promotora del proyecto es Viridi Energías Renovables España S.L., subsidiaria de Viridi RE GmbH, empresa consolidada en el sector de las energías renovables:


- CIF: B85925014
- Domicilio fiscal: C/ Málaga, n.º 5, CP: 28320 - (Pinto) – Madrid.

La promoción se llevará a cabo a través de dos SPV ya constituidas (en inglés *Special Purpose Vehicle*, sociedad creada específicamente para el proyecto):

- La correspondiente a la planta de producción de hidrógeno y metanol verdes, denominada SolWinHy Cádiz S.L.
- Y la correspondiente para la promoción y operación de la planta híbrida eólico-solar, denominada y Renovables SolWinHy Cádiz S.L.

2.2. Memoria descriptiva

El objeto de este proyecto de canalización es suministrar un agua de calidad a la planta de Viridi, se ha previsto la instalación de un nuevo filtro en la EDAR, en sustitución de uno de los existentes, actualmente fuera de servicio, de forma que se tengan dos equipos funcionales que puedan alternarse, e incluso en momentos de punta, funcionar en paralelo.


	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 4/20
VERIFICACIÓN	PEGVE6UZC5G3T4F4U25VV4TVM384VD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Por otro lado, se ha previsto la ejecución de una arqueta de regulación de agua tratada, previa al bombeo, desde las que aspiran las nuevas bombas proyectadas (1+1 de 8 l/s de caudal unitario), a la que irá derivando parte del agua saliente del tratamiento terciario de la EDAR.

La conducción proyectada parte de la estación de bombeo mencionada anteriormente, en el interior de las instalaciones de la EDAR, posteriormente, discurre por la carretera de acceso a la EDAR, para posteriormente cruzar bajo la carretera A-372 hasta las inmediaciones de la presa de Arcos. El cruce aguas abajo de la misma se realizará aprovechando la estructura metálica existente. Una vez cruzada la presa, la conducción tomará dirección noreste por la carretera de servicio existente en la margen derecha del embalse hasta cruzar bajo la carretera A-372 para tomar la cañada Periquín hasta llegar a la calle Dr. Manuel García Resec, tomando dicha calle en dirección norte hasta la intersección con la calle Alcalde Alfonso Arroyal. A partir de ese punto, la conducción va en paralelo con dicha calle por la zona ajardinada existente para tomar posteriormente la calle Presidente Diego Martínez Barr hasta llegar a la rotonda de la carretera A-382a. Una vez se cruza dicha carretera la conducción prosigue en dirección noroeste por el camino Periquín hasta llegar al polígono industrial, el cual bordea por el oeste. Una vez pasado el polígono, la conducción prosigue en dirección noroeste hacia la autovía A-382, la cual cruza a la altura del paso elevado existente aproximadamente en el P.K. 28+300. Una vez cruzada la autovía (mediante hinca), la conducción prosigue prácticamente con la misma alineación en dirección al Cortijo del Algarabejo. Un poco antes la conducción gira 90° al oeste para adentrarse en las instalaciones de Viridi, hasta llegar a la nueva balsa de regulación.

La conducción, de 9.145 m se ha proyectado con tubería de PVC-O DN125 PN12,5. Únicamente en los tramos de perforación dirigida o de hinca dicho material podrá sustituirse por otro más conveniente.


Dado el perfil longitudinal del terreno, se han previsto dos tramos diferenciados en cuanto al funcionamiento hidráulico, un primer hasta el P.K. 2+704, de impulsión y un segundo desde ese punto hasta la balsa que funcionará por gravedad. En dicho P.K. (en las inmediaciones del polígono) se ha previsto la instalación de una arqueta de rotura de carga. A lo largo de todo el trazado se instalarán los desagües y las ventosas que resulten necesarios.

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 5/20
VERIFICACIÓN	PEGVE6UZC5G3T4F4U25VV4TVM384VD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL.

El ámbito del proyecto está ubicado en el entorno del acuífero de Bornos-Arcos y Espera, Está compuesto principalmente por rocas calizas y carbonatadas que tienen la capacidad de formar cavidades y conductos subterráneos, permitiendo el almacenamiento y flujo del agua subterránea. Las rocas calizas presentes en el acuífero tienen una alta permeabilidad, lo que significa que permiten el flujo de agua a través de ellas, facilitando la recarga y descarga del acuífero debido a su naturaleza cárstica, el acuífero de Bornos-Arcos y Espera tiene una capacidad significativa de almacenar agua, lo que lo convierte en una fuente importante de suministro de agua subterránea para la región. Si bien tiene una alta capacidad de almacenamiento, los acuíferos cársticos también pueden ser sensibles a la contaminación, ya que las sustancias contaminantes pueden llegar fácilmente a las cavidades subterráneas y afectar la calidad del agua. El acuífero de Bornos-Arcos y Espera es una fuente esencial de agua para el consumo humano, la agricultura y otros usos, contribuyendo significativamente al suministro de agua de la región. La red de drenaje no se verá significativamente alterada, ya que no habrá desvíos permanentes ni temporales de los cauces de agua. Durante la fase de construcción, no se utilizará captación subterránea de agua, por lo que no se espera ninguna afectación a la hidrogeología. El Proyecto no prevé afección alguna al acuífero.

Desde el punto de vista administrativo y natural, el área de estudio se emplaza en la Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate La zona que ocupan las instalaciones de la canalización de agua se encuentra en la cuenca del río Guadalete. En la zona donde se llevará a cabo el Proyecto, no existen canales afectados pero sí hay que evaluar numerosos cursos fluviales.

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 6/20
VERIFICACIÓN	PEGVE6UZC5G3T4F4U25VV4TVM384VD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

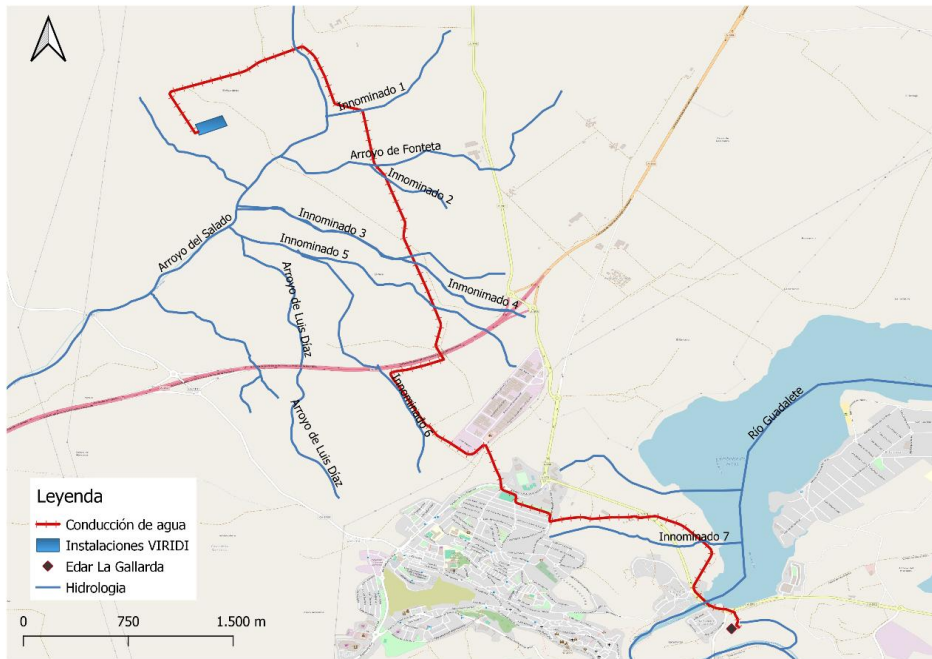


Figura 1. Red hidrográfica del ámbito del Proyecto.

En concreto el Proyecto atravesaría:

- Arroyo de Salado
- Arroyo de Fonteta
- 7 cauces innominados
- Río Guadalete canalizado en embalse

Según se establece en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, constituyen el Dominio Público Hidráulico, los siguientes bienes:

- Las aguas continentales, tanto las superficiales como las subterráneas renovables con independencia del tiempo de renovación.
- Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.
- Los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses superficiales en cauces públicos.

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 7/20
VERIFICACIÓN	PEGVE6UZC5G3T4F4U25VV4TVM384VD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



- Los acuíferos subterráneos, a los efectos de los actos de disposición o de afección de los recursos hidráulicos.

- Las aguas procedentes de la desalación de agua de mar una vez que, fuera de la planta de producción.

Según el citado RDL 1/2001, las márgenes de los ríos están sujetas a:


- Una zona de servidumbre de 5 metros de anchura, para uso público (Art. 6 RDL 1/2001) con los siguientes fines:

- Paso para servicio del personal de vigilancia del cauce.
- Paso para el ejercicio de actividades de pesca fluvial.
- Paso para el salvamento de personas o bienes.
- Varado y amarre de embarcaciones de forma ocasional y en caso de necesidad.
- Los propietarios de estas zonas de servidumbre podrán libremente sembrar y plantar especies no arbóreas, siempre que no impidan el paso señalado en el apartado anterior; pero no podrán edificar sobre ellas sin obtener la autorización pertinente, que se otorgará en casos muy justificados.
- Las autorizaciones para plantación de especies arbóreas requerirán autorización del Organismo de cuenca”. (Art. 7 RD 849/1986)

- Una zona de policía de 100 metros de anchura, (Art. 6 RDL 1/2001) medidos horizontalmente a partir del cauce y con el fin de proteger el dominio público hidráulico y el régimen de corrientes, donde quedan sometidos las siguientes actividades y usos del suelo:

- Las alteraciones sustanciales del relieve natural del terreno.
- Las extracciones de áridos.
- Las construcciones de todo tipo tengan carácter definitivo o provisional.
- Cualquier otro uso o actividad que suponga un obstáculo para la corriente en régimen de avenidas o que pueda ser causa de degradación o deterioro del dominio público hidráulico”.

A continuación, se muestra un esquema de las zonas que se han descrito:

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 8/20
VERIFICACIÓN	PEGVE6UZC5G3T4F4U25VV4TVM384VD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

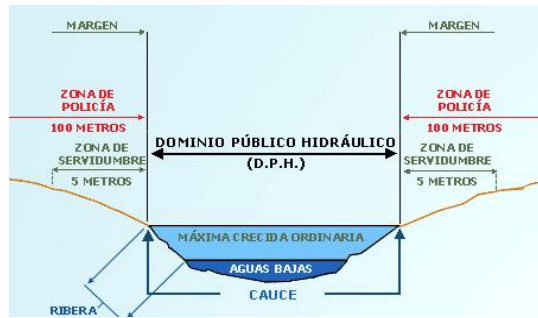


Figura 2. Delimitación de zonas del espacio fluvial.

A pesar de la cantidad de cauces existentes en la zona de implantación, solo dos elementos del Proyecto se encuentran en la zona de policía y servidumbre de uno de los cauces mencionados.

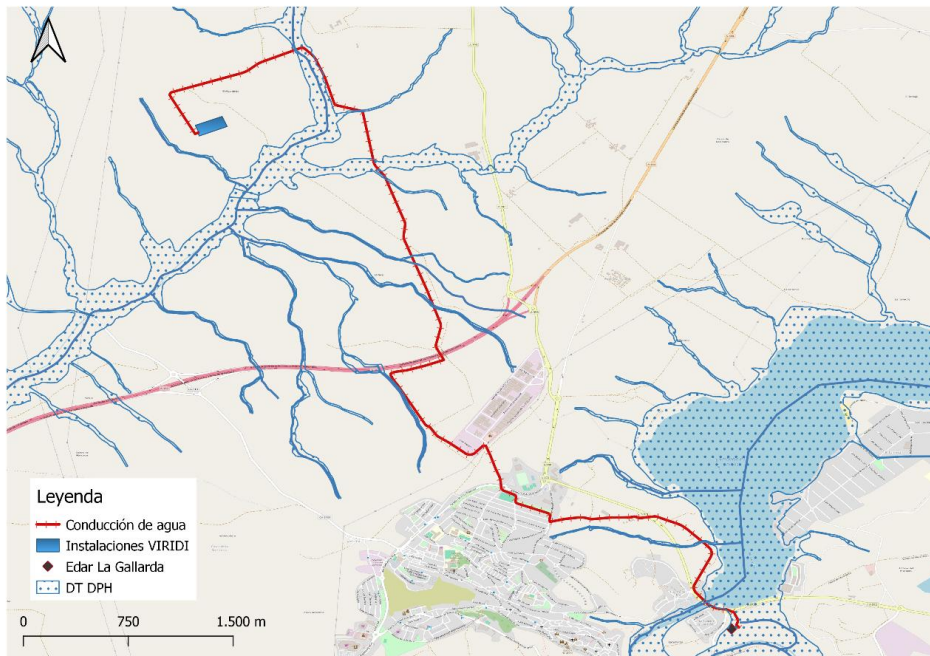


Figura 3. Afección a zona de DPH en los cauces cercanos al Proyecto.

Además de los cruces antes mencionados, el Proyecto afectaría a la zona de policía de dos cauces innominados más. De la misma forma, que, para el análisis de la hidrología superficial, respecto al proyecto, cruza el DPH del cauces o zonas DPH, de norte a sur: el



arroyo del Salado de Espera, afectando a dos zona de servidumbre del mismo, arroyo innominado 1, el arroyo de Fonteta, los arroyo innominados 2 a 7 y además , el río Guadalete, este último en su parte canalizada por el cuce con el Embalse de Arcos.

Tabla 1 Puntos de corte con ríos y arroyos del Proyecto.

PK (X , Y UTM)		NOMBRE
247631.64	4075920.28	Arroyo Salado de Espera
247776.04	4075831.17	ZDS Arroyo Salado de Espera
247830.77	4075672.43	ZDS Arroyo Salado de Espera
248083.29	4075370.64	Innominado 1
248184.49	4074867.64	Arroyo Ponteta
248243.35	4074770.88	Innominado 2
248402.87	4074078.78	Innominado 3
248432.16	4073999.03	Innominado 4
248552.79	4073616.00	Innominado 5
248302.77	4072871.29	ZDS Innominado 6
250405.69	4071474.55	Innominado 7
250419.46	4070934.78	Río Guadalete

A continuación, se muestran los detalles a estos cruces:

INCIDENCIA AMBIENTAL CAN.

HIDROLOGIA

SolWinHy Cádiz



HGMM
CONSULTORES



Figura 4. Detalle del cruce del arroyo Salado de Espera

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 11/20
VERIFICACIÓN	PEGVE6UZC5G3T4F4U25VV4TVM384VD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Figura 5. Detalle del cruce del Arroyo Innominado 1

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 12/20
VERIFICACIÓN	PEGVE6UZC5G3T4F4U25VV4TVM384VD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



INCIDENCIA AMBIENTAL CAN.
HIDROLOGIA

SolWinHy Cádiz



HGMM
CONSULTORES

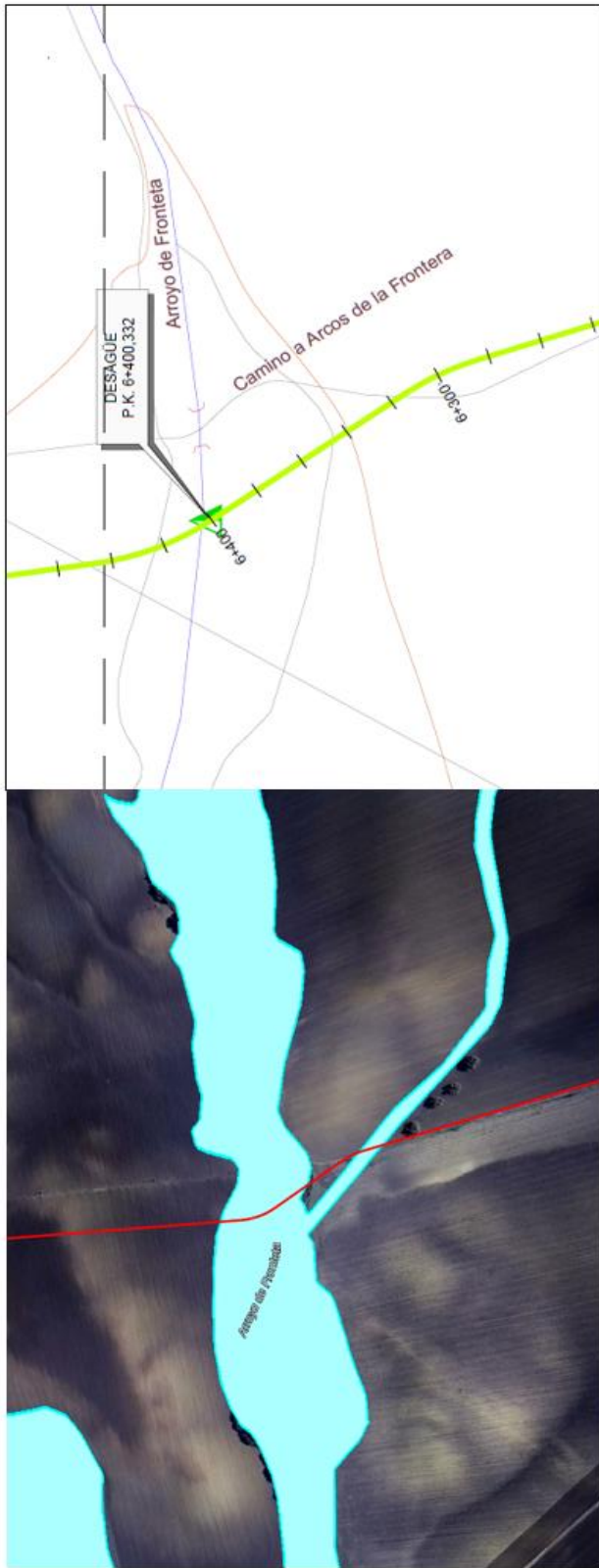


Figura 6. Detalle del cruce con Arroyo de Fonteta 2 y cruce con el cauce inominado 2.

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 13/20
VERIFICACIÓN	PEGVE6UZC5G3T4F4U25VV4TVM384VD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

INCIDENCIA AMBIENTAL CAN.
HIDROLOGIA
SolWinHy Cádiz



HGMM
CONSULTORES

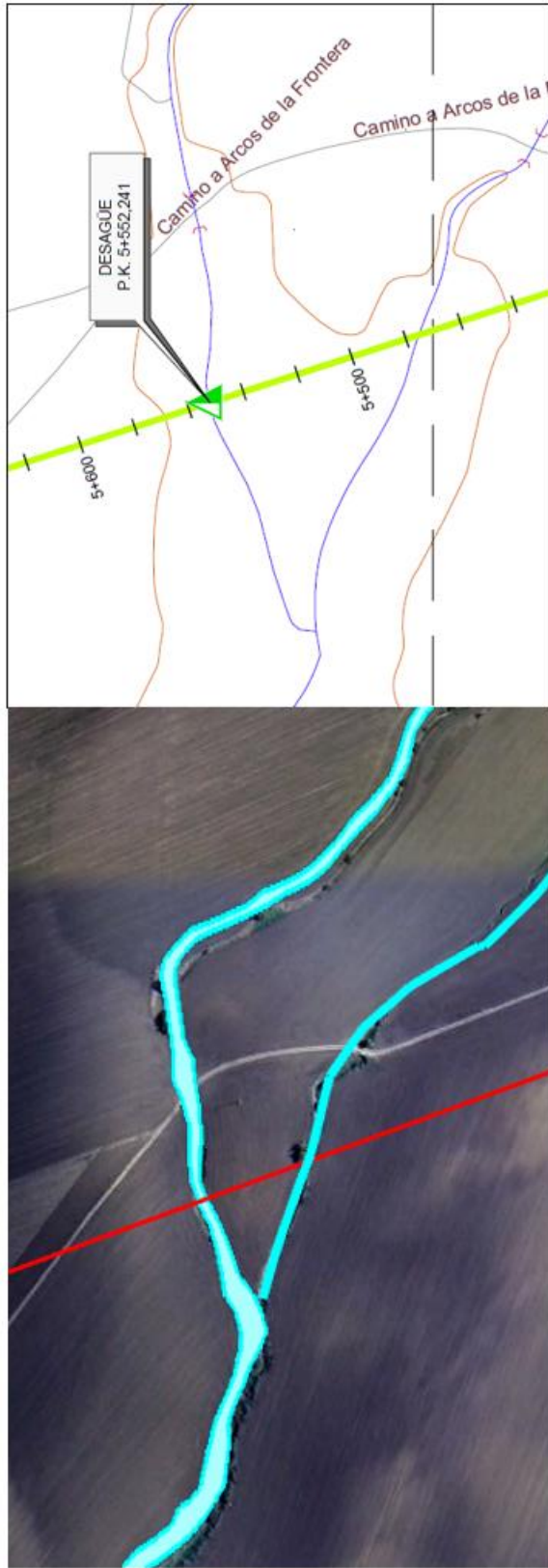


Figura 7. Detalle del cruce del cauce innominado 3 Y DEL del cruce del cauce innominado 4 .

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 14/20
VERIFICACIÓN	PEGVE6UZC5G3T4F4U25VV4TVM384VD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



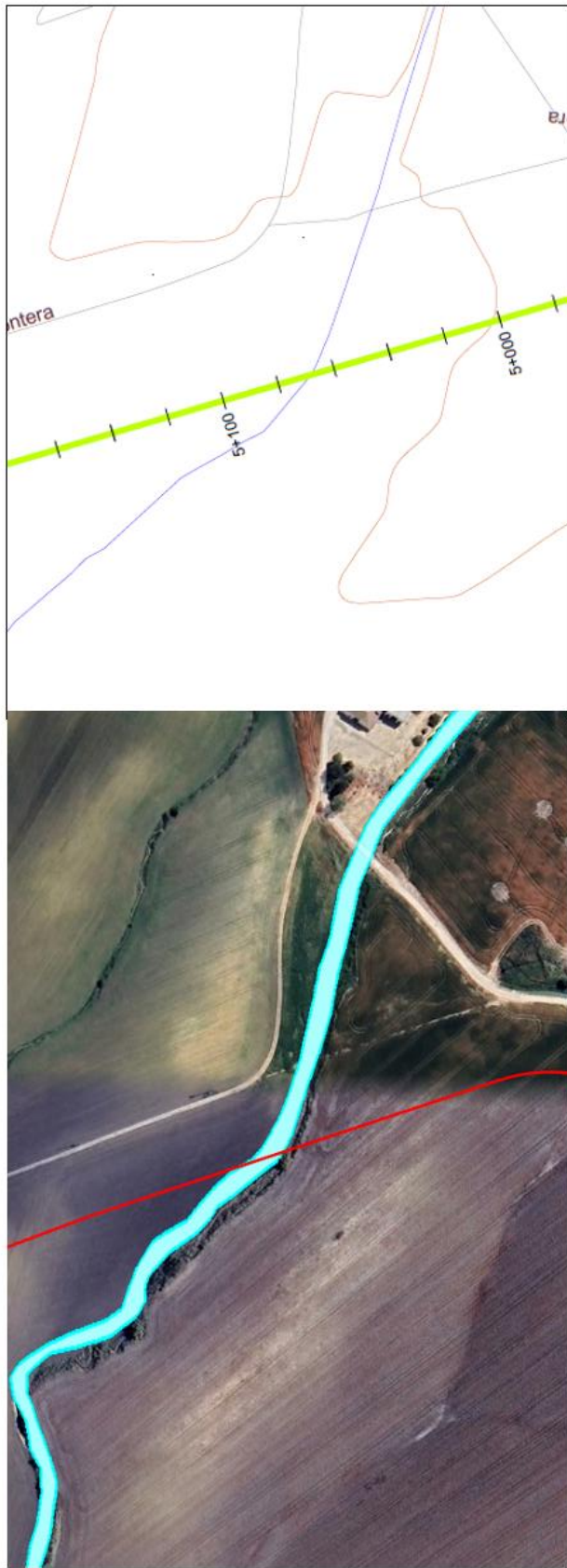


Figura 8. Detalle del cruce del cauce innominado 5.

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 15/20
VERIFICACIÓN	PEGVE6UZC5G3T4F4U25VV4TVM384VD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

INCIDENCIA AMBIENTAL CAN.
HIDROLOGIA

SolWinHy Cádiz



HGMM
CONSULTORES



Figura 9. Detalle de la afección a zona de DPH del arroyo innominado 6.

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 16/20
VERIFICACIÓN	PEGVE6UZC5G3T4F4U25VV4TVM384VD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

INCIDENCIA AMBIENTAL CAN.

HIDROLOGIA

SolWinHy Cádiz



HGMM
CONSULTORES

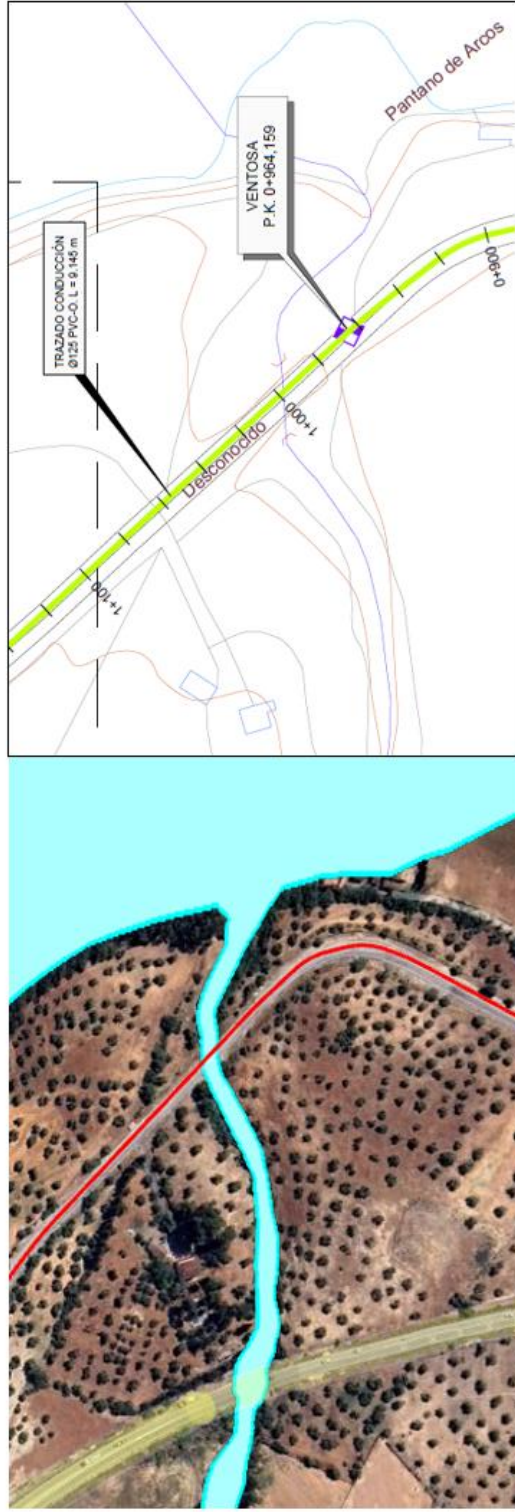


Figura 10. Detalle del cruce del cauce innominado 7.

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 17/20
VERIFICACIÓN	PEGVE6UZC5G3T4F4U25VV4TVM384VD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

INCIDENCIA AMBIENTAL CAN.
HIDROLOGIA

SolWinHy Cádiz



HGMM
CONSULTORES




Figura 11. Detalle del cruce del Río Guadalete en la presa del Embalse de Arcos.

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 18/20
VERIFICACIÓN	PEGVE6UZC5G3T4F4U25VV4TVM384VD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

La valoración ambiental de la canalización de agua subterránea y su impacto en los arroyos y cursos de agua innominados, se presentan algunas consideraciones ambientales importantes:

- **Calidad del agua:** La canalización de agua subterránea podría afectar la calidad del agua en los arroyos y cursos de agua innominados cercanos. Podría haber interacciones entre el agua subterránea y el flujo superficial, lo que podría influir en los niveles de nutrientes, sedimentos y otros contaminantes en el agua.
- **Caudal y flujo de agua:** La canalización subterránea puede alterar el flujo natural del agua en los arroyos y cursos de agua innominados, afectando su caudal y régimen de flujo. Esto podría tener consecuencias para la ecología acuática y para la disponibilidad de agua en los ecosistemas circundantes.
- **Hábitats acuáticos:** Los arroyos y cursos de agua innominados proporcionan hábitats cruciales para la vida silvestre acuática y terrestre. La canalización de agua subterránea podría afectar la disponibilidad de agua y la calidad del hábitat, lo que podría tener impactos negativos en la biodiversidad local.
- **Erosión y sedimentación:** La canalización de agua subterránea puede influir en los patrones de erosión y sedimentación en los arroyos y cursos de agua. Podría acelerar la erosión aguas abajo y provocar la acumulación de sedimentos en ciertas áreas, alterando los ecosistemas acuáticos y terrestres.
- **Conexiones hidrológicas:** Los arroyos y cursos de agua innominados a menudo están interconectados con otros cuerpos de agua y ecosistemas. La canalización de agua subterránea podría afectar esas conexiones hidrológicas y tener implicaciones para la migración de especies acuáticas y la dinámica del flujo de nutrientes.

Sin embargo estos impactos se prevén sólo durante las fase de obras y desmantelamiento, no afectando en la fase de funcionamiento del Proyecto. Sobre el Río Guadalete no se prevé afección ninguna, ya que la canalización utilizará otras infraestructuras ya existentes en la presa para el cruce de este río.


CRISTOBAL DIAZ PEREZ		07/03/2025 20:02	PÁGINA 19/20
VERIFICACIÓN	PEGVE6UZC5G3T4F4U25VV4TVM384VD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Fotografía 1. Detalle del cruce del Río Guadalete en la presa del Embalse de Arcos.

4. CONCLUSIONES

Con el presente Documento Sectorial, se consideran descritas adecuadamente las diferentes instalaciones que formarán parte de la canalización subterránea y sus interacciones con los cauces presentes en las inmediaciones del Proyecto, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas, para la obtención de las Autorizaciones, licencias y permisos necesarios para su construcción.

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	07/03/2025 20:02	PÁGINA 20/20
VERIFICACIÓN	PEGVE6UZC5G3T4F4U25VV4TVM384VD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



HGMM
CONSULTORES

HIDROGEOLOGÍA – GEOTECNIA – MEDIOAMBIENTE - MINERÍA

**ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA AUTORIZACIONES QUE
PUEDAN AFECTAR A CALIDAD DE LAS AGUAS DE
ACUERDO AL REAL DECRETO 665/2023, DE 18 DE JULIO,
POR EL QUE SE MODIFICA EL REGLAMENTO DEL DOMINIO
PÚBLICO HIDRÁULICO**

TITULAR: VIRIDI ENERGÍAS RENOVABLES,SL

**PROYECTO:MODIFICACIÓN DEL TRAZADO DE LA CANALIZACIÓN DE AGUA
DESDE EDAR LA GALLARDA A PLANTA DE GENERACIÓN DE METANOL
VERDE “SOLWINHY CÁDIZ”. CÁDIZ (ANDALUCÍA).**

FINCA: SOLWINHY CÁDIZ.

TERMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE LA FRONTERA (CÁDIZ)


MARZO - 2025

PASEO DE LA PLAYA Nº 24 – 11180 ALCALÁ DE LOS GAZULES (CÁDIZ)

TEL.: 679 41 86 68

www.hgmm.es

cristobal@hgmm.es

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	11/03/2025 13:16	PÁGINA 1/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Cádiz a 04 de Marzo de 2025


El autor de este estudio hidrogeológico es el Hidrogeólogo Cristóbal Díaz Pérez, Geólogo Europeo nº247 de la Federación Europea de Geólogos, Colegiado nº137 del ICOGA, profesional con más de 30 años experiencia en hidrogeología, gestión de aguas, medio ambiente y planificación del desarrollo.

Actualmente dirige la firma profesional HGMM CONSULTORES (HACIENDA DEL AGUA, SL)

75806400X
CRISTOBAL
DIAZ (R:
B11779527
)

Firmado digitalmente por
75806400X CRISTOBAL DIAZ (R:
B11779527)
Nombre de reconocimiento
(DN): 2.5.4.13=Reg:11016 /
Hoja:CA-27034 / Tomo:1673 /
Folio:107 / Fecha:22/04/2004 /
Inscripción:1,
serialNumber=dCES-75806400X
givenName=CRISTOBAL,
sn=DIAZ PEREZ, cn=75806400X
CRISTOBAL DIAZ (R: B11779527),
2.5.4.97=VATES-B11779527,
o=HACIENDA DEL AGUA SL,
c=ES
Fecha: 2025.03.11 12:29:33
+01'00'



	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	11/03/2025 13:16	PÁGINA 2/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Índice:

1. DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD GENERADORA DEL POTENCIAL VERTIDO.
 - 1.1. Datos del peticionario
 - 1.2. Antecedentes
 - 1.3. Metodología aplicada en la elaboración del estudio.
 - 1.4. Situación geográfica
 - 1.5. Descripción de la actividad desarrollada
 - 1.6. Origen y clasificación de las aguas residuales generadas

2. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO
 - 2.1. Aspectos fisiográficos e hidrología superficial.
 - 2.2. Localización y breve descripción de los cursos de agua superficiales de la zona de estudio.
 - 2.3. Breve descripción de la meteorología local y la climatología regional, con especial mención a pluviometría.
 - 2.4. Mapa topográfico e hidrológico regional.

3. GEOLOGÍA
 - 3.1. Breve descripción de la geología regional.
 - 3.2. Descripción de la geología de la zona de estudio, con especificación de los materiales y características de éstos en el punto de vertido.
 - 3.3. Potencia estimada y descripción litológica de materiales.
 - 3.4. Mapa GEOLÓGICO sintético de síntesis de la zona de estudio (escala mínima 1:25.000) incluida leyenda.
 - 3.5. Cortes geológicos representativos del sistema GEOLÓGICO e hidrogeológico.


4. Hidrogeología
 - 4.1. Hidrogeología regional:
 - Contexto hidrogeológico regional.
 - Tipología de acuíferos regionales.
 - Descripción y funcionamiento hidrogeológico regional.
 - Aspectos administrativos (zona de policía, acuíferos sobreexplotados, áreas con restricción, áreas protegidas, entre otras).
 - Breve descripción de las Masas de Agua Subterránea implicadas.

 - 4.2. Hidrogeología local:
 - Descripción y características hidrogeológicas de los materiales sobre los que se desarrolla la actividad y de la columna litológica.
 - Parámetros hidrogeológicos básicos: permeabilidad, transmisividad y porosidad/coeficiente de almacenamiento (realización de ensayos, en su caso).
 - Profundidad del nivel freático.
 - Características estructurales y análisis de la fracturación (en acuíferos con permeabilidad por fisuración).


 - 4.3. Funcionamiento hidrogeológico local:

3



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 3/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Gradiente hidráulico.
 - Dirección de flujo subterráneo, oscilaciones del nivel freático y dinámica temporal, zonas de recarga y descarga.
 - Identificación de posibles acuíferos confinados y/o acuíferos multicapa.
 - Relaciones acuífero-río u otras masas de agua superficial.
 - Mapa piezométrico local.
- 4.4 Mapa hidrogeológico de detalle (escala 1:25.000 o mayor), que incluya:
- Isopiezas y direcciones de flujo.
 - Fotografías descriptivas del área de estudio y de su entorno.
- 4.5 Inventario de puntos de agua:
- Fichas descriptivas de puntos de agua subterráneas: pozos, sondeos y manantiales (con características conocidas: uso, profundidad, diámetro, finalidad, datos constructivos, equipamiento, entre otros); que incluyan fotografía y croquis de acceso.
 - Fichas descriptivas de puntos de agua superficial y otros elementos del dominio público hidráulico (lagunas, embalses, lagos, humedales, ríos, manantiales, zonas húmedas, entre otros); que incluyan fotografía y croquis de acceso.
 - Los usos de las aguas subterráneas (actuales y futuros).
5. Información sobre el vertido de aguas residuales:
- 5.1 Caracterización del potencial vertido.
- 5.2 Inventario y cartografía de receptores sensibles potenciales. Consideraciones sobre la afección potencial a las aguas subterráneas.
- 5.3 Hidrodinámica del vertido:
- Tasas de infiltración.
 - Modificaciones del nivel piezométrico local
 - Generación de pluma contaminante, estimación de la dispersión y extensión de la posible pluma.
 - Determinación del área potencialmente afectada.
- 5.4 Evaluación del poder depurador del suelo y subsuelo y de la atenuación natural del vertido: riesgos de contaminación y de alteración de la calidad de las aguas subterráneas por el vertido.
6. Justificación de la inocuidad del vertido:
- 6.1 Valoración motivada y justificada de la no afección a la calidad de las aguas subterráneas y de la no afección a los receptores potencialmente sensibles identificados (puntos de agua), que incluya:
- La identificación de receptores potencialmente sensibles.
 - Los riesgos de contaminación y de alteración de la calidad de las aguas subterráneas por el vertido, teniendo en cuenta las características del vertido (cantidad y calidad).

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 4/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- El potencial de migración de los contaminantes.
- El análisis de la incidencia del vertido sobre el acuífero y los riesgos de contaminación o alteración de su calidad.
- Justificación de la no alteración significativa de la calidad del agua subterránea en el entorno inmediato del punto de vertido.
- Justificación del no deterioro del agua en las captaciones o surgencias más próximas al mismo o a posibles usuarios, tanto personas físicas como jurídicas de las aguas subterráneas, especialmente los situados aguas abajo de éste y, que no inutilice el agua subterránea para su uso o función medioambiental.
- Justificación de que la solución planteada para la eliminación del vertido es sostenible desde el punto de vista medioambiental.

6.2 Determinación de si, desde el punto de vista medioambiental, el vertido es inocuo y constituye una solución adecuada.

7. Plan de vigilancia:

7.1 Dispositivos de vigilancia y control de la contaminación:


- Piezómetros de control, en su caso, y muestreos y análisis periódicos.
- Parámetros de análisis, métodos de muestreo y frecuencia de muestreo.

7.2 Plan de actuación en caso de afección a puntos del inventario de aguas o a terceros.

ANEXOS:

1. LOCALIZACION
2. MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
3. RED HIDROLÓGICA
4. PERMEABILIDADES
5. FLUJO DE AGUA SUBTERRÁNEA
6. POZOS DE LA ZONA
7. CAUTELA AMBIENTAL



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 5/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1. DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD GENERADORA DEL VERTIDO.

1.1. Datos del peticionario

La empresa promotora del proyecto es Viridi Energías Renovables EspañaS.L., subsidiaria de Viridi RE GmbH, empresa consolidada en el sector de las energías renovables:

- CIF: B85925014
- Domicilio fiscal: C/ Málaga, n.º 5, CP: 28320 - (Pinto) – Madrid.

La promoción se llevará a cabo a través de dos SPV ya constituidas (en inglés Special Purpose Vehicle, sociedad creada específicamente para el proyecto):

- La correspondiente a la planta de producción de hidrógeno y metanol verdes, denominada SolWinHy Cádiz S.L.
- Y la correspondiente para la promoción y operación de la planta híbrida eólico-solar, denominada y Renovables SolWinHy Cádiz S.L.

1.2. Antecedentes:

Antecedentes y evolución del proyecto "Solwinhy Cádiz"

El proyecto "Solwinhy Cádiz. Producción de hidrógeno y metanol verdes" ha experimentado una serie de modificaciones y adaptaciones desde su concepción inicial, motivadas principalmente por la necesidad de garantizar su viabilidad técnica, ambiental y administrativa. A continuación, se detallan los principales antecedentes y cambios que ha experimentado el proyecto:

Solicitud de Autorización Ambiental Integrada (AAI):


Con fecha 28 de julio de 2023, la empresa Viridi Energías Renovables, S.L. solicitó la Autorización Ambiental Integrada (AAI) para el proyecto "Generación de Metanol Verde Solwinhy Cádiz", en el término municipal de Arcos de la Frontera (Cádiz).

Esta solicitud fue acompañada de la documentación técnica y ambiental requerida, incluyendo el proyecto básico, el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y otros estudios complementarios.

Trámite de Información Pública y Participación Ciudadana:

Se llevó a cabo el trámite de información pública del proyecto, mediante anuncio publicado en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (BOJA) el 21 de noviembre de 2023.



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 6/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Durante este período, se recibieron alegaciones por parte de diversos interesados, las cuales fueron debidamente analizadas y consideradas en la elaboración del Dictamen Ambiental.

Informes de Organismos Competentes:

El proyecto contó con la emisión de informes favorables por parte de diversos organismos competentes, entre ellos el Servicio de Gestión del Medio Natural, el Departamento de Vías Pecuarias, el Servicio de Dominio Público Hidráulico y Calidad de las Aguas, y el Servicio de Espacios Naturales Protegidos.

Estos informes avalaron la viabilidad ambiental del proyecto, estableciendo una serie de condiciones y recomendaciones que fueron incorporadas al condicionado de la AAI.

Modificación del Proyecto:

Con fecha 22 de agosto de 2024, se realizó una adenda de modificación del proyecto, que incluyó la modificación de la potencia del electrolizador a 105MW, sin cambio de Layout y manteniendo la potencia eléctrica renovable previa de 219MW correspondiente a la generación eólica y fotovoltaica. Esta modificación fue motivada por la optimización técnica del proyecto y no implicó cambios sustanciales en su alcance ni en sus potenciales impactos ambientales.

Dictamen Ambiental y Propuesta de Resolución:

El 25 de agosto de 2024 se emitió el Dictamen Ambiental favorable, y el 26 de septiembre de 2024 se formuló la propuesta de resolución de la AAI.

Estos documentos recogen las conclusiones del análisis ambiental del proyecto, así como las condiciones y medidas de protección ambiental que deberán ser cumplidas por el titular para garantizar la minimización de los impactos ambientales.

Resolución de la AAI:

Finalmente, se dictó la Resolución de la AAI, otorgando la autorización para la ejecución del proyecto "Planta de Generación de Metanol Verde Solwinhy Cádiz", en los términos y condiciones establecidos en la misma. **Autorización Ambiental Integrada (AAI/CA/080/23)** para la planta de generación de metanol verde "Solwinhy Cádiz". Es importante destacar que el proyecto "Solwinhy Cádiz" ha sido sometido a un riguroso proceso de evaluación ambiental, en el que se han analizado sus potenciales impactos y se han establecido las medidas de protección ambiental necesarias para garantizar su sostenibilidad.

La presente modificación del trazado de la canalización de agua regenerada se enmarca en este proceso de adaptación y mejora continua del proyecto, y se realiza con el objetivo de garantizar el suministro de agua a la planta en condiciones ambientalmente adecuadas.



	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	11/03/2025 13:16	PÁGINA 7/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Justificación del Nuevo Trazado

La modificación del trazado responde a la necesidad de evitar terrenos de propiedad privada donde no se han podido formalizar acuerdos de paso. La nueva propuesta de canalización prioriza:


- El aprovechamiento de **vías pecuarias y dominios públicos**.
- La minimización de impactos ambientales y territoriales.
- El cumplimiento de los condicionantes establecidos en la resolución de la Autorización Ambiental Integrada.

Justificación del estudio hidrogeológico:

Para dar cumplimiento a Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Publicado en el BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. Núm. 208 Jueves 31 de agosto de 2023 Sec. I. Pág. 121753. cve: BOE-A-2023-18806, al artículo 102 TRLA que dice: Artículo 102. Autorización de vertido en acuíferos y aguas subterráneas. Cuando el vertido pueda dar lugar a la infiltración o almacenamiento de sustancias susceptibles de contaminar los acuíferos o las aguas subterráneas, sólo podrá autorizarse si el estudio hidrogeológico previo demostrase su inocuidad; es necesario tener en cuenta que en base a estas instalaciones diseñadas, el proyecto NO CONTEMPLA PUNTOS DE VERTIDOS, SU VERTIDO ES CERO, por lo que el Estudio Hidrogeológico se realiza contemplando la cautela medioambiental por rotura de la tubería basada en la Ley de Aguas y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Para la realización de este estudio hidrogeológico nos basamos en las recomendaciones del Instituto Geológico y Minero de España para el cálculo del poder depurador del suelo y sobre la metodología para la elaboración de los estudios hidrogeológicos requeridos en la tramitación de permisos de vertidos de aguas residuales al terreno, y en la guía elaborada por la Comunidad Europea para delimitar la extensión de la zona de mezcla de un vertido en el documento Orientaciones Técnicas para la Identificación de las Zonas de Mezcla, elaborado en cumplimiento con el artículo 4 de la Directiva 2008/105/CE (que ha sido modificada por la Directiva 2013/93/CE). Y se han tenido en cuenta los requerimientos establecidos en siguiente la legislación vigente:




CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 8/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1. European Council, 1996, Council Directive 96/61/EC of 24 September 1996 concerning integrated pollution prevention and control, Official Journal L 257 , 10/10/1996, 0026 – 0040
2. Parlamento Europeo y Consejo Europeo, 2000, Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas Diario Oficial nº L 327 de 22/12/2000, 0001 – 0073
3. Directiva 2013/93/CE que modifica a la Directiva 2008/105/CE, por la que se establecen normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.
4. Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto de aguas. Boletín Oficial del Estado, nº 103, de 30 de abril de 1986
5. Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. Boletín Oficial del Estado, nº 176, de 24 de julio de 2001.
6. Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico. Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-terrestre de Andalucía
7. Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
8. Real Decreto 865/2003, , de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
9. Plan hidrológico de cuenca hidrográfica del Gaudalete –Barbate 2022-2027 Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril; el Reglamento de la Administración Pública del Agua, aprobado por Real Decreto 927/1988, de 29 de julio; y el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

1.3. Metodología empleada en la elaboración del Estudio Hidrogeológico.

Se aplicará la Metodología recomendada por el Instituto Geológico y Minero de España:



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 9/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Debido al gran abanico de posibilidades que se pueden dar en un potencial vertido, condicionadas tanto por la naturaleza del mismo como por las características hidrogeológicas del medio en el que se realiza, se han definido tres informes tipo, basándose en dos conceptos:

- Riesgo de afección a las aguas subterráneas, entendiéndose por riesgo la probabilidad que presenta un efluente de alcanzar inalterado la zona saturada de un acuífero.
- Peligrosidad potencial del vertido, dependiente de las rutas de exposición, toxicidad, movilidad y persistencia de los contaminantes.

De este modo el **informe tipo 1** está destinado a vertidos con alto riesgo de afección y alta peligrosidad; el **informe tipo 2** a vertidos con riesgo y peligrosidad medios, y el **informe tipo 3** a vertidos con riesgo y peligrosidad bajos.


Tipo de informe	Riesgo de afección a las aguas subterráneas	Peligrosidad potencial del vertido
Informe tipo 1	Alto	Alta
Informe tipo 2	Medio	Media
Informe tipo 3	Bajo	Baja

Tabla nº1

Aunque el objetivo de estos informes es similar, se diferencian claramente en el rigor y grado de precisión a la hora de obtener los datos necesarios para su elaboración. Así mientras que en el tipo 1 se utilizan métodos directos en el propio punto de vertido (realización de sondeos de reconocimiento, ensayos de permeabilidad in situ, piezómetros, etc), en el estudio tipo 2 se alternan técnicas directas menos costosas que en el caso anterior (como SEV) con técnicas de contraste de datos, y en el tipo 3 se aplican principalmente métodos estimativos mediante valores tabulados, datos extraídos de inventarios de puntos de aguas en zonas próximas al vertido, etc.

La selección del tipo de informe que se elaborará (tipo 1, 2 o 3) se hará de acuerdo a diversos factores dependientes de la tipología del vertido, así como de las características hidrogeológicas del medio receptor.



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 10/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- a) Tipología del vertido. Depende de la clasificación de las aguas residuales generadas en alguno de los grupos: industriales, urbanas y domésticas, así como de su volumen anual.
- b) Características hidrogeológicas del medio físico en el que se realiza el vertido. Depende de la litología de la formación receptora del efluente y del acuífero susceptible de ser afectado, de las características hidrostáticas del acuífero potencialmente afectable y del espesor de la zona no saturada.
- c) Litología de la formación receptora y del acuífero susceptible de ser afectado. Se han agrupado los principales tipos de litologías en función de la clase de permeabilidad que suelen presentar: fracturación y/o karstificación, fracturación, porosidad intergranular, y materiales de baja permeabilidad. Los cuatro grupos resultantes se muestran en la tabla 1:

GRUPO LITOLÓGICO	LITOLOGIA DE LA FORMACION RECEPTORA Y DE LOS ACUIFEROS POTENCIALMENTE AFECTABLES POR EL VERTIDO
A	Calizas, dolomías, mármoles y cualquier material susceptible de sufrir procesos de karstificación y disolución. Se incluyen las evaporitas y rocas detríticas constituidas por clastos carbonatados.
B	Rocas silíceas consolidadas de origen ígneo, metamórfico y sedimentario susceptibles de tener permeabilidad por fracturación.
C	Materiales detríticos no consolidados: Gravas, arenas y cualquier otro material susceptible de tener permeabilidad por porosidad intergranular.
D	Arcillas, margas y cualquier material de baja permeabilidad.

Tabla 1. Grupos litológicos en base a la permeabilidad que suelen presentar

Tabla nº2

- d) Características hidrostáticas del acuífero potencialmente afectable. Se ha tenido en cuenta el grado de confinamiento del acuífero en el que se realiza el vertido, o que pudiese ser afectado por el mismo. De este modo se han distinguido acuíferos: libres, confinados y semiconfinados.
- e) Espesor de la zona no saturada. Según el grado de confinamiento del acuífero y su litología, se han definido distintos intervalos de espesor de la zona no saturada.

El tipo de Estudio Hidrogeológico seleccionado para estos vertidos, de acuerdo al Reglamento del Dominio Público Hidráulico en vigor, es un Informe tipo 1 con riesgo alto de afectar a las aguas subterráneas y peligrosidad potencial del vertido alta.



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 11/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

1.4. Situación geográfica.

La conducción proyectada parte de la estación de bombeo de la EDAR de Arcos de la Frontera, hasta la balsa de almacenamiento de la zona de proceso del proyecto SolWinHy Cádiz




Figura 1 Trazado completo de la canalización.

La conducción tiene 9.145 m se ha proyectado sobre terrenos de titularidad pública:

- Camino de acceso a la EDAR.
- Carretera del embalse de Arcos.
- Casco urbano de Arcos de la Frontera.
- Colada del Mayordomo
- Vereda de Bornos.
- Colada de Bornos.
- A-382
- Colada de Espera por las Peñas

Las referencias catastrales afectadas son:



	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	11/03/2025 13:16	PÁGINA 12/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ITEM	REFERENCIA CATASTRAL	PARCELA	POLÍGONO	CLASE	SUPERFICIE (m²)	OBSERVACIONES
1	53006A102090040000XL	9004	102	Rústico	10,112.00	Parcela EDAR-Cañada Arcos a Ronda
2	53006A102000560000XI	56	102	Rústico	42,478.00	Parcela EDAR
3	53006A102090010000XG	9001	102	Urbano	22,489.00	Carretera Arcos - El bosque
4	2P53006M01ARCO0000LB				3,001,647.00	Pantano Arcos
5	53006A101090100000XI	9010	101	Rústico	571.00	Carretera Arcos - El bosque
6	Sin referencia					Aguas abajo presa
7	53006A101000790000XI	79	101	Rústico	4,171.00	
8	53006A101090010000XM	9001	101	Rústico	13,282.00	Carretera Arcos - El bosque
9	53006A064090080000DW	9008	64	Rústico	3,679.00	Vado de carriles
10	53006A064090060000DU	9006	64	Rústico	7,974.00	Carretera Arcos - El bosque
11	53006A064090050000DZ	9005	65	Rústico	811.00	Ferrocarril Jerez
12	53006A064090070000DH	9007	64	Rústico	5,226.00	C. Vado de Carriles
13	Sin referencia			Urbano		Calle Dr. Manuel García Resec
14	53006A061090040000DD	9004	61	Rústico	26,138.00	Carretera Jerez - Bornos
15	Sin referencia			Rústico		Calle El Periquín
16	9229105TF4792N0000SZ			Urbano	1,022.00	TN Polígono 027
17	Sin referencia			Urbano		Calle Newton (en polígono)
17'	9229102TF4792N0000IZ			Urbano	9,112.00	TN Polígono 027
18'	9229111TF4792N0000HZ			Rústico	12,406.00	TN Polígono 027
19	53006A061090080000DE	9008	100	Rústico	29,246.00	
20	53006A100090090000XA	9009	100	Rústico	76,002.00	
21	53006A061090110000DE	9011	61	Rústico	46,130.00	
21'	53006A060090030000DS	9003	60	Rústico	5,734.00	Arroyo Fonteta
22	53006A060090080000DA	9008	60	Rústico	80,371.00	
23	53006A061090070000DJ	9007	61	Rústico	7,991.00	Camino Algarabejo
24	53006A06000330000DK	33	60	Rústico	2,713.00	
25	53006A060090340001FR	9034	60	Rústico	2,869.00	Río Salado
26	53006A060000190000DG	19	60	Rústico	506,254.00	
27	53006A060000220000DG	22	60	Rústico	661,307.00	

Tabla 3

1.5. Descripción de la actividad desarrollada

La canalización de agua regenerada llevará el agua desde la EDAR LA GALLARDA a las instalaciones de SOLWINHY CÁDIZ para producir hidrógeno verde en forma de metanol.

1.6. Origen y clasificación de las aguas residuales generadas.

No se genera aguas residuales, el vertido es cero.

De acuerdo a la eficiencia ambiental del proyecto en consumos de materias primas, el agua usada en el proceso proviene de la EDAR de Arcos de la Frontera, y tras diferentes usos en el sistema, el agua de rechazo se almacena en en balsas de evaporación donde el residuo final será retirado por un gestor autorizado, por tanto, la emisión de vertidos es cero y no e requiere Autorización de Vertidos.

2. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

2.1. Aspectos fisiográficos e hidrología superficial.

La zona de estudio se asientan sobre areniscas y margas, del Mioceno Superior (materiales de edad entre 11,63 y 7,246 millones de años), y sobre la Terraza Fluvial 3a compuesta por grava, cantos y arenas, del Pleistoceno superior (materiales de edad 0,,129 millones de años) y se sitúa fuera de DPH.



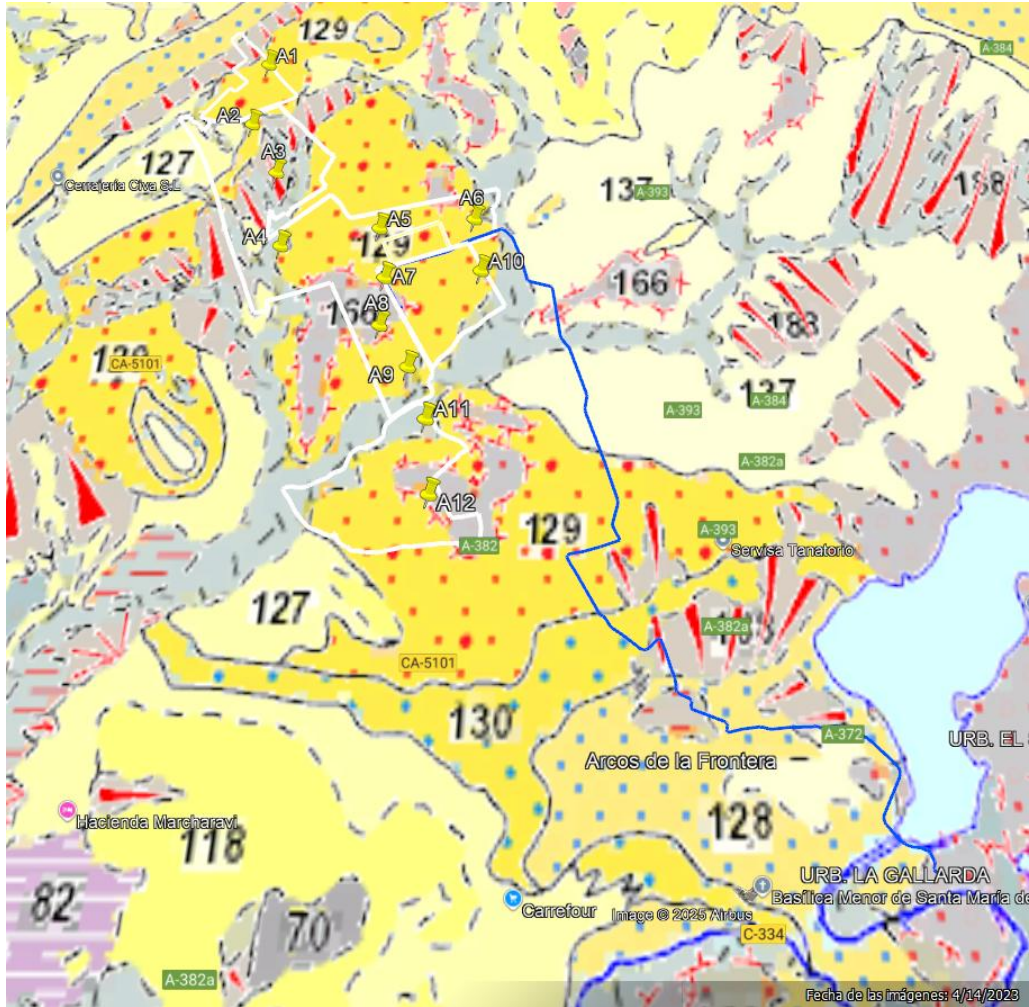


Figura 2 : Implantación de la canalización sobre plano geológico

El trazado sigue principalmente la Colada de Espera por las Peñas, cortando en algunos puntos arroyo a su paso.

Nº Reg. Entrada: 202599902880965. Fecha/Hora: 11/03/2025 13:17:00

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 14/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

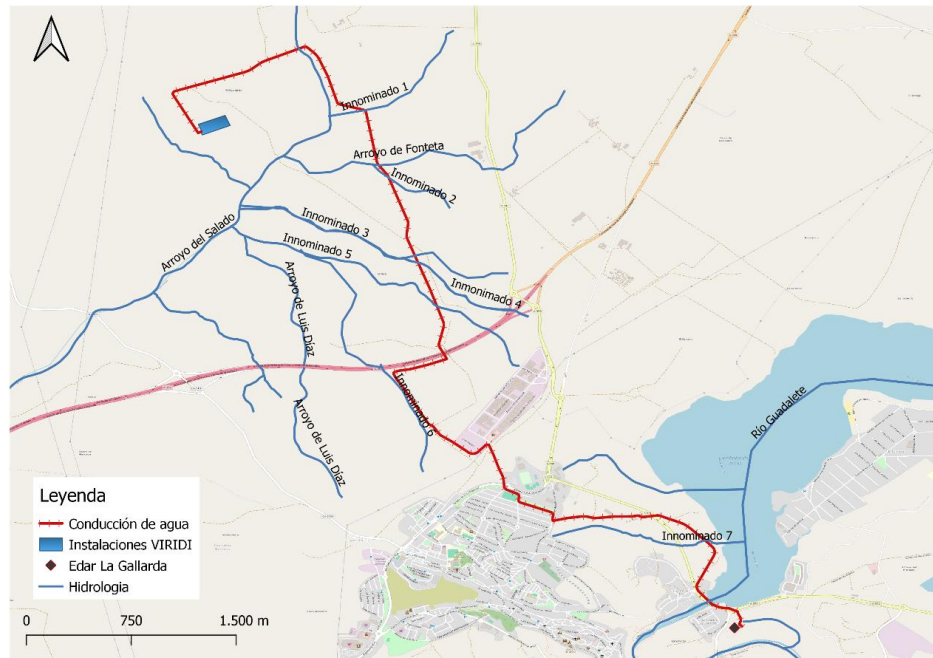


Figura 3. Red hidrográfica de la zona de estudio.

2.2. Localización y breve descripción de los cursos de agua superficiales de la zona de estudio.

Desde el punto de vista administrativo y natural, el área de estudio se emplaza en la Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate La zona que ocupan las instalaciones de la canalización de agua se encuentra en la cuenca del río Guadalete. En la zona donde se llevará a cabo el Proyecto, no existen canales afectados pero sí hay que evaluar numerosos cursos fluviales.

En concreto el Proyecto atravesaría:


- Arroyo de Salado
- Arroyo de Fonteta
- 7 cauces innominados
- Río Guadalete canalizado en embalse

Según se establece en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, constituyen el Dominio Público Hidráulico, los siguientes bienes:

- Las aguas continentales, tanto las superficiales como las subterráneas renovables con independencia del tiempo de renovación.
- Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.
- Los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses superficiales en cauces públicos.
- Los acuíferos subterráneos, a los efectos de los actos de disposición o de afección de los recursos hidráulicos.
- Las aguas procedentes de la desalación de agua de mar una vez que, fuera de la planta de producción.

A pesar de la cantidad de cauces existentes en la zona de implantación, solo dos elementos del Proyecto se encuentran en la zona de policía y servidumbre de uno de los cauces mencionados.



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 16/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

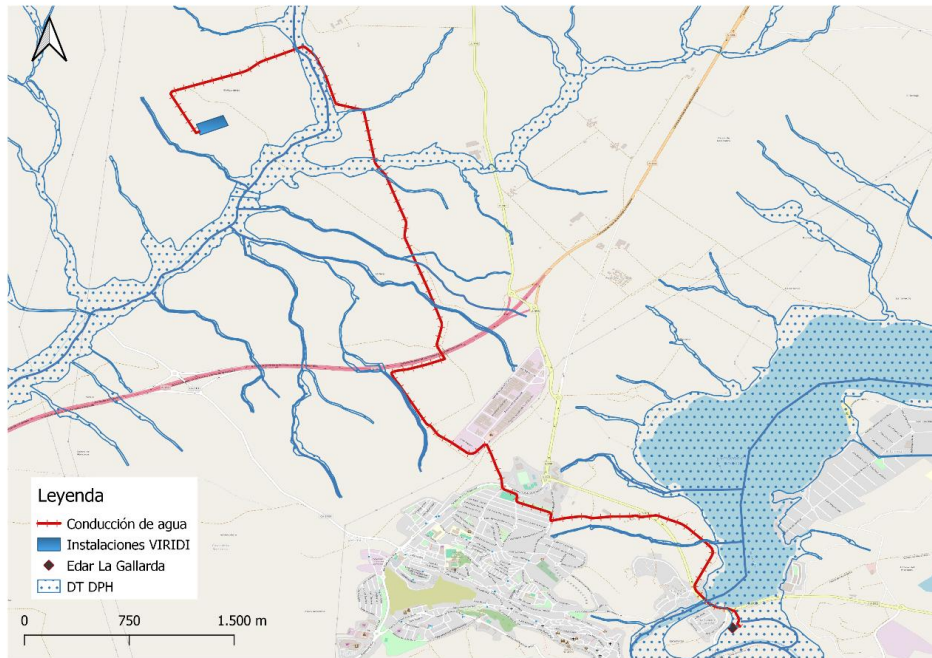


Figura 4. Afección a zona de DPH en los cauces cercanos al Proyecto.

2.3. Breve descripción de la meteorología local y la climatología regional, con especial mención a pluviometría.

Las condiciones meteorológicas de Arcos de la Frontera se caracterizan por un clima suave y moderado. Las precipitaciones son más abundantes en invierno que en verano. Esta ubicación está clasificada como Csa por Köppen y Geiger.

3. GEOLOGÍA

3.1 Breve descripción de la geología regional.

La zona de estudio se encuadra entre la Depresión del Valle del Guadalquivir y el extremo occidental de las Cordilleras Béticas. Las Cordilleras Béticas, extremo occidental a su vez del conjunto de las Cadenas Alpinas europeas, constituyen conjuntamente con la parte Norte de la zona africana, una región muy inestable, con grandes mantos de corrimiento que empezarian a generarse cuando mas tarde a partir del Eoceno medio. Esta amplia zona de deformación Bético-Norteafricana se ubicarfa seglin unos autores sobre dos cratones diferentes, europeo y africano. No obstante, también pudiera tratarse de un Gnico cratén europeo africano. En la primera hipótesis el Tethy y el Atlántico estarian comunicados durante toda la etapa geosinclinal. En la segunda Europa y Africa estarian unidas en cierto modo a través de una plataforma somera bajo las aguas de un mar epicontinental. En cualquiera de estas circunstancias, al derivar hacia el Oeste, la subplaca continental de Alboran apil6 y



desgarro mediante el concurso de grandes fallas y saltos en dirección hacia el O, y también hacia el NE y SO, las coberteras sedimentarias depositadas en el antiguo Tethys y también parte del zécalo paleozoico anexo a dicha placa [Bético s. str.), como consecuencia mecánica de la reducción de espacio que comporta la introducción de tal masa continental extraña.

3.2 Descripción de la geología de la zona de estudio, con especificación de los materiales y características.

3.2.1 Descripción geológica de la zona de la zona de estudio:

La zona de estudio está comprendida geológicamente en el sector occidental de la Hoja nº 1049 de ARCOS DE LA FRONTERA de la Serie Magna escala 1:50.000 publicada por el IGME.

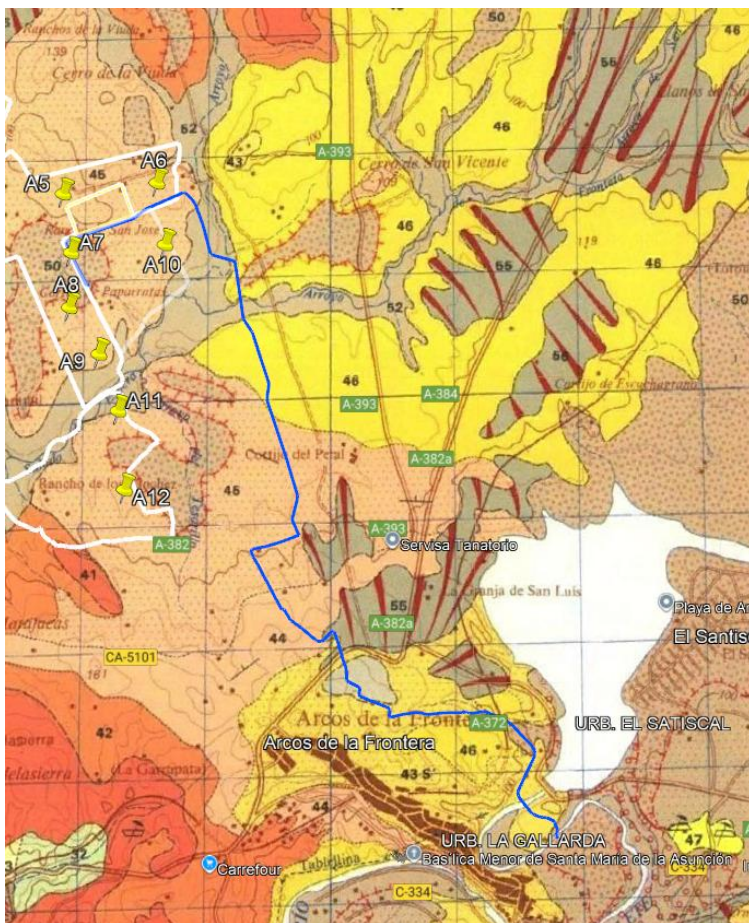
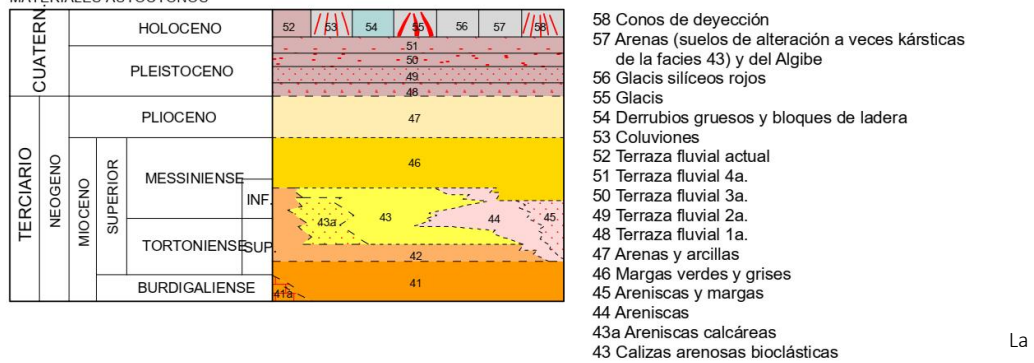


Figura 5 : Elaboración propia a partir del Plano geológico 1049. Arcos de la Frontera. Escala 1/5.000

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	11/03/2025 13:16	PÁGINA 18/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

MATERIALES AUTOCTONOS



zona de estudio pertenece al *Mioceno superior, areniscas y margas (45)*.

- MIOCENO SUPERIOR-PLIOCENO (42-47)

Sobre las albarizas anteriores vienen los materiales que constituyen propiamente la cuenca de Arcos de la Frontera, con facies relativamente variadas que hemos separado en cartografía a efectos prácticos.

-FACIES DE MARGAS ARENOSAS (42)

En la base de las calizas de Arcos de la Frontera que afloran al pie del meandro del Río Guadalete, a veces con nivelitos de areniscas intercaladas y color de meteorización ocre anaranjado, grises o verdosas en fresco, y que junto al Km 30 de la Ctra. de Jerez de la Frontera a Bornos fueron datadas por E. PERCONIG y L. GRANADOS (1973) como Tortoniense muy alto. Son margas gris-verdosas con algo de yeso, conchas pequeñas de Moluscos y abundantes espículas de Esponjas, con rica microfauna planctónica.

-FACIES CALIZAS ORGANODETRÍTICAS, (43)

Ricas en Pectínidos y conocidas como Caliza tosca de Arcos de la Frontera, datada como del paso del Tortoniense al Andaluciense (E. PERCONIG y L. GRANADOS, 1973). En Carmona y en Vejer de la Frontera su edad es diferente: parte terminal del Andaluciense en Carmona y algo más antiguas en Vejer. En Arcos estas calizas cuentan con algo más de 100 metros de espesor y se disponen generalmente en bancos constituidos por numerosos sets cruzados de dunas algunas claramente de oscilación donde es fácil medir las direcciones y sentido de las corrientes y oleaje.

Según estos datos el sentido general de las corrientes marinas que afectaron a las calizas de Arcos fue al parecer hacia el NNO. Estas calizas, muy ricas en arena silíceas y clastos orgánicos, pero diagenizadas y de bajo peso específico, pudieron constituir barras costeras o barras ubicadas en altos fondos.

Localmente, en el borde oriental de la cuenca hemos observado un alto contenido en grava gruesa de cuarzo y cuarcita.

- Facies areniscas silíceas (44)

Situadas en base de la serie y también de evolución lateral de las calizas anteriores; de color ocre amarillento, con estratificación paralela cruzada con bajo ángulo o simplemente paralela. Localmente, en su seno, existen diferenciaciones de la facies caliza anterior. Igualmente, entre las calizas toscas existen niveles de areniscas más silíceas que carbonatadas.

- Facies areniscas y margas (45)



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 19/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Donde alternan bancos de areniscas de hasta más de un metro de espesor con niveles de margas del mismo orden. Es una facies mucho más arenosa, y por tanto permeable, que diferenciamos de las facies (42) predominantemente margosa, aunque también areniscas a efectos prácticos. Es una facies lateral de la caliza tosca como las anteriores.

- Facies margas verdes y grises (46)

Generalmente situadas sobre las facies anteriores, estas margas son más modernas y las atribuimos al Messiniense (Andalucense de PERCONIG et al.). Aunque es opinión generalizada que pudieran alcanzar el Plioceno, no ha podido ser demostrado. Se diferencian de las margas tortonienses por su posición estratigráfica y en que no son areniscosas. Su color de meteorización es generalmente verdoso y en fresco son más bien grises.

- Facies arenas superiores (47)

Arenas silíceas, blancas y amarillentas con estratificación cruzada, y que parecen corresponder a ambientes de playa, con algunas arcillas grises intercaladas al techo, propias de un lagoon o albufera.

Estas arcillas no han librado ningún resto fósil; pero las atribuimos al Plioceno por su semejanza con el Plioceno marino del Golfo de Cadiz y por su posición estratigráfica relativa. Posiblemente no sobrepasarían el Plioceno inferior y medio, faltando el Plioceno superior.

3.2.2 Descripción de las características de la columna litológica de los sondeos piezométricos construidos en la zona de proceso de SOLWINHY CÁDIZ:

Se han construido para este estudio hidrogeológico 5 sondeos, de los cuales 3 han quedado como piezómetros y se han realizado Ensayos Lefrnac. Se han extraído la columna de 15 m de muestras inalterada del subsuelo, en los 4 sondeos, y en el sondeo nº5 se ha extraído una columna de 25 m. Los datos obtenidos se han utilizado para el cálculo de los parámetros hidrogeológicos y como cautela medioambiental para el control de la calidad del agua subterráneas en el Plan de Seguimiento del Medio Receptor

Esos datos son extrapolados en el trayecto de la canalización de aguas.

Serie general de los sondeos piezométricos:

- 1 Suelo arcilloso -
- Arcilla arenosa con algo de
- 2 limos y gravas -
- 3 Arcillas con limo y arenas
- 4 Arcillas con arenas y limos



	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	11/03/2025 13:16	PÁGINA 20/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Columna de cada sondeo:

(m)	PZ1	(m)	PZ2	(m)	PZ3
0,2	Suelo arcilloso	0,1	Suelo arcilloso	1,15	Suelo arcilloso
3	Arcilla arenosa con algo de limos y gravas. Nódulos de carbonatos	1,5	Arcilla arenosa con algo de limos y gravas. Nódulos de carbonatos	5,25	Arcilla arenosa con algo de limos y gravas. Nódulos de carbonatos
5,6	Arcillas con limos y arenas	5,3	Arcilla con limos y arenas	7,70	Gravas arenosa con arcillas.
15,35	Arcillas margosas con limo	6,9	Arcilla con algo / bastante arena y limo	25,69	Arcillas margosas con arenas y limos. Nódulos de carbonatos. Laminación de hasta 2cm carbonatos.
		15,6	Arcilla con algo / bastante arena y limo. Presenta niveles muy alterados con presencia de carbonatos. Color beige.		

Forman una alternancia de materiales de baja permeabilidad y permeables.

3.3 Sistema geológico, hidrogeológico e hidrico

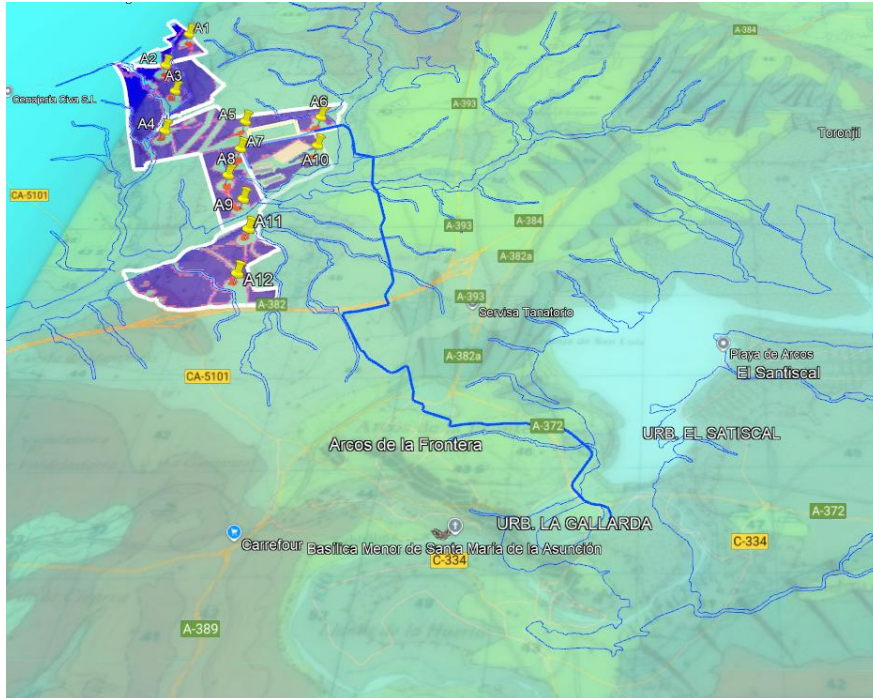


Figura 6.

3.4 Permeabilidades y red hidrográfica




Figura 7.

Leyenda

- Ia. Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta.
- Ib. Formaciones carbonatadas y volcánicas de permeabilidad media.
- IIa. Formaciones detríticas y cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta.
- IIb. Formaciones detríticas y cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad.
- IIIa. Formaciones metadetríticas de alta permeabilidad. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas y cuaternarias de permeabilidad baja.
- IIIb. Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad y formaciones metadetríticas, ígneas y evaporíticas de permeabilidades baja y media.



	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	11/03/2025 13:16	PÁGINA 22/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

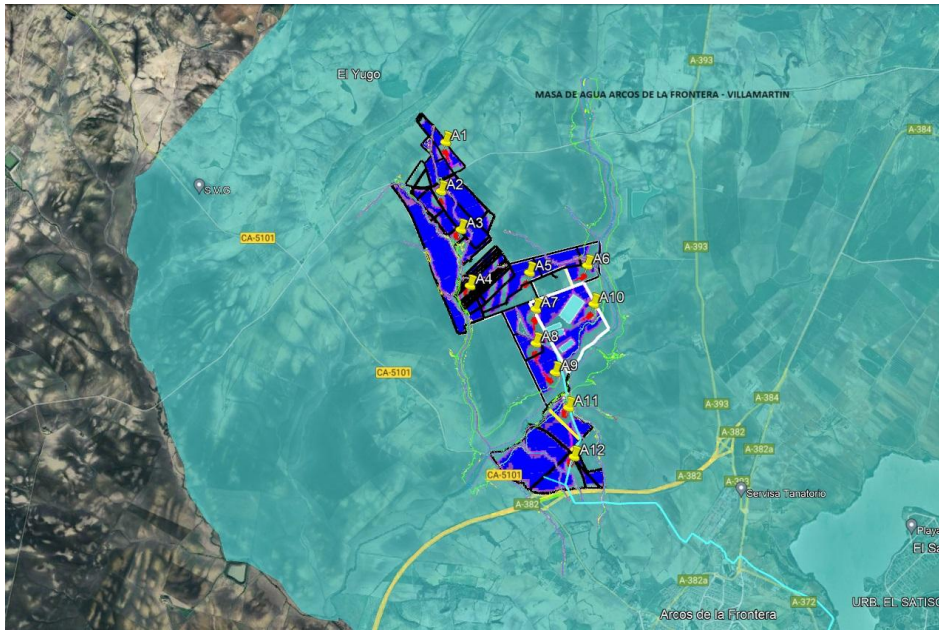


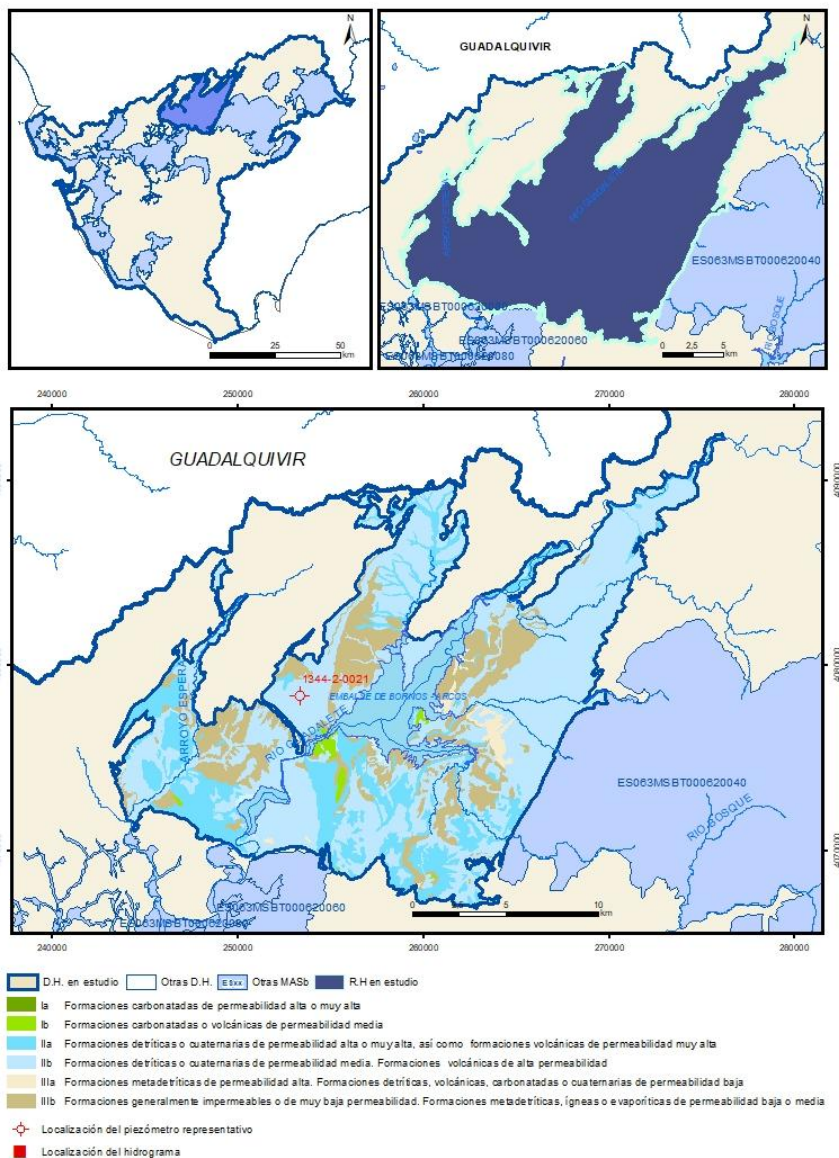
Figura 9: Elaboración propia a partir de la base ortofotométrica de Google Earth y de la Junta de Andalucía. ES063MSBT000620050S00 Arcos de la Frontera-Villamartín

Ver Anexos: ENCOMIENDA DE GESTIÓN PARA DESARROLLAR DIVERSOS TRABAJOS RELACIONADOS CON EL INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS Y CON LA CARACTERIZACIÓN DE ACUÍFEROS COMPARTIDOS ENTRE DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS. ES063MSBT000620050S00 Arcos de la Frontera-Villamartín. IGME. MITECO.

4.1.2 Tipología de acuíferos regionales.

En general la zona se constituye de acuíferos libres, que se alimentan y drenan hacia el Río salado.

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	11/03/2025 13:16	PÁGINA 24/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



4.1.3 Descripción y funcionamiento hidrogeológico regional.

Los materiales que conforman el acuífero se pueden dividir en dos subunidades, en cuanto a sus características y comportamiento hidrogeológico: - Materiales detríticos postorogénicos: Engloban toda la serie terciaria y cuaternaria, incluidos los aluviales actuales. Se trata de materiales detríticos permeables por porosidad intergranular y que, en conjunto, presentan un carácter libre excepto los materiales miocenos (Mioceno de base) confinados bajo afloramientos margosos. Su superficie




permeable es de 65 km² y su espesor medio es de 80 m aunque las calcarenitas, areniscas y arenas pueden alcanzar los 120-140 m de potencia. Tradicionalmente se han considerado tres sectores debido a la existencia de una serie de barreras naturales que son, de este a oeste, una falla de dirección aproximada N-S que limita la unidad por el este, la divisoria de aguas superficiales coincidente con la Sierra de Carija y otro accidente tectónico que pasa al oeste de Espera y sigue aproximadamente la traza del río Guadalete cuando gira hacia el S-SE después del embalse de Bornos. Los tres sectores se denominan Sector de Bornos, de Espera y de Arcos respectivamente. - Afloramientos carbonatados del sur: Constituyen los relieves de la Sierra Valleja y la de Aznar. El primero forma una banda de unos 6 km de largo por 500 m de ancho. Se trata de materiales de alta permeabilidad, por fisuración y karstificación, que presentan un carácter libre. Sobre ellos se disponen las formaciones cretácicas, de baja permeabilidad, que lo aíslan y recargan. Este conjunto está en contacto directo con el Embalse del Guadalcazín y con los materiales detríticos con los existe comunicación hidráulica. Su superficie permeable es de 3 km². La Sierra de Aznar presenta una superficie elipsoide de 2,5 km² y también se trata de materiales de alta permeabilidad por fisuración y karstificación con carácter libre. Debe estar en contacto con los materiales detríticos postorogénicos. En ambos casos el substrato impermeable está constituido por los materiales margoso-yesíferos del Triásico y por las margas blancas de la formación paraautóctona.

En el conjunto de materiales detríticos los parámetros hidrodinámicos son variables en función del contenido arcilloso de las areniscas y la variación de la red de fracturas que las afecta. En general presenta una transmisividad media-alta (entre 100 y 1.000 m² /d), los caudales, obtenidos en sondeos de explotación existentes, oscilan entre 10 y 80 L/s con depresiones de 30 a 70 m. El rango de los caudales específicos está comprendido entre 0,14 y 2,66 L/s/m. En los sondeos realizados para el abastecimiento de emergencia de núcleos urbanos de la Bahía de Cádiz (ITGE, 1995), situados próximos al embalse de Arcos, se calcularon unos valores de transmisividad de entre 93 y 164 m² /d, estimándose un coeficiente de almacenamiento de 5x10⁻³. En los materiales carbonatados del sur no se dispone de ensayos de bombeo de los que deducir sus parámetros hidráulicos, no obstante la permeabilidad se considera alta-media.

La alimentación del sistema se produce por infiltración directa del agua de lluvia en sectores libres del acuífero, por retornos de riego y, posiblemente, a partir de los embalses de Bornos y Arcos. Las salidas de agua, en el conjunto del acuífero, se producen por bombeo. La circulación del agua en el interior de los materiales detríticos se realiza en dirección suroeste; mientras que los afloramientos carbonatados del sur deben drenar hacia el norte alimentando así a los materiales cuaternarios. Además, el de Sierra Valleja puede que se alimente lateralmente del embalse del Guadalcazín. Respecto a la evolución piezométrica, existen en total 43 puntos en la red de control del IGME, con registros semestrales desde el año 1984 hasta el 2003, aunque la mayoría comienzan a medirse a partir del año 1995. En el mapa de evoluciones piezométricas del acuífero de Arcos-Bornos-Espera se han incorporado los puntos de la red que tienen mayor número de medidas. No obstante para mostrar la evolución del acuífero en su conjunto se ha representado la media de todas las medidas de profundidad de nivel anuales existentes en el total de los puntos de la red de control. De este modo se observa que, en promedio, en el año 2003 el nivel del agua en el acuífero se encuentra a una profundidad similar a la medida inicialmente, mostrando el descenso producido por el final de la sequía del año 1995 y la posterior recuperación del nivel. En cuanto a la evaluación de reservas del acuífero, un cálculo aproximado de las mismas (CHG-IGME, 2000-2001), estima su valor en 104 hm³ para los materiales detríticos y en 25 hm³ para los carbonatados del sur, siendo en total de 129 hm³.



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 26/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

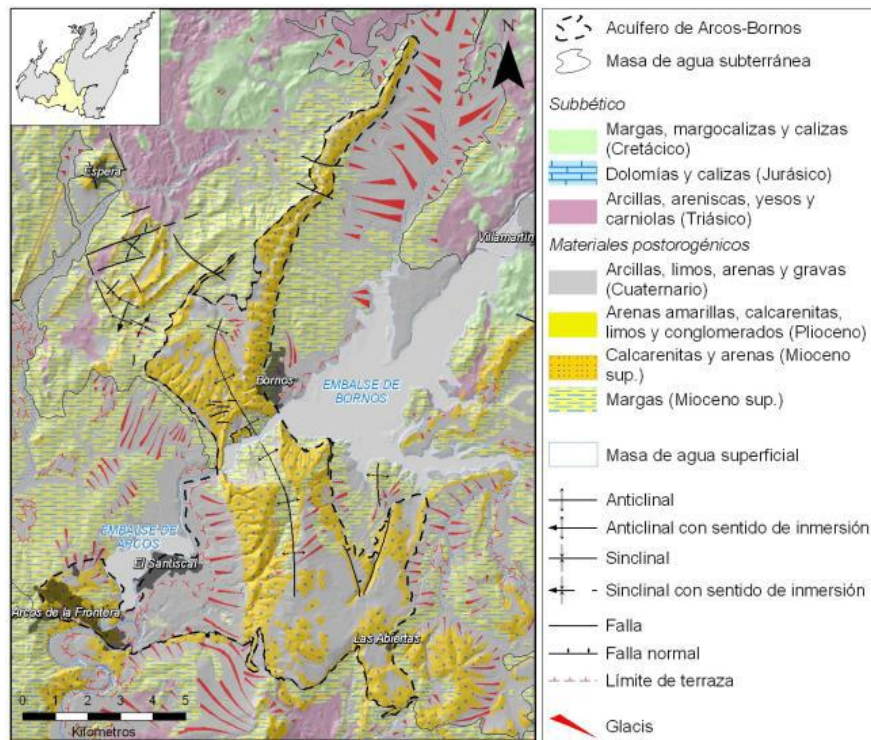


Figura 11. Límites del acuífero de Arcos-Bornos sobre el mapa geológico simplificado. Elaboración de un plan de gestión integrada en las masas de agua subterránea en mal estado químico y/o cuantitativo identificadas en las demarcaciones hidrográficas andaluzas de carácter intracomunitario, con objeto de alcanzar los objetivos medioambientales fijados en la legislación vigente en materia de aguas. Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, Junta de Andalucía (2013)

Nº Reg. Entrada: 202599902880965. Fecha/Hora: 11/03/2025 13:17:00

Nº Reg. Entrada: 202599902880965. Fecha/Hora: 11/03/2025 13:17:00

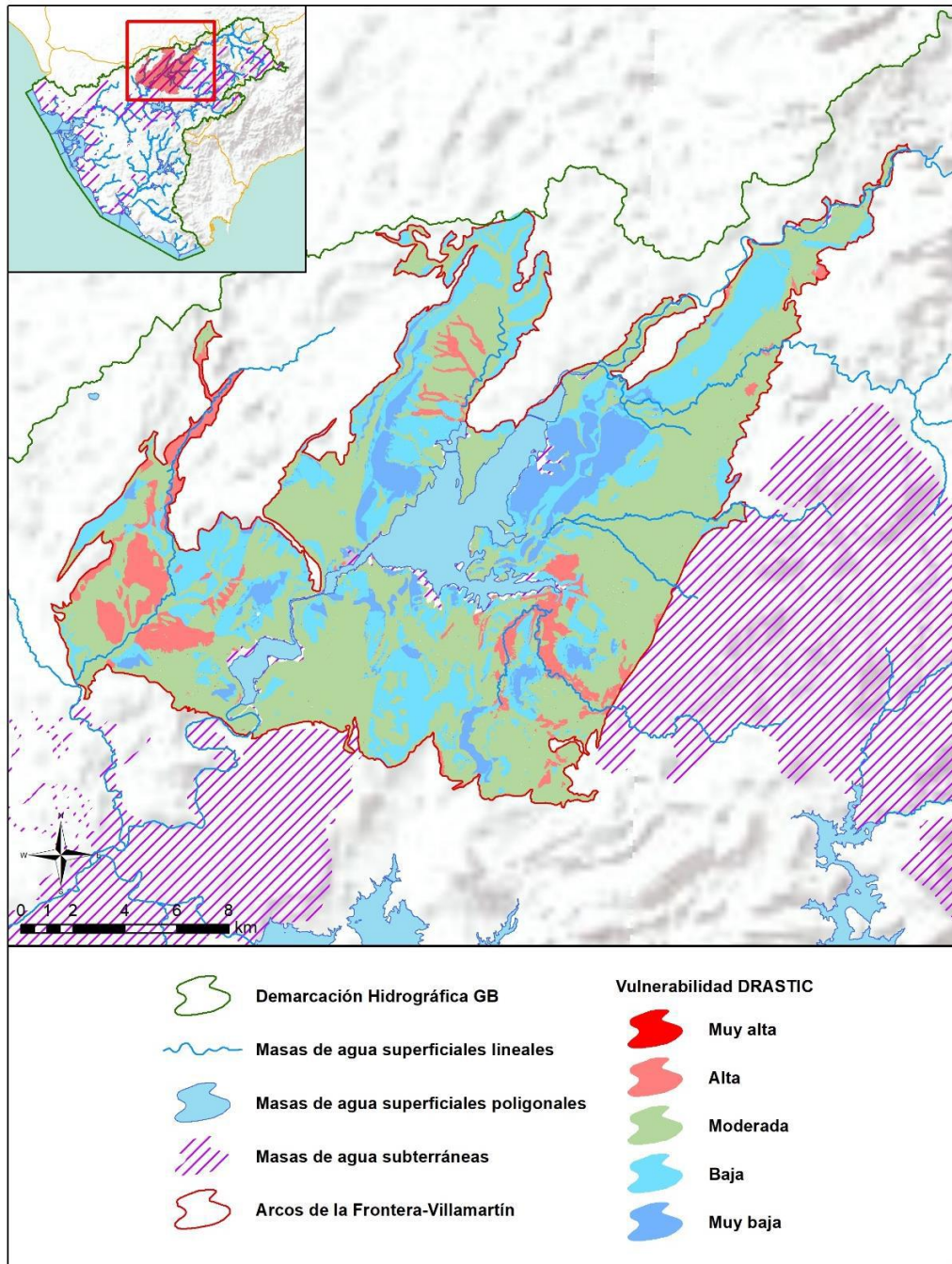


Figura 12. Mapa de vulnerabilidad.

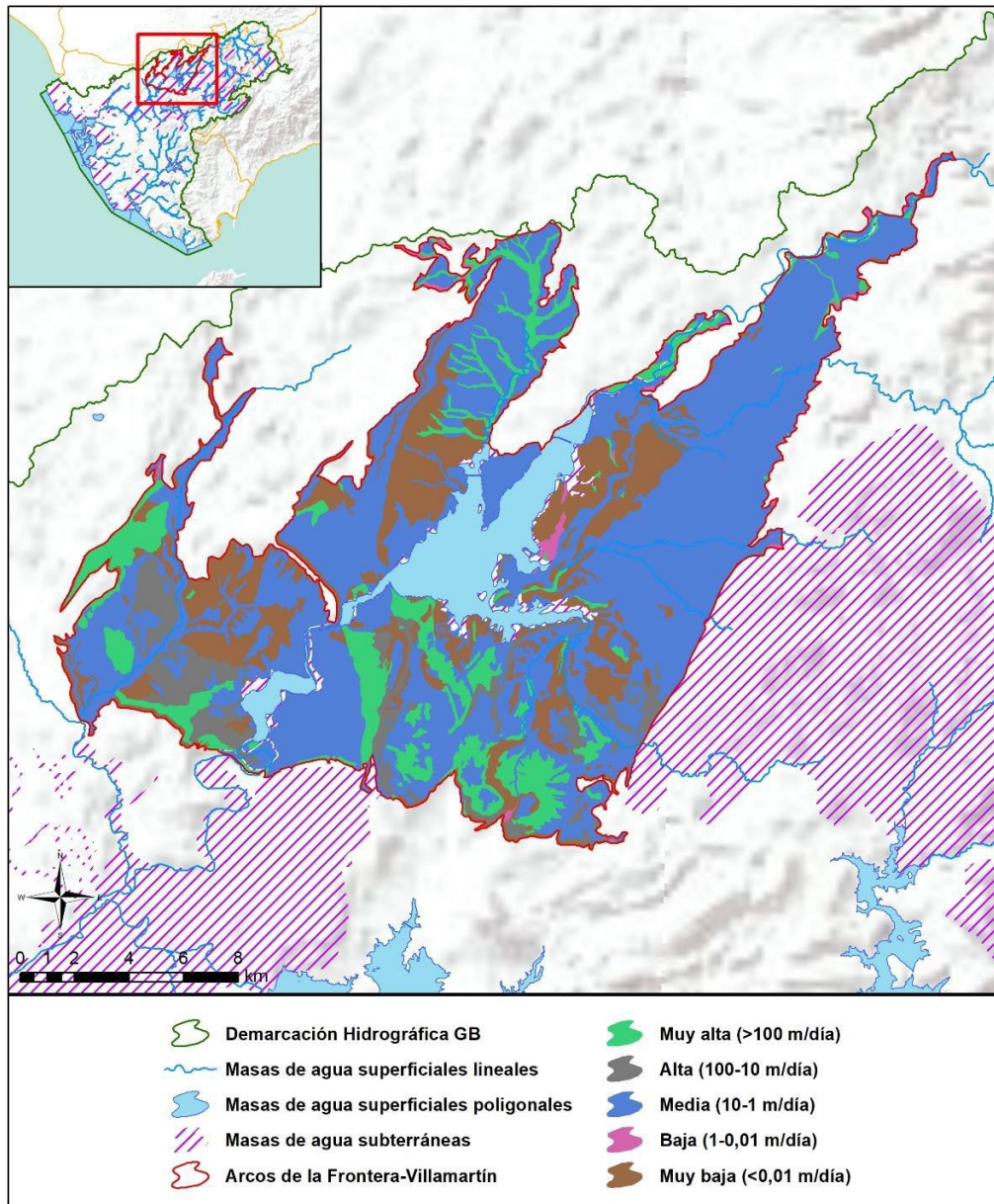


Fig. 13. Mapa de permeabilidades

4.1.4 Aspectos administrativos (zona de policía, acuíferos sobreexplotados, áreas con restricción, áreas protegidas, entre otras).

La actuación se sitúa en la zona marginal Oeste de la Masa de Agua, no afectando a áreas de restricción de la masa de agua o áreas protegidas.

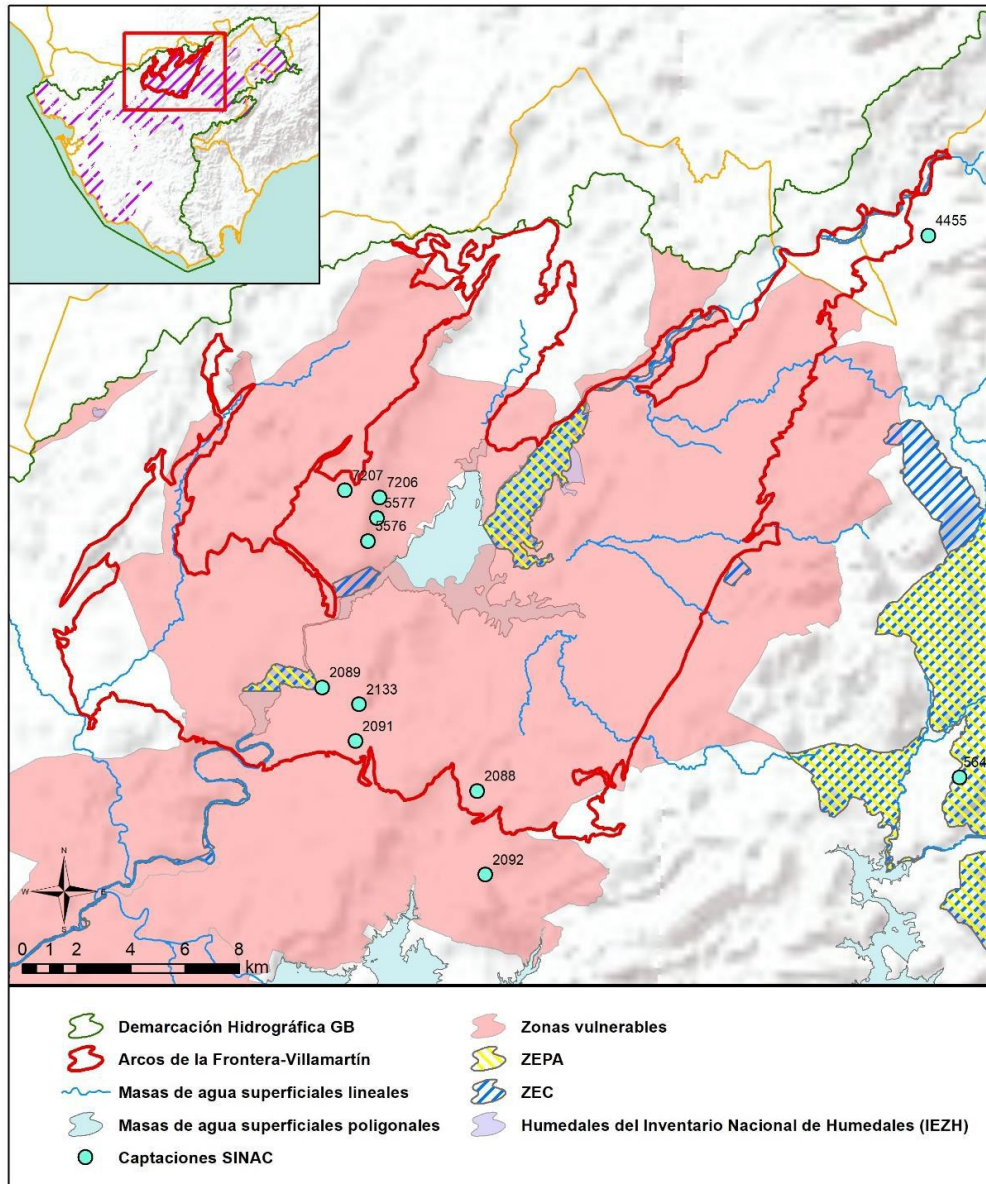


Figura 14. Situación marginal de la actuación en relación a la superficie del acuífero y zonas protegidas.



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 30/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

4.1.5 Breve descripción de las Masas de Agua Subterránea implicadas.

La zona de estudio se encuentra dentro de la Masa de Agua Arcos de la Frontera Villamartin, en el acuífero de Arcos-Bornos-Espera.

Este acuífero se localiza en el sector septentrional de la provincia de Cádiz, en la cuenca media-alta del río Guadalete, ocupando casi la totalidad del término municipal de Bornos, una parte significativa del término de Arcos de la Frontera y una pequeña área de Espera y Villamartín. En la zona, se ubican los núcleos urbanos de Arcos de la Frontera, Bornos, Coto de Bornos y Espera, cuya población alcanza los 36.862 habitantes según datos del Instituto nacional de Estadística para el año 2002. El acuífero se localiza en la comarca de la Sierra de Cádiz, ocupando parte de las unidades fisiográficas de las Campiñas serranas nororientales, de JerezArcos y de las vegas y valles fluviales del Guadalete. Administrativamente constituye la unidad hidrogeológica 05.54 (Arcos-Bornos-Espera), de la Cuenca Hidrográfica del Guadalete-Barbate, cuya poligonal tiene una superficie total de 443 km² y 70,5 km² de materiales permeables. La topografía de la zona oscila entre los 340 m s.n.m. de la sierra de los Barrancos y los 30 m s.n.m. del cauce del río Guadalete a su paso por las inmediaciones de la Vega de la Pedrosa. Las hojas del Mapa Topográfico Nacional 1:50.000 en las que se encuentra son las siguientes: nº 1.035 (13-43) Montellano, nº 1.048 (12-44) Jerez de la Frontera y nº 1.049 (13-44) Arcos de la Frontera.

4.2 Hidrogeología local:

4.2.1 Descripción y características hidrogeológicas de los materiales sobre los que se desarrolla la actividad y de la columna litológica.

Serie estratigráfica general de los sondeos piezométricos:


1	Suelo arcilloso	-
2	Arcilla arenosa con algo de limos y gravas	-
3	Arcillas con limo y arenas	-
4	Arcillas con arenas y limos	-

Serie general de la zona

SERIE LITOLÓGICA
Suelo
TERRAZA. CONGLOMERADO
ARENISCAS Y MARGAS
MARGAS GRISES FINAMENTE ARNOSAS
MARGAS BLANCAS
CALIZAS Y MARGAS

En general, forman una alternancia de materiales permeabilidad media a baja.



	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	11/03/2025 13:16	PÁGINA 31/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

PLANTA METANOL VERDE. ARCOS D ELA FRONTERA				NF m	Z				
ENSAYO LEFRANC PIEZÓMETROS				PROF					
PZ	prof capa	K m/seg	K m/día		Características muestras	altitud	N. HIDROSTÁTICO		
1				15,60		4,80	65	60,20	snm
2	3,20 - 3,90 m	2,2018E-08	0,00190083	15,35		6,10	70	63,90	snm
2	6 - 6.80	5,5566E-06	0,48009024	15,35	Permeable	6,10	70	63,90	snm
2	10 - 11	7,3128E-07	0,06317568	15,35		6,10	70	63,90	snm
3				25,69		4,6	65	60,40	snm
4	2,80 - 3,70	4,5378E-06	0,39206592	15,59	Permeable	4,10	70	65,90	snm
4	5,80 - 6,80 m	1,5545E-07	0,0133488	15,59		4,10	70	65,90	snm
4	12-12,70	1,0963E-07	0,0094644	15,59		4,10	70	65,90	snm
5	2,80 - 3,5 m	4,00577E-7	0,0346032	15,60		13,20	62	48,8	snm
5	7,00 - 7,80	1,1234E-07	0,0090272	15,60		13,20	62	48,8	snm
5	12,40 - 13,20	7,7013E-08	0,0066528	15,60		13,50	62	48,8	snm

Tabla 4.

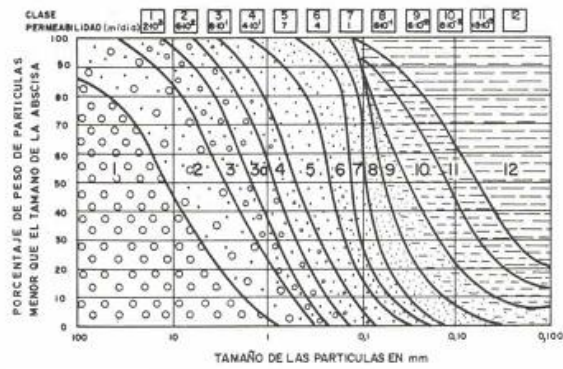
A continuación, exponemos información proporcionada por los Hidrogeólogos Custodio y Llamas, en su libro Hidrología subterránea de Custodio y Llamas (1983), editorial Omega, sobre tipos de rocas y materiales en relación a la permeabilidad y porosidad.

	PERMEABILIDAD EN (m/día)									
	10 ⁴	10 ³	10 ²	10	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵
CLASIFICACION GEOLOGICA	GRAVAS LIMPIAS		GRAVAS Y ARENAS, O ARENAS GRUESAS		ARENAS FINAS O CON MEZCLA DE LIMOS		LIMOS O ARCILLAS ARENOSAS		ARCILLAS COMPACTAS	
CLASIFICACION HIDROGEOLOGICA	BUEN ACUIFERO			ACUIFERO POBRE		ACUITARDOS		PRACTICAMENTE IMPERMEABLE		

Clasificación aproximada de las rocas sedimentarias no consolidadas en relación con su permeabilidad.

Tabla n⁹⁵





Relación entre la composición granulométrica y la permeabilidad (según datos de Breddin, 1963).

Tabla: 6

Porosidad y permeabilidad de depósitos no consolidados (Según datos de Davis, 1969)

Tipo de depósito	Díámetro mediano (mm)	Porosidad total %	Permeabilidad (m/día)
<i>Arcillas</i>			
1 Marina	0,0005	48	$1 \cdot 10^{-5}$
2 Limosa (3 muestras)	0,002-0,004	40-44	$2 \cdot 10^{-4}$ - $1 \cdot 10^{-5}$
3 Kaolinita	—	59	$2 \cdot 10^{-3}$
4 Oligocénica	—	33	$1 \cdot 10^{-5}$
<i>Limos</i>			
5 Arenoso	0,06	39	$3 \cdot 10^{-2}$
6 Arcilloso	0,04	34	$6 \cdot 10^{-3}$
7 Loess	0,02	50	$2 \cdot 10^{-1}$
8 Miocénico	0,05	34	$3 \cdot 10^{-5}$
9 Aluviones	0,02	50	$2 \cdot 10^{-4}$
10 Aluviones	—	48	$3 \cdot 10^{-2}$
<i>Arenas</i>			
11 Aluviones	0,5	41	2
12 Aluviones	0,3	43	0,5
13 Aluviones	0,2	50	20
14 Marina	0,5	41	30
15 Dunas	—	36	20
16 Cretáceo (23 muestras)	—	—	25
<i>Gravas</i>			
17 Morrena terminal	—	—	2

Tabla 7

4.2.2 Parámetros hidrogeológicos básicos: permeabilidad, transmisividad y porosidad/coeficiente de almacenamiento (realización de ensayos, en su caso).

Para el cálculo de los parámetros hidrogeológicos e hidráulicos se usaran los mismos cálculos realizados desde los piezómetros construidos en la zona de proceso de SolWinHy Cádiz, ya presentados en el Estudio Hidrogeológico de la AAI/ca/080/23, y que a continuación repetimos literalmente.

Para el cálculo de los parámetros hidrogeológicos se han construido 3 piezómetros situados en la zona de proceso de SolWinHy Cádiz, situados aguas abajo y aguas arriba de la planta de las balsas de evaporación, orientados por el interés de control de la cautela ambiental por posible afección a las aguas subterráneas de la instalaciones de proceso.

Los cortes de agua de cada piezómetro se han manifestado a diferentes profundidades, debido a presentarse como estratos cautivos por las capas impermeables del techo y muro de la capa acuífera.

Se han sacado las columnas de muestra inalterada del subsuelo entorno a los 15 m, y un sondeo hasta 25,69 metros de profundidad.

A continuación, se adjunta los Ensayos de Lefranc y parámetros hidráulicos del suelo de los puntos de vertidos:

PIEZOMETRO Nº1 (SONDEO Nº2)

Coordenadas: UTM HUSO 30 ETRS 89 X: 247.189,00 Y: 4.075.496,00

PZ	Profundidad capa	K m/seg
1	3,20 - 3,90 m	2,2018E-08
1	6 - 6,80	5,5566E-06
1	10 - 11	7,3128E-07

PIEZOMETRO Nº2 (SONDEO 4)

Coordenadas: UTM UHUSO 30 X: X247.031,00 Y: 4.075.193,00

PZ	prof capa	K cm/seg
2	2,80 - 3,70	4,5378E-06
2	5,80 - 6,80 m	1,5545E-07
	12-12,70 m	1,0963E-07



PIEZOMETRO Nº3 (SONDEO Nº5)

Coordenadas: UTM HUSO 30 X: 247.163,00 Y: 4.074.995,00

PZ	prof capa	K cm/seg
3	2,80 - 3,5 m	4,00577E-7
3	7,00 - 7,80	1,1234E-07
3	12,40 - 13,20	7,7013E-08

CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS HIDRÁULICOS DE LA ZONA ACUÍFERA:

PERMEABILIDAD:

PLANTA METANOL VERDE. ARCOS D ELA FRONTERA				NF m	Z		
ENSAYO LEFRANC PIEZÓMETROS				PROF			
PZ	prof capa	K m/seg	K m/dia		Características muestras	altitud	N. HIDROSTÁTICO
1				15,60		65	60,20 snm
2	3,20 - 3,90 m	2,2018E-08	0,00190083	15,35		70	63,90 snm
2	6 - 6,80	5,5566E-06	0,48009024	15,35	Permeable	70	63,90 snm
2	10 - 11	7,3128E-07	0,06317568	15,35		70	63,90 snm
3				25,69		65	60,40 snm
4	2,80 - 3,70	4,5378E-06	0,39206592	15,59	Permeable	70	65,90 snm
4	5,80 - 6,80 m	1,5545E-07	0,0133488	15,59		70	65,90 snm
4	12-12,70	1,0963E-07	0,0094644	15,59		70	65,90 snm
5	2,80 - 3,5 m	4,00577E-7	0,0346032	15,60		62	48,8 snm
5	7,00 - 7,80	1,1234E-07	0,0090272	15,60		62	48,8 snm
5	12,40 - 13,20	7,7013E-08	0,0066528	15,60		62	48,8 snm



CALCULO DE LA TRANSMISIVIDAD:

La transmisividad es la capacidad de un medio para transmitir agua. Es el producto de la permeabilidad por el espesor del acuífero.

$$T = K \times b$$

K: permeabilidad

b: espesor de la capa

Datos de partida:

Columna de cada sondeo:

(m)	PZ1 (SONDEO 2)	PZ	Profundidad capa	K m/día	
0,2	Suelo arcilloso	1	3,20 - 3,90 m	0,00190083	ARCILLAS MARRONES CON ALGO DE ARENAS
3	Arcilla arenosa con algo de limos y gravas. Nodulos de carbonatos	1	6 - 6.80	0,48009024	ARENAS MARRONES Y ALGO DE ARCILLAS
5,6	Arcillas con limos y arenas	1	10 - 11	0,06317568	ARCILLAS MARGOSAS GRIS VERDOSO OSCURO
15,35	Arcillas margosas con limo				

Arcilla arenosa con algo de limos y gravas. Nodulos de carbonatos:

$$T = 0,001900083 \text{ m/día} \times 3,90 \text{ m} = 7,41 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{día}$$

Estrato de Arenas marrones marcillosas:

$$T = 0,48009024 \text{ m/día} \times 2,9 \text{ m} = 1,39 \text{ m}^2/\text{día}$$

Estrato de Arcillas margosas gris oscuro con limo:

$$T = 0,06317568 \text{ m/día} \times 4,2 \text{ m} = 0,26 \text{ m}^2/\text{día}$$



PZ2:

(m)	PZ2 (SONDEO 4)	PZ	PROF metros	K m/día	LITOLOGÍA
0,1	Suelo arcilloso	4	2,80 - 3,70	0,39206592	CONGLOMERADO
1,5	Arcilla arenosa con algo de limos y gravas. Nodulos de carbonatos	4	5,80 - 6,80	0,0133488	ARCILLAS MARGOSAS
5,3	Arcilla con limos y arenas	4	12-12,70	0,0094644	ARCILLAS MARGOSAS GRISES
6,9	Arcilla con algo / bastante arena y limo				

Estrato de Arcillas arenosas con gravas:

$$T = 0,39206592 \text{ m/día} \times 3,7 \text{ m} = 1,45 \text{ m}^2/\text{día}$$

Estrato de Arcillas margosas:

$$T = 0,0133488 \text{ m/día} \times 3,1 \text{ m} = 4,13 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{día}.$$

Estrato de arcillas margosas grises:

$$T = 0,0094644 \text{ m/día} \times 5,90 \text{ m} = 0,05 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{día}.$$

PZ3:

(m)	PZ3 (SONDEO 5)	PZ	PROF m	K m/día	Litología
1,15	Suelo arcilloso	5	2,80 - 3,5 m	0,0346032	ARCILLAS OCRES
5,25	Arcilla arenosa con algo de limos y gravas. Nodulos de carbonatos	5	7,00 - 7,80	0,0090272	ARCILLAS MARGOSAS GRIS OSCURO
7,70	Gravas arenosa con arcillas. Arcillas margosas con arenas y limos. Nódulos de carbonatos. Laminación de hasta 2cm carbonatos.	5	12,40 - 13,20	0,0066528	ARCILLAS MARGOSAS GRIS OSCURO
25,69					

Estrato de Arcillas arenosas ocres:

$$T = 0,0346032 \text{ m/día} \times 3,5 \text{ m} = 0,12 \text{ m}^2/\text{día}$$

Estrato de margosas gris oscuro con lago de arenas:

$$T = 0,0090272 \text{ m/día} \times 4,3 \text{ m} = 3,88 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{día}$$

Estrato de arcillas margosas gris oscuro:

$$T = 0,0066528 \text{ m/día} \times 5,4 = 3,5 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{día}$$



Cuadro general de Transmisividades:

U. Geológica	Litologías	Transmisividades
	suelo	
	Arcilla arenosa	$1,9 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{día}$ a $1,45 \text{ m}^2/\text{día}$
	Arcilla margosa	$9,02 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{día}$ a $4,8 \times 10^{-1} \text{ m}^2/\text{día}$
	Arcilla margosa gris con carbonatos	$6,5 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{día}$ a $6,3 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{día}$

De análisis de las transmisividades de las capas del acuífero, se extrae que entre los 2,5 y 7 metros de profundidad el acuífero tiene una transmisividad del orden $4,8 \text{ m}^2/\text{día}$ a $1,3 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{día}$, intercalándose estratos permeables con impermeables,

En general, el substrato es básicamente impermeable, obteniéndose permeabilidades del orden de 10^{-2} a $10^{-3} \text{ m}^2/\text{día}$, formando una protección natural hacia los estratos acuíferos de mayor permeabilidad en profundidades mayores.

4.2.3 Profundidad del nivel freático.

Anteriormente ya hemos anotado a la profundidad de intersección la capa acuífera, y en base a la misma podemos situar el Nivel Freático de la zona de implantación del proyecto entre los 4,60 m a 6,10 m y los 13,20 m localizados en el piezometro nº3 (sondeo 5).

Por tanto, el nivel freático en el nuevo trazado varía en función de la permeabilidad del suelo y confinamiento de la capa acuífera, oscilando entre los 4,60 m y los 13,20 m de profundidad.

4.2.4 Características estructurales y análisis de la fracturación (en acuíferos con permeabilidad por fisuración).

Desde un punto de vista regional, no se considera que el acuífero albergue el agua gracias a la fracturación de las capas que lo constituyen.

4.3 Funcionamiento hidrogeológico local:

En el Estudio Hidrogeológico realizado para el trámite ambiental de la AAI/CA/080/23, y que exponemos nuevamente a continuación, se definió que el gradiente deriva hacia el río salado, por lo que mantendremos el mismo criterio en el nuevo trazado de la canalización, ya que además es coincidente con los datos proporcionados por el IGME.

4.3.1 Gradiente hidráulico.

Tomado como datos de partida los parámetros obtenidos de los piezómetros que se han construido, y aplicando el desarrollo matemático recomendado por los Hidrogeólogos Custodio y Llamas, en su libro Hidrología subterránea de Custodio y Llamas (1983), editorial Omega, en aplicación de la Ley de Darcy (1856):



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 38/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



$$v = k \times i = -k \times (dh/ds)$$

en la que v = velocidad de flujo

i = gradiente hidráulico

k = permeabilidad o conductividad hidráulica

y haciéndose sido comprobado sus resultados por un sinfín de hidrogeólogos pasamos a calcular el Gradiente Hidráulico del acuífero en base a sus recomendaciones:

Gradiente Hidráulico es la diferencia de nivel hidrostático dividida por la distancia horizontal entre dos los piezómetros.

$$i = dh/dL$$

El nivel piezométrico o hidrostático de los piezómetros se ha calculado y expuesto anteriormente, y que ahora lo exponemos de nuevo:

Sondeos	PZ	NF	altitud	NIVEL HIDROSTÁTICO s.n.m.
1		4,80	65	60,20
2	1	6,10	70	63,90
3		4,60	65	60,40
4	2	4,10	70	65,90
5	3	13,20	62	48.80

Si nos imaginamos las líneas de corriente del flujo de agua subterránea, mostrarán la dirección de estas y las líneas equipotenciales que unen los puntos de la misma altura hidrostática. La combinación de las líneas de corrientes y equipotenciales, crean una red de flujo bidimensional. Si los sondeos construidos supiéramos con antelación que están alineados a lo largo de una línea de corriente, el gradiente hidráulico sería sencillamente la diferencia de las alturas piezométricas dividida por la distancia entre equipotenciales (si atendemos a sentido del flujo marcado desde un punto de vista regional por el IGME en el estudio de la caracterización de la masa de agua de Arcos Front - Villamartin, plantaríamos el cálculo entre los PZ3 y PZ1, obteniendo el gradiente hidráulico ($i = dh/dL$) $i = 0,0303$.

Pero en nuestro caso general de la parcela de proceso, es algo más complicado, es posible estimar el gradiente tomando medidas en tres pozos, usando el procedimiento gráfico simple (Heath, 1983):

Dibujamos una recta entre el pozo que tenga el nivel hidrostático más alto y el que lo tenga más bajo, y la dividimos en segmentos iguales. Identificamos el punto que corresponde al nivel del tercer pozo. Dibujamos otra recta entre el punto determinado en 1 y el tercer pozo. Esto es una línea equipotencial, que significa que la altura de la columna de agua en cualquier punto de esta línea es constante. El flujo de agua será siempre perpendicular a esta línea. Dibujamos una recta perpendicular a la equipotencial a través del pozo con el nivel hidrostático más

bajo (o más alto). Esto es una línea de corriente, que significa que el flujo es paralelo a esta línea. Determinamos el gradiente como la diferencia de niveles hidrostáticos entre el nivel equipotencial y el nivel más alto o más bajo, dividido por la distancia entre la equipotencial y el pozo elegido.

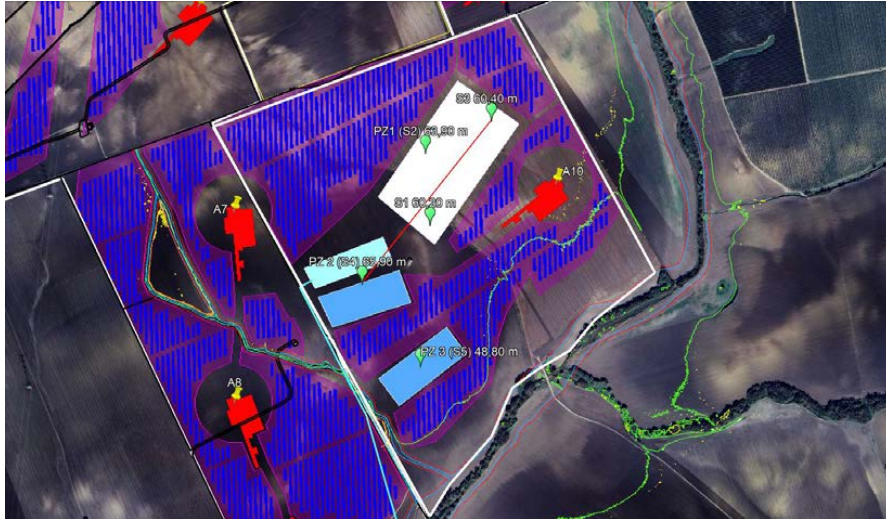


Figura 15.

En la figura anterior se representa el cálculo: unión mediante una recta de los sondeo de mayor y menor nivel hidrostático PZ2 (S4) 65,90 m y S3 60,40 m, y hallamos el punto de nivel igual al tercer piezómetro PZ1 (63,90 m), que determina una línea equipotencial entre ambos.

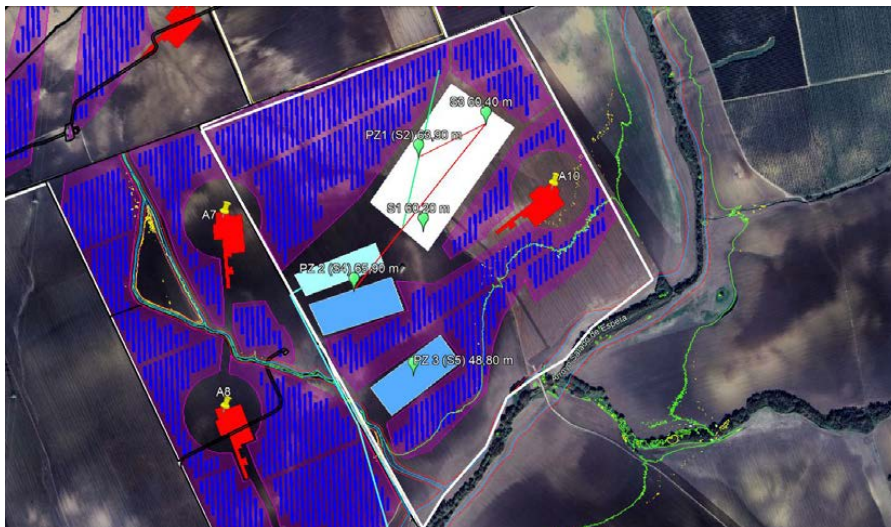


Figura 16.

Las líneas de corriente son perpendiculares a la equipotencial hacia el PZ1.

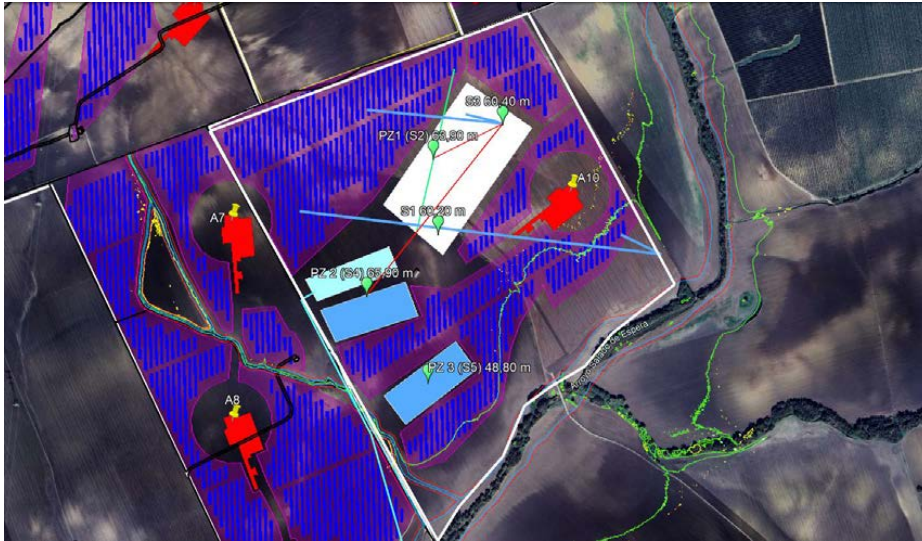


Figura 17.

Resultando que el flujo del agua subterránea va paralelo a la línea de corriente, hacia el ESTE - SURESTE (línea azul del dibujo).

Para el cálculo del gradiente hidráulico para el campo de piezómetros construidos es el siguiente:

$$i = \frac{h_{pz1} - h_{pz2}}{L}$$

$$i = (65,90 - 60,20) / (212,88 / \sqrt{2}) = 0,0303 ;$$

$$i = 0,0303$$

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 41/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

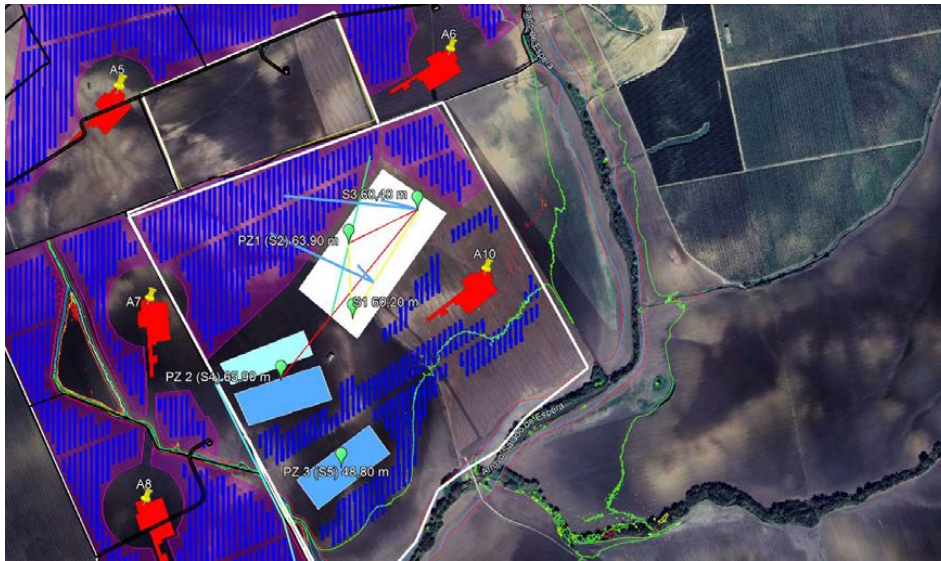


Figura 18.

$$i = (63,90 - 60,20) / 172,26(\sqrt{2}) = 0,037$$

Por lo que atendiendo a los cálculos realizado el Gradiente Hidráulico (i) de la zona de implantación de la planta de metanol verde es $i=0,03 - 0,037$; redondearemos para el resto de calculos $i=0,03$

4.3.2 Dirección de flujo subterráneo, oscilaciones del nivel freático y dinámica temporal, zonas de recarga y descarga.

La dirección del flujo subterránea se ha calculado anteriormente por el método de Heath, 1983, es hacia el ESTE-SURESTE , coincidiendo en grandes rasgos con el flujo nivel general calculado por el IGME en su estudio sobre las características de la Masa de Agua de Arcos de la Frontera Villamartin.

Las variaciones del nivel freático están dentro del intervalo 4,10 m y los 13,20 m, y dependen de la permeabilidad de las capas superiores al estrato acuífero.

La zona de recarga es la lluvia y Arroyo Salado.

Velocidad de Flujo del agua subterránea:

Para calcular la velocidad del flujo del agua subterránea, pasamos a aplicar la Ley de Darcy (1856):

$$v = k \times i$$

v= velocidad del flujo

k= permeabilidad o conductividad hidráulica.

Tomaremos el valor medio de la capa de mayor transmisividad: 1,45 m2/día

i= gradiente hidráulico. $i=0,03$



	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	11/03/2025 13:16	PÁGINA 42/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



por lo que en nuestro caso es : $v = 1,45 \times 0,03 = 0,0435$ m/día

4.3.2 Identificación de posibles acuíferos confinados y/o acuíferos multicapa.

No se localizan en la zona acuíferos confinados en líneas generales.

En relación de los acuíferos multicapa ya se ha explicado anteriormente el comportamiento de las diferentes capas que lo componen y las características de la capa acuífera de mayor transmisividad, situada entre los 3 y 7 metros de profundidad.

4.3.3 Relaciones acuífero-río u otras masas de agua superficial.

Como se ha indicado en este estudio, existe una relación acuífero – Arroyo Salado.

4.3.4 Mapa piezométrico local.

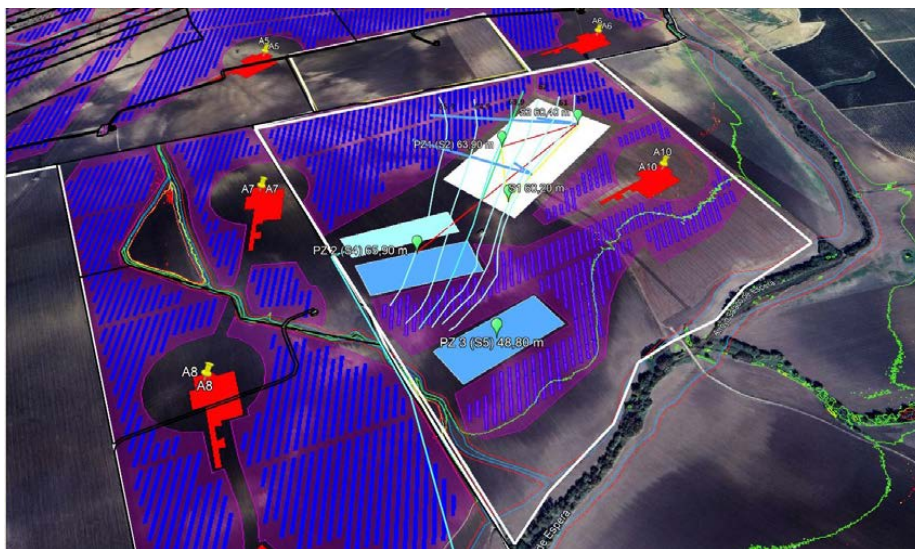


Figura 19. simulación aproximada del mapa de isolinias piezométricas realizado a partir de los resultados de este estudio hidrogeológico.

Anteriormente se han expuesto los cálculos de los parámetros hidrogeológicos generales de la zona, donde se observa que en la zona de estudio el Mapa de Isopiezas son coincidentes con el Mapa de Isolinias Topográficas, drenando el acuífero sus aguas hacia el arroyo Salado.

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	11/03/2025 13:16	PÁGINA 43/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

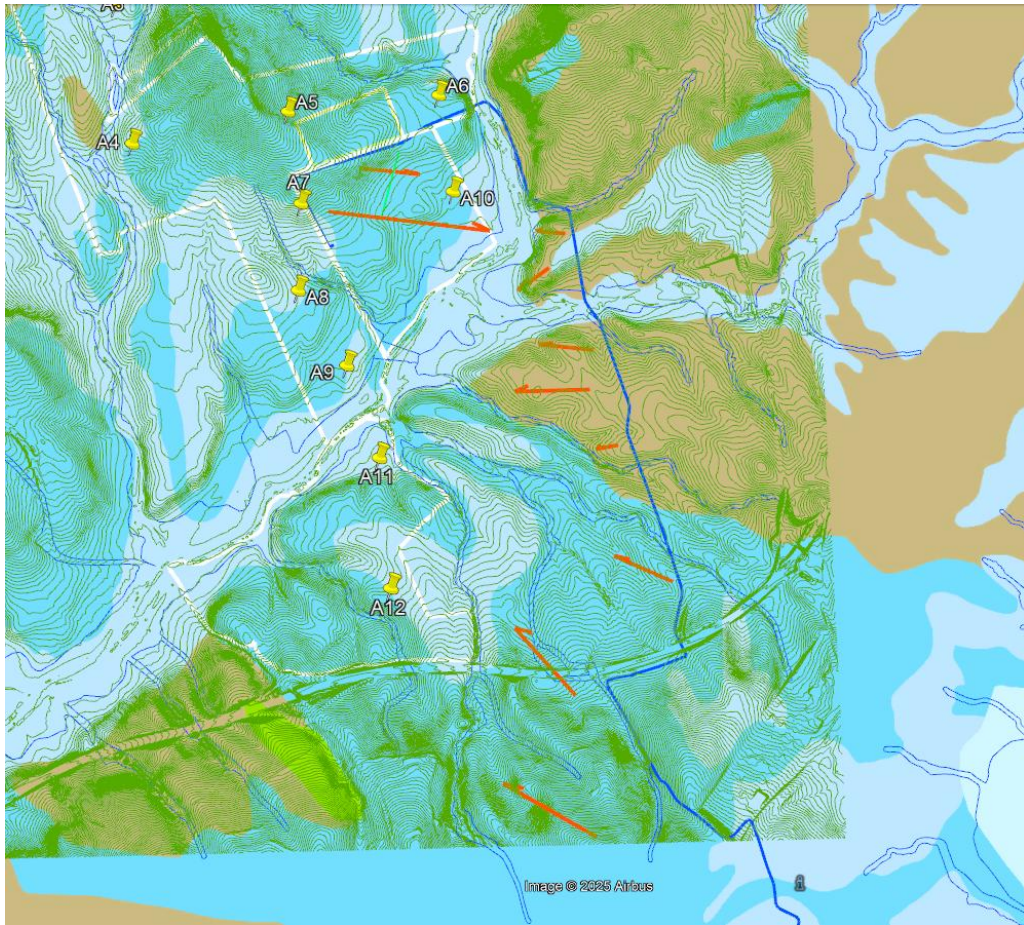


Figura 20: Elaboración propia sobre el Mapa de Permeabilidades, Red hidrográfica DPH en azul, Topografía del terreno en verde, nueva canalización de agua en azul. Líneas de flujo de agua subterránea en color rojo.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN HIDROGEOLÓGICA DEL PIEZÓMETRO Nº3 (SONDEO Nº5):

Del análisis de la serie de los sondeos y piezómetros que se han realizado, se desprende que el SONDEO Nº5 PIEZOMETRO 3, se localiza el nivel frático a 13,2 m.

Sondeos	PZ	NF	altitud	NIVEL HIDROSTÁTICO s.n.m.
1		4,80	65	60,20
2	1	6,10	70	63,90
3		4,60	65	60,40
4	2	4,10	70	65,90
5	3	13,20	62	48.80



Un descenso entre 8 y 9 m del nivel frático general de la parcela.

Si analizamos las series litológicas de los sondeos, se observa que el estrato de gravas y arenas situado entre los 5,5 y 7 m de profundidad, no se localizan en S1 y S5, pero sólo es detectado el descenso del NF en el sondeo nº5, ya que el sondeo nº1, tiene un pequeño ascenso respecto al S2, S3 y S4.

Del análisis hidrogeológico, de las columnas de los sondeos, y en la interpretación granulométrica realizada en el estudio geotécnico, se puede interpretar la existencia de un contacto mecánico entre que individualiza el sondeo nº5 del resto de la zona, que elimina el estrato permeable de gravas y arenas del sondeo, obteniendo una serie eminentemente arcillosa.

4.4 Mapa hidrogeológico de detalle (escala 1:25.000 o mayor), que incluya:


Ver anexo planos hidrogeológicos.

4.5 Inventario de puntos de agua:

4.5.1 Fichas descriptivas de puntos de agua subterráneas: pozos, sondeos y manantiales con características conocidas.

A continuación, se adjunta cuadro descriptivo con base cartográfica de posicionamiento de pozo. Información proporcionada por CHG.



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 45/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

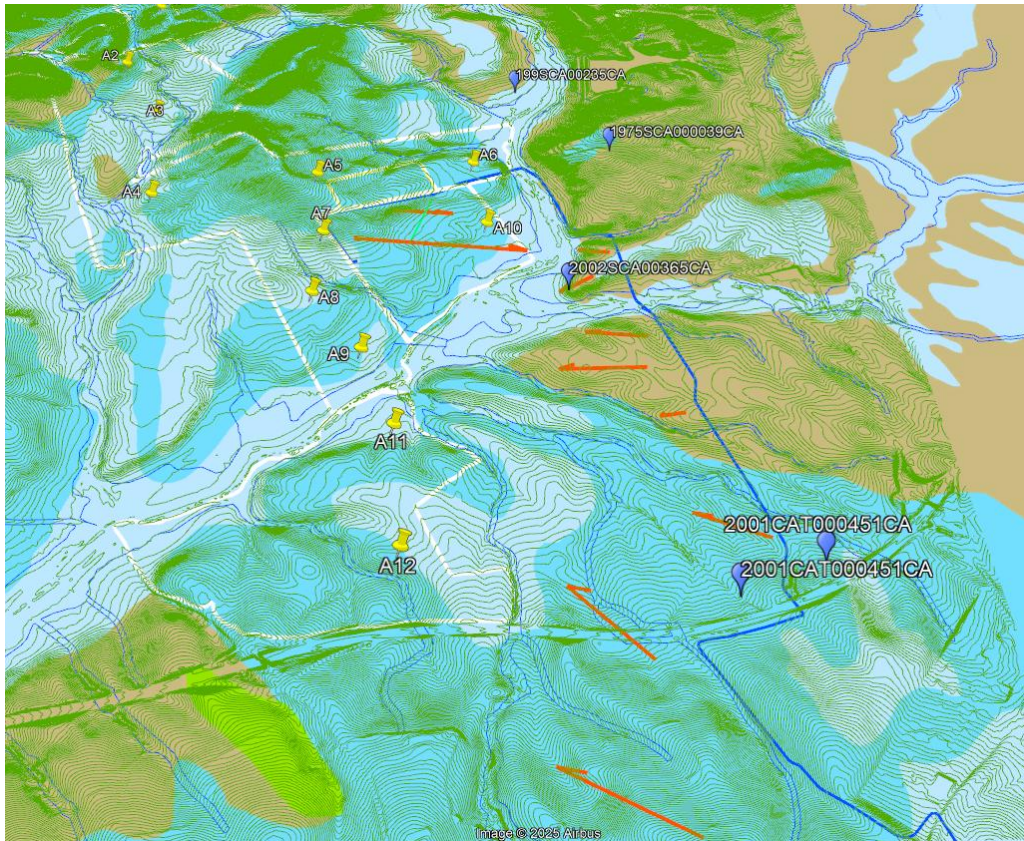


Figura 21. Plano de los aprovechamientos de agua marcados por el Órgano de Cuenca Hidrográfica de la zona de estudio.

Se se han representado los 5 aprovechamientos de agua subterráneas más cercanos al nuevo trazado de la canalización de agua regenerada.

Si atendemos al sentido del flujo del agua subterráneas, y a la circulación de aguas superficiales del Arroyo Salado y sus afluentes, :

1. 2002SCA00365CA situado a 262 m de distancia aguas abajo.
2. 2001CAT000451CA situado a 151 m de distancia aguas arriba
3. 2001CAT000451CA situado a 154 m de distancia agua abajo.

4.5.2 Inventarios de aprovechamientos de agua de la zona:

Nº	REFERENCIA JUNTA ANDALUCIA	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	1993CAT00075CA	245.21,197	4.076.977,00
2	1998SCA00235CA	247.817,47	4.076.616,62
3	1975SCA00039CA	248.074,00	4.075.979,00
4	2018SCA00129CA	245.809,67	4.075.979,00
5	2002SCA00365CA	247.691,74	4.074.801,38
6	2003SCA00147CA	244.122,72	4.074.430,59
7	2007SCA03975CA	244.021,00	4.074.938,00
8	1990CAT001152CA	246.466,83	4.073.291,15
9	1988SCC000857CA	246.585,57	4.073.206,63
10	2001CAT000451CA	248.408,66	4.073.228,72
11		248.828,91	7.073.535,88
12	20099SCB000110CA	244.392,12	4.077.275,95
13		244.346,38	4.077.261,60
14	2009SCB000113CA	244.381,48	4.077.260,68


4.5.3 Fichas descriptivas de puntos de agua superficial y otros elementos del dominio público hidráulico (lagunas, embalses, lagos, humedales, ríos, manantiales, zonas húmedas, entre otros).

No existen puntos de agua superficiales aguas abajo, a excepción del Río Salado, dentro de la envolvente de radio 2 km.

4.5.4 Los usos de las aguas subterráneas (actuales y futuros).

Uso principal agrícola (regadío y gestión hortícola), ganadero y abastecimiento del poblado.



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 47/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5. Información sobre las aguas generadas y almacenadas en la planta de metanol verde SolWinHy Cádiz.


Esta actividad no genera vertido de acuerdo a la legislación vigente, por lo que requiere tener unas protecciones en estructura que impida el derrame y filtrado de aguas, de los procesos y lixiviado, al subsuelo, por lo que en base al criterio de cautela medioambiental se debe estudiar el potencial medio receptor de sus aguas en el supuesto que exista algún derrame por rotura de tuberías.

En general, son aguas con alto contenido de materia orgánica que no albergan residuos peligrosos.

Las aguas generadas en la planta de metanol verde SolWinHy Cádiz proceden de la EDAR de Arcos de la Frontera, considerada de Residuo No Peligroso. A continuación se adjunta informe de resultados del análisis del agua regenerada de la EDAR de Arcos de la Frontera:

Las instalaciones de higiene y seguridad durante la construcción de la canalización, vendrán equipadas con fosa séptica estanca que serán gestionadas por gestor autorizado.



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 48/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

dnota medio ambiente S.L.
 Ctra. Bailen-Motril, Parcela 102-B "Edificio de Cristal 2" Pol. Juncaril.
 C.P. 18210 PELIGROS (Granada)
 C.I.F.: B-78.218.526
 Telf. 958 490 045 FAX 958 490 046
 www.dnota.com



Identificación: INE-LBA:22D07847-U

Fecha: 22/03/2022

Página: 1 de 1

INFORME DE ENSAYOS

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo Muestra: Agua residual
 Matriz según Dnota: Agua residual
 Fecha Recepción: 11/03/2022
 Muestreada por: Cliente *
 Referencia del Cliente: Agua regenerada EDAR Arcos de la Frontera
 Fecha Inicio: 11/03/2022
 Fecha Finalización: 22/03/2022

Cód. Muestra: 22D07847-U

SOLICITANTE:

Nombre: D. Rafael Blanco Sánchez
 Entidad: AQUALIA ARCOS DE LA FRONTERA
 Dirección: C/ Cristóbal Romero, 5.
 CP/Población: 11630 Arcos de la Frontera Cádiz

Cód. Cliente: 4300054ARC

C.I.F./N.I.F.: A-26019992-

Parámetro	Método	Resultado U (k=2)	Unidades
Aluminio total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	< 50 --	µg/l
Amonio	LA-1203.e50 (Salicilato; mg NH4/l) RB	8,6 ± 2,2	mg NH4/l
Bicarbonatos	LA-1203.e19 (Volumetría)	313 ± 69	mg HCO3/l
Boro total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	< 0,25 --	mg/l
Calcio total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	112 ± 24	mg/l
Carbonatos	LA-1203.e19 (Volumetría)	< 30 --	mg CO3/l
Cloruros	LA-1203.e56 (Cromatografía iónica)	180 ± 43	mg/l
Conductividad a 20 °C	LA-1203.e02 (Electrometría CAT 20°C)	1063 ± 117	microS/cm
COT	LA-1203.e35 (Combustión IR)	6,2 ± 1,9	mg C/l
DBO5	LA-1203.e04 (Electrodo membrana)-RB	2,4 ± 0,7	mg O2/l
Detergentes aniónicos (SAAM)	LA-1203.e50 (LAS Pm 288,4)	< 0,10 --	mg/l
DQO	LA-1203.e03b (UV-VIS)	< 15 --	mg O2/l
Hidrocarburos totales	LA-1203.e42 (EA IR)	< 0,50 --	mg/l
Hierro total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	203 ± 47	µg/l
Magnesio total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	8,9 ± 1,9	mg/l
Nitratos	LA-1203.e56 (Cromatografía iónica) (mg NO3/l)	7,53 ± 1,81	mg NO3/l
Nitritos	LA-1203.e56 (Cromatografía iónica)	0,25 ± 0,06	mg NO2/l
pH	LA-1203.e01 (Potenciometría)	7,88 (18,5°C) ± 0,47	u. pH
Residuo seco a 105°C*	LA-1203.e11a (Gravimetría)	550 ± 132	mg/l
Silice total*	LA-1203.e55 (ICP-MS)	15 ± 3	mg SiO2/l
Sodio total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	98 ± 21	mg/l
Sólidos en suspensión	LA-1203.e11b (Millipore AP40)	2,0 ± 0,4	mg/l
Sulfatos	LA-1203.e56 (Cromatografía iónica)	47 ± 11	mg/l

OBSERVACIONES:

Los resultados contenidos en este informe afectan únicamente a la muestra sometida a ensayo. La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la aprobación expresa y por escrito de dnota medio ambiente S.L. Las incertidumbres se expresan como incertidumbres expandidas con un factor de cobertura k = 2 que representa un intervalo de confianza del 95 %. dnota medio ambiente S.L. no es responsable de la información aportada por el cliente. Recuentos entre 1 o 2 debe interpretarse como presencia en el volumen investigado y entre 3-9 deben interpretarse como recuento estimado en volumen investigado (UNE-EN-ISO 8199).

En Granada a 22/03/2022



Los ensayos (y su muestreo correspondiente), observaciones o resultados marcados con (*) no están amparados por la acreditación de ENAC

Director Técnico
 Fdo.: Raúl Bermúdez Peinado



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 49/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



5.1 Inventario y cartografía de receptores sensibles potenciales. Consideraciones sobre la afección potencial a las aguas subterráneas.

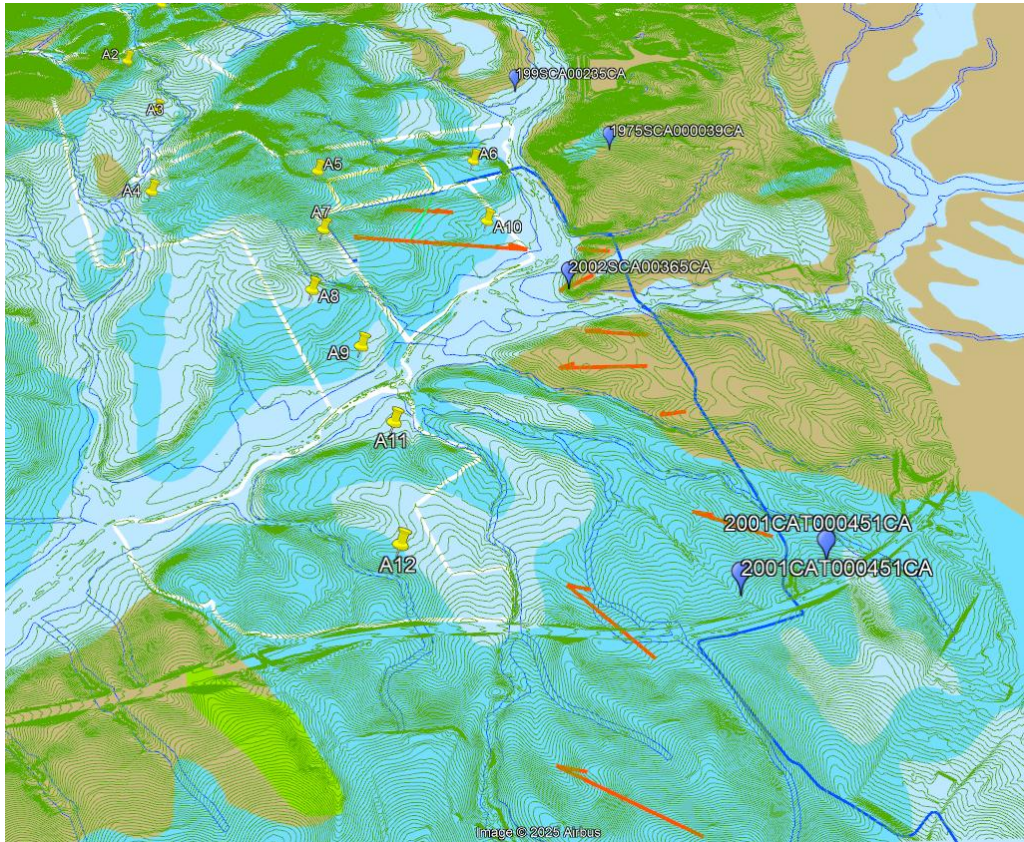


Figura 22. Plano de los aprovechamientos de agua marcados por el Órgano de Cuenca Hidrográfica de la zona de estudio.

Se se han representado los 5 aprovechamientos de agua subterráneas más cercanos al nuevo trazado de la canalización de agua regenerada.

Si atendemos al sentido del flujo del agua subterráneas, y a la circulación de aguas superficiales del Arroyo Salado y sus afluentes, :

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	11/03/2025 13:16	PÁGINA 50/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

I. 2002SCA00365CA situado a 262 m de distancia aguas abajo.

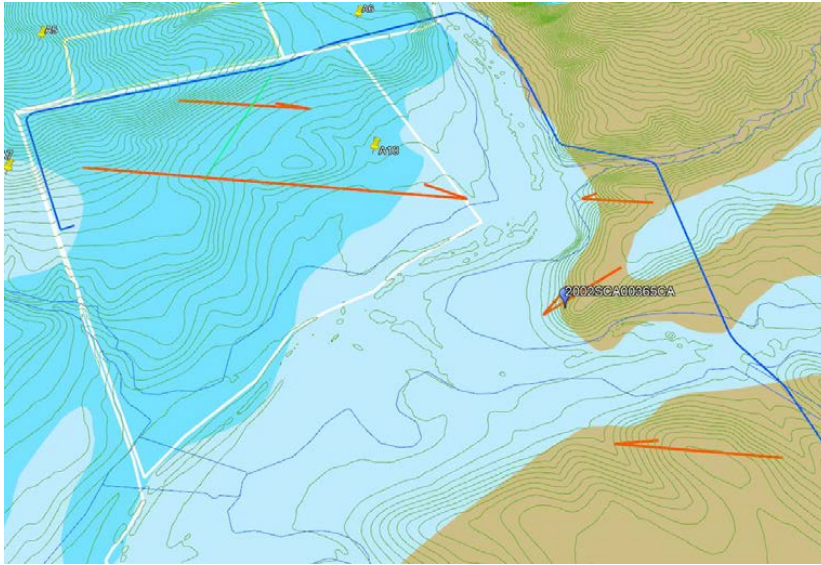


Figura 23: relación isopiezas, flujo de agua subterránea, con aprovechamientos de agua catalogados.

II. 2001CAT000451CA situado a 151 m de distancia aguas arriba y III. 2001CAT000451CA situado a 154 m de distancia agua abajo.

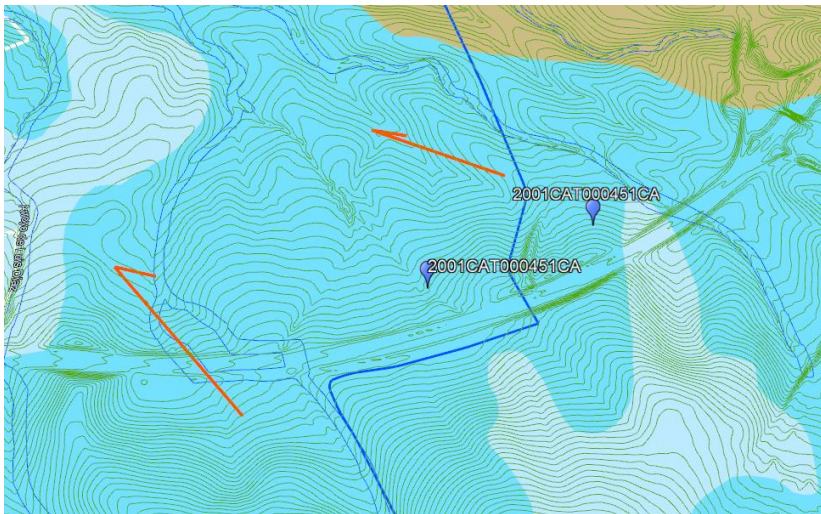


Figura 24: relación isopiezas, flujo de agua subterránea, con aprovechamientos de agua catalogados.

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	11/03/2025 13:16	PÁGINA 51/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

Estos tres sondeos seleccionados, el arroyo salado y las aguas subterráneas, son receptores potenciales de un derrame por rotura de la tubería de agua regenerada.

5.2 Hidrodinámica del vertido:

5.3

5.3.1 Tasas de infiltración.

De acuerdo a las permeabilidades calculadas en los Ensayos de Lefranc, la velocidad de infiltración de las capas superiores es media – baja.

5.3.2 Modificaciones del nivel piezométrico local.

No se esperan modificaciones piezométricas en una posible filtración de las aguas de la planta.

5.3.3 Generación de pluma contaminante, estimación de la dispersión y extensión de la posible pluma.


La pluma contaminante quedará dentro del interior del perímetro de afección de 100 m.

5.3.4 Determinación del área potencialmente afectada.

El área potencialmente afectada se ha marcado desde la cautela ambiental, localizándose dentro de un perímetro de afección de 100 m de radio.

5.3.5 Evaluación del poder depurador del suelo y subsuelo y de la atenuación natural del vertido: riesgos de contaminación y de alteración de la calidad de las aguas subterráneas por el vertido.



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 52/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CRITERIOS QUE JUSTIFICAN LA INOCUIDAD DEL VERTIDO A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS.

Análisis del poder depurador del suelo y subsuelo

CALCULO DEL PODER DEPURADOR DEL SUELO Y SUBSUELO

El poder auto-depurador del substrato es completo siempre que tengamos un espesor de materiales de acuerdo suficiente para depurar el vertido.

Para el cálculo del poder depurador del suelo y subsuelo aplicaremos el MÉTODO DE REHESE – método recomendado por el IGME en las Jornadas sobre Aguas Minerales y Termales, ponencia de Dña. María del Mar Corral Lledó, Dra. Ingeniera de Minas Investigadora Titular Aguas Minerales y Termales del Instituto Geológico y Minero de España.

Poder depurador del suelo en el recubrimiento (suelo y zona no saturada): MÉTODO DE REHESE

$$M_R = \sum_{i=n}^{i=1} h_i * I_{r_i}$$

h_i = Espesor vertical de los materiales en la zona no saturada (Campo)
 I_{r_i} = Índices de depuración de los materiales en la zona no saturada (Tabla)

- $M_R \geq 1$ la depuración en zona es completa y no es necesario determinar ningún perímetro.
- $M_R < 1$ la depuración no es completa y algún contaminante alcanzaría la zona saturada.

M	Descripción del material	H (m)	$I_R=1/H$
1	Humus, 5-10%, 5-10% arcilla	1,2	0,8
2	Arcilla sin grietas de desecación, limo-arcilloso, arena muy arcillosa	2	0,5
3	Limo arcilloso a limo	2,5	0,4
4	Limo, arena poco limonosa, arena limonosa	3-4,5	0,33-0,22
5	Arena fina a media	6	0,17
6	Arena media a gruesa	10	0,1
7	Arena gruesa	15	0,07
8	Grava con abundante matriz arenosa y limo arcillosa	8	0,13
9	Grava con abundante matriz arenosa y escasamente limosa	12	0,08
10	Grava fina a media, rica en arena	25	0,04
11	Grava media a gruesa con poca arena	35	0,03
12	Gravas, guijarros	50	0,02

M= Número de clasificación granulométrica

H= Espesor de la capa necesario para la depuración

I_r = Índice de depuración en la zona no saturada

Arena: Diámetro de grano 2-0,063 mm

Limo: Diámetro de grano 0,063-0,005 mm

Arcilla: Diámetro de grano < 0,005 mm



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 53/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Poder depurador del suelo en la zona saturada

Si $M_x = 1$ la depuración completa antes de que llegue a la captación

$$D = M_A / I_A$$

I_A = Índice de depuración de la zona saturada correspondiente al material acuífero

D = Longitud atravesada de la zona saturada

M	Descripción del material	L (m)	$I_A = 1/L$
9	Grava con abundante matriz arenosa y escasamente limosa	a) 100	0,01
		b) 150	0,007
		c) 170	0,006
		d) 200	0,005
10	Grava fina a media, rica en arena	a) 150	0,07
		b) 200	0,005
		c) 220	0,00045
		d) 250	0,004
11	Grava media a gruesa con poca arena	a) 200	0,05
		b) 250	0,004
		c) 270	0,0037
		d) 300	0,0033
12	Gravas, guijarros	a) 300	0,0033
		b) 340	0,0029
		c) 360	0,0058
		d) 400	0,0025

L = Distancia horizontal para la depuración

a) Velocidad eficaz < 3 m/día

b) Velocidad eficaz 3-20 m/día

c) Velocidad eficaz 20-50m/día

d) Velocidad eficaz > 50 m/día

La investigación se plantea analizando cada estrato de subsuelo para calcular la sumatoria completa del poder depurador del suelo:

Partimos de los valores estimados extrapolados desde cada piezómetro construido con parámetros hidrogeológicos calculados:



Espesores	Litologías	Transmisividades	Permeabilidades
POTENCIA MATERIALES Y COTAS	LITOLOGÍAS	TRANSMISIVIDADES	PERMEABILIDADES
De mínimo 0.10 m a máximo 1.50* m (cota 62.25). *Puntualmente en sondeo S3. Espesor medio 0.2 m.	NIVEL 0. SUELO DE ALTERACIÓN. ARCILLAS ALGO LIMO-ARENOSAS		
De mínimo 0.90 m a máximo 3.00 m (cota 57.75)	NIVEL 1.1. ARCILLAS ALGO A BASTANTE ARENOSAS, DE COLOR MARRÓN OSCURO	De $1,9 \times 10^{-3}$ m ² /día a 1,45 m ² /día	De 0,00190083 m/día a 0,39206592m/día
De mínimo 2.50 m a máximo 5.60 m (cota 56.60)	NIVEL 1.2. ARCILLAS CON INDICIOS – ALGO DE LIMO Y ARENA, DE COLOR MARRÓN CLARO	De $9,02 \times 10^{-3}$ m ² /día 4,8 x 10 ⁻¹ m ² /día * correspondería con estrato situado entre los 2,50 y 3 m correspondientjdo al nivel anterior.	De 0,0090272m/día a 0,013 m/día 0,48009024 m/día*correspondería con estrato situado entre los 2,50 y 3 m correspondientjdo al nivel anterior.
De mínimo 5.10 m a máximo 6.90 m (cota 57.05). Se detecta en los sondeos S2, S3 y S4.	NIVEL 2. ARCILLA MARGOSAS ARENOSAS DE COLOR MARRÓN CLARO	De $6,5 \times 10^{-3}$ m ² /día a $6,3 \times 10^{-2}$ m ² /día	De 0,0066528m/día a 0,06317568 m/día
De mínimo 15.35 m a máximo 25.69 m (cota 38.06)	NIVEL 3. LIMOS Y ARCILLAS MARGOSAS CON BASTANTE ARENA FINA, DE COLOR GRIS OSCURO VERDOSO		

I. SUELO:

Color marrón oscuro y de consistencia muy firme. El tamaño de grano predominante en la fracción arena es fino a medio, de color blanquecino, y a base, son más abundantes. Contiene algunas raíces herbáceas dispersas.

Está formado por arcillas, arenas, limos y materia orgánica, s de tamaño menor de cuatro centímetros, calcáreos y subredondeados.

La permeabilidad de esta capa no se ha realizado mediante Ensayos Lefranc, por lo que la asimilaremos mediante la tabla figura 5 Clasificación aproximada de las rocas sedimentarias no consolidadas en relación con su permeabilidad, anteriormente expuesta y que ahora adjuntamos

nuevamente:

	PERMEABILIDAD EN (m/día)										
	10 ⁴	10 ⁵	10 ²	10	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶
CLASIFICACION GEOLOGICA	GRAVAS LIMPIAS		GRAVAS Y ARENAS, O ARENAS GRUESAS		ARENAS FINAS O CON MEZCLA DE LIMOS		LIMOS O ARCILLAS ARENOSAS		ARCILLAS COMPACTAS		
CLASIFICACION HIDROGEOLOGICA	BUEN ACUIFERO			ACUIFERO POBRE		ACUITARDOS			PRACTICAMENTE IMPERMEABLE		

55

Clasificación aproximada de las rocas sedimentarias no consolidadas en relación con su permeabilidad.

De acuerdo a la tabla tomamos un valor de K: 10^{-1} m/día

Siguiendo la correlación que anteriormente se ha expuesto para el cálculo por el MÉTODO DE REHESE, el Índices de depuración de los materiales en la zona no saturada (Tabla), corresponde con el 1 orden, con Arcillas con limos y arenas Limos, Arenas arcillosas, $I_{ri} = 0,8$. Necesitando al menos un espesor de suelo de 1,2 m para que la depuración sea total en la capa.

hi: Espesor vertical de los materiales en la zona no saturada: 1,2 m.

Iri = Índices de depuración de los materiales en la zona no saturada (Tabla): 0,8

$M_r = H_i \times I$

Sustituimos en la ecuación los datos medidos sobre el terreno, tomamos el Iri más desfavorable (0,8)

$M_r = 1,5 \times 0,8 = 1,2$

$M_r = 1,2$ $M_r < 1$ por lo que la depuración es completa.

La depuración es completa, por lo que el potencial vertido percolará a la capa inferior.

II. ARCILLAS ALGO A BASTANTE ARENOSAS, DE COLOR MARRÓN OSCURO


Está formada por arcillas y arenas.

La permeabilidad resultante de los Ensayos Lefranc realizados varia en los diferentes piezómetros varía entre De 0,00190083 m/día a 0,39206592 m/día , aunque tomaremos el valor más defavoblable, por tanto el más permeable, es K: 0,39 m/día.

Siguiendo la correlación que anteriormente se ha expuesto para el cálculo por el MÉTODO DE REHESE, el Índices de depuración de los materiales en la zona no saturada (Tabla), corresponde con el orden nº4, Arneas limosas $I_{ri} = 0,33 - 0,22$; tomamos el más desfavorable $I_{re} = 0,22$. Necesitando al menos un espesor de suelo de 4,5 m para que la depuración sea total.

hi: Espesor vertical de los materiales en la zona no saturada: 2 m.



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 56/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Iri = Índices de depuración de los materiales en la zona no saturada (Tabla): 0,22

$$Mr = Hi \times I$$

Sustituimos en la ecuación los datos medidos sobre el terreno:

$$Mr = 2 \times 0,22 = 0,44$$

Mr = 0,44 Mr < 1 por lo que la depuración no es completa, por lo que el vertido podría llegar a capa inferior.

III. ARCILLAS CON INDICIOS – ALGO DE LIMO Y ARENA, DE COLOR MARRÓN CLARO

Siguiendo la correlación que anteriormente se ha expuesto para el cálculo por el MÉTODO DE REHESE, el Índice de depuración de los materiales en la zona no saturada (Tabla), corresponde con el orden nº2, Arcillas con algo de arenas y limos. Iri = 0,5. Necesitando al menos un espesor de suelo entre 2 m para que la depuración sea total.

$$K: 0,013 \text{ m/día}$$

$$\text{Espesor de la capa } Hi = 3.1 \text{ m}$$

$$Iri = 0,5$$


$$Mr = 3.1 \times 0,5 = 1,55$$

Mr > 1 por lo que la depuración en esta capa será total.

Ningún componente del vertido deberá pasar a la zona saturada en agua.

EN EL SUPUESTO QUE EL VERTIDO ATRAVESARA LOS ESTRATOS SUPERIORES LLEGUE A LA ZONA SATURADA DE AGUA Y PERCOLE HASTA ESTA CAPA.



	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	11/03/2025 13:16	PÁGINA 57/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

IV. ARENAS Y GRAVAS. ZONA SATURADA EN SONDEOS DEL 1 AL 4.

Espeores	Litologías	Transmisividades	Permeabilidades
POTENCIA MATERIALES Y COTAS	LITOLOGÍAS	TRANSMISIVIDADES	PERMEABILIDADES
De mínimo 0.10 m a máximo 1.50* m (cota 62.25). *Puntualmente en sondeo S3. Espesor medio 0.9	NIVEL 0. SUELO DE ALTERACIÓN. ARCILLAS ALGO LIMO-ARENOSAS		
0.90 m a máximo 3.00 m	NIVEL 1.1. ARCILLAS ALGO A BASTANTE ARENOSAS, DE COLOR MARRÓN OSCURO	De $1,9 \times 10^{-3}$ m ² /día a 1,45 m ² /día	De 0,00190083 m/día a 0,39206592m/día
3,m a 4,5 m	NIVEL 1.2. ARCILLAS CON INDICIOS – ALGO DE LIMO Y ARENA, DE COLOR MARRÓN CLARO	De $9,02 \times 10^{-3}$ m ² /día	De 0,0090272m/día a 0,013 m/día
4,5 m a 5,10 m	GRAVAS Y ARENAS NF 4-6 m en S1, S2 (PZ1), S3, S4(PZ2)	$4,8 \times 10^{-1}$ m ² /día	0,48009024 m/día
De 5.10 m a 15,35	NIVEL 2. ARCILLA MARGOSAS ARENOSAS DE COLOR MARRÓN CLARO NF 13,5 m en S5 (PZ3)	De $6,5 \times 10^{-3}$ m ² /día a $6,3 \times 10^{-2}$ m ² /día	De 0,0066528m/día a 0,06317568 m/día
De mínimo 15.35 m a máximo 25.69 m	NIVEL 3. LIMOS Y ARCILLAS MARGOSAS CON BASTANTE ARENA FINA, DE COLOR GRIS OSCURO VERDOSO		

De acuerdo a los cálculos anteriormente tenemos que la velocidad de circulación del agua subterráneas en el $v = 0,48$ m/día (vlocidad máxima en zona saturada).

Por lo que suponemos que la velocidad eficaz es menor de 3 m/día para recorrer la distancia del fluido de un punto a otro.

Asimilamos nuestro sustrato acuífero a Gravas con abundante matriz arenosa y escasamente limosa.

Por lo que se necesita una longitud al menos de 100 m de trasporte en horizontal por el acuífero para que la depuración sea completa. $L_m=100$ m



V. ARCILLA MARGOSAS CON ARENAS

Siguiendo la correlación que anteriormente se ha expuesto para el cálculo por el MÉTODO DE REHESE, el Índices de depuración de los materiales en la zona no saturada (Tabla), corresponde con el orden nº2, Arcillas con algo de arenas y limmos. Iri= 0,5. Necesitando al menos un espesor de suelo entre 2 m pra que la depuración sea total.

K: 0,063 m/día

Esperor de la capa Hi = 1,8 m

Iri=0,5

Mr= 1,8 x 0,5 = 0,9

MR<1 por lo que la depuración en esta capa no es completa.

EN EL SUPUESTO QUE EL VERTIDO ATRAVESARA LOS ESTRATOS SUPERIORES LLEGUE A LA ZONA SATURADA DE AGUA Y PERCOLE HASTA ESTA CAPA.

VI. LIMOS Y ARCILLAS MARGOSAS CON BASTANTE ARENA FINA, DE COLOR GRIS OSCURO VERDOSO

Tomamos la permeabilidad resultante de los Ensayos Lefranc realizados más desfavoble, 0,063 m/día, aunque tomaremos el valor más defavoblable, por tanto el más permeable, es K: 0,39 m/día.

Siguiendo la correlación que anteriormente se ha expuesto para el cálculo por el MÉTODO DE REHESE, el Índices de depuración de los materiales en la zona no saturada (Tabla), corresponde con el orden nº2, Arneas limosas Iri= 0,5; Necesitando al menos un espesor de suelo de 2 m para que la depuración sea total.

hi: Espesor vertical de los materiales en la zona no saturada: 10 m.


Iri =Índices de depuración de los materiales en la zona no saturada (Tabla): 0,5

Mr= Hi x I

Sustituimos en la ecuación los datos medidos sobre el terreno:

Mr = 2 x 0,5 = 1




CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 59/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Mr= 1 Mr<1 por lo que la depuración es completa, por lo que el vertido podría llegar a capa inferior.

Nº Reg. Entrada: 202599902880965. Fecha/Hora: 11/03/2025 13:17:00



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 60/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

I. PODER DEPURADOR DEL SUELO EN NUEVO TRAZADO DE LA CANALIZACIÓN DE AGUA REGENERADA

Por lo que atendiendo al poder depurador en el trayecto que seguirá el agua en un potencial vertido en la zona no saturada del suelo es:

Espesores	Litologías	Transmisividades	Permeabilidades
POTENCIA MATERIALES Y COTAS	LITOLOGÍAS	TRANSMISIVIDADES	PERMEABILIDADES
De mínimo 0.10 m a máximo 1.50* m (cota 62.25). *Puntualmente en sondeo S3. Espesor medio 0.9	NIVEL 0. SUELO DE ALTERACIÓN. ARCILLAS ALGO LIMO-ARENOSAS		
0.90 m a máximo 3.00 m	NIVEL 1.1. ARCILLAS ALGO A BASTANTE ARENOSAS, DE COLOR MARRÓN OSCURO	De $1,9 \times 10^{-3}$ m ² /día a 1,45 m ² /día	De 0,00190083 m/día a 0,39206592m/día
3,m a 4,5 m	NIVEL 1.2. ARCILLAS CON INDICIOS – ALGO DE LIMO Y ARENA, DE COLOR MARRÓN CLARO	De $9,02 \times 10^{-3}$ m ² /día	De 0,0090272m/día a 0,013 m/día
4,5 m a 5,10 m	GRAVAS Y ARENAS NF 4-6 m en S1, S2 (PZ1), S3, S4(PZ2)	$4,8 \times 10^{-1}$ m ² /día	0,48009024 m/día
De 5.10 m a 15,35	NIVEL 2. ARCILLA MARGOSAS ARENOSAS DE COLOR MARRÓN CLARO	De $6,5 \times 10^{-3}$ m ² /día a $6,3 \times 10^{-2}$ m ² /día	De 0,0066528m/día a 0,06317568 m/día
De mínimo 15.35 m a máximo 25.69 m	NIVEL 3. LIMOS Y ARCILLAS MARGOSAS CON BASTANTE ARENA FINA, DE COLOR GRIS OSCURO VERDOSO		

MR= M suelo + M 1 + M 2 + M 3 + M 4 , sustituiamos los valores y queda que MR: $1,2 + 0,44 + 1,55 = 3,19 > 1$

MR = 3,19 DEPURACION COMPLETA

La depuración sería completa en los estratos del subsuelo no saturado en agua, bajo al zona comprendida entre la planta de proceso, la balsa de almacenamiento y la balsa de evaporación nº1.



Para el caso que pudiera pasar vertido a la zona saturada en agua, el permeable de gravas y arenas, el substrato acuífero depuraría todo el potencial vertido a lo 100 m de distancia de la zona donde se ha producido el derrame.

Aunque como se ha explicado anteriormente la depuración sería completa en la zona no saturada del acuífero si se produjera un potencial vertido. Y si ese caso se diera, se recomienda crear un perímetro de 100 metros alrededor de la zona de vertido correspondiéndose con la distancia necesaria para conseguir la depuración completa.

Las captaciones de agua subterráneas más cercanas se sitúan a distancia mayor de 100 m:

- I. 2002SCA00365CA situado a 262 m de distancia aguas abajo.
- II. 2001CAT000451CA situado a 151 m de distancia aguas arriba
- III. 2001CAT000451CA situado a 154 m de distancia agua abajo.

En el estudio sobre la incidencia ambiental de la canalización sobre la red hidrológica y el dominio público hidráulico, se exponen las 8 afecciones al arroyo salado y sus tributarios por cortes transversales de sus cauces.


Análisis del poder depurador del arroyo y tributarios

II. PODER DEPURADOR DEL TRIBUTARIO Y ARROYO SALADO EN ÉPOCAS DE CIRCULACIÓN DE AGUA EN ESTACIONES SECAS.

Para el caso que el caso que se produzca en la hipotético vertido por fisura de la canalización de agua regenerada en las zonas de corte la red hidrológica o zonas limítrofes, en esos casos lo interpretamos en la misma situación que los casos estudiados anteriormente percolando el vertido en el subsuelo dentro del cauce sin agua.

III. PODER DEPURADOR DEL ARROYO EN ÉPOCAS DE CIRCULACIÓN DE AGUA EN ESTACIONES LLUVIOSAS, PUDIENDO ACTUAR EL MISMO ARROYO COMO "ARROYO EFLUENTE" RECIBIENDO AGUA DEL ACUÍFERO EN ALGUNOS PUNTOS.



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 62/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

En este caso nos basamos en la dilución y dispersión del vertido en el agua que circula por el medio receptor, donde el poder depurador y biorregulación del medio multitrófico es capaz de asimilar el exceso de parámetros no depurados en la EDAR.

La situación de asimilación del vertido de agua regenerada, por el agua del arroyo – canal lineal con aguas muy estacionales - nos indica que a medida que aumenta el caudal del arroyo se reduce la zona de mezcla con el agua de vertido.


La Comunidad Europea ofrece una guía para delimitar la extensión de la zona de mezcla de un vertido en el documento Orientaciones Técnicas para la Identificación de las Zonas de Mezcla, elaborado en cumplimiento con el artículo 4 de la Directiva 2008/105/CE (que ha sido modificada por la Directiva 2013/39/CE). En dicha guía se recomienda una "estrategia escalonada" en la que se evalúa el impacto ambiental del vertido con técnicas de diferentes niveles de complejidad. La idea principal es la de empezar con análisis sencillos y simplificados, cuyo carácter es ofrecer resultados del 2. Estado del conocimiento 2.5 lado de la seguridad, e ir aumentando la complejidad de los cálculos según se vayan identificando los requerimientos en cada caso específico. Es importante señalar que este documento tiene carácter orientativo y no es de obligado cumplimiento, por lo que las distintas autoridades ambientales pueden apartarse de esta guía e implementar una metodología más adecuada cuando sea necesario para cumplir mejor los objetivos de la Directiva 2013/39/CE.

Los distintos niveles propuestos en las Orientaciones Técnicas son los siguientes:

- Nivel 0: Determinación de la presencia de contaminantes de riesgo.
- Nivel 1: Análisis preliminar
- Nivel 2: Estudio simple de la zona de mezcla
- Nivel 3: Estudio complejo de la zona de mezcla
- Nivel 4: Estudio científico (opcional)

En el nivel 0, de determinación de la presencia de contaminantes de riesgo, se realiza un primer filtro en el que se comprueba si el efluente contiene algún parámetro contaminante (CoC), que pueda provocar un impacto medioambiental en el medio receptor. En el caso de estar presente algún CoC en el vertido, se comprueba si la concentración de vertido de esa sustancia supera las NCA (Normas de Calidad establecidas en Directiva 2013/39/CE). Para los efluentes en los que no se encuentre ningún



	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	11/03/2025 13:16	PÁGINA 63/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CoC, o en los que estos no superen las NCA, se considera que no se produce zona de mezcla. Para los demás casos será necesario pasar al siguiente nivel. Por lo tanto, si el análisis finaliza en el nivel 0 es porque el vertido no produce zona de mezcla. En la Figura 1 se representa el procedimiento correspondiente al Nivel 0.

El IR debido al efluente se contrasta con la propuesta de incrementos admisibles de la Tabla 1, cuyos valores son presentados por la guía para el caso de vertidos en ríos. Si el incremento es mayor que los valores propuestos en la Tabla 1 se considera que el vertido es significativo y el análisis debe llevarse al Nivel 2 en donde se deberían usar métodos semi empíricos para su estudio. En caso contrario, el vertido puede admitirse, siempre y cuando no haya presencia de zonas ambientalmente sensibles en el medio receptor que puedan verse afectadas por el vertido. En la guía europea se establece que el límite del área de influencia para tales efectos puede adoptarse como 10 veces el ancho del tramo de río a analizar. Si la zona ambientalmente sensible se encuentra ubicada dentro del área de influencia de la zona de mezcla, el análisis debe llevarse al Nivel 2 de estudio, en caso contrario, el vertido puede admitirse. Para ayudar a entender las propuestas de IR admisibles, en la Figura 1 se muestra, para distintos valores de caudal de río, la variación del IR (zona de mezcla) en función, tanto del caudal de descarga del vertido como de la concentración de descarga. En ambos casos se observa que a medida que el caudal del río es más elevado, los valores de IR resultantes son más pequeños, es decir, el impacto en el medio para un mismo vertido es menor. Por esta razón se propone un IR admisible menor, entre mayor sea el caudal del río, para reflejar de esta forma que caudales o concentraciones bajas del vertido pueden generar un impacto considerable en un río pequeño, pero no tanto en un río más grande.

Río	Q90 (m3/s)	Propuesta de IR admisibles (%)
Ríos de agua dulce y ríos con flujo mareal		
Pequeña	≤ 100	4.0
Mediana	100 < Q90 ≤ 300	1.0
Grande	> 300	0.5
Canales		
Pequeña	≤ 10	6.0
Mediana	10 < Q90 ≤ 40	2.5
Grande	> 40	1.0

Tabla.1 Propuesta de incrementos admisibles de la concentración de CoC para vertidos en ríos.



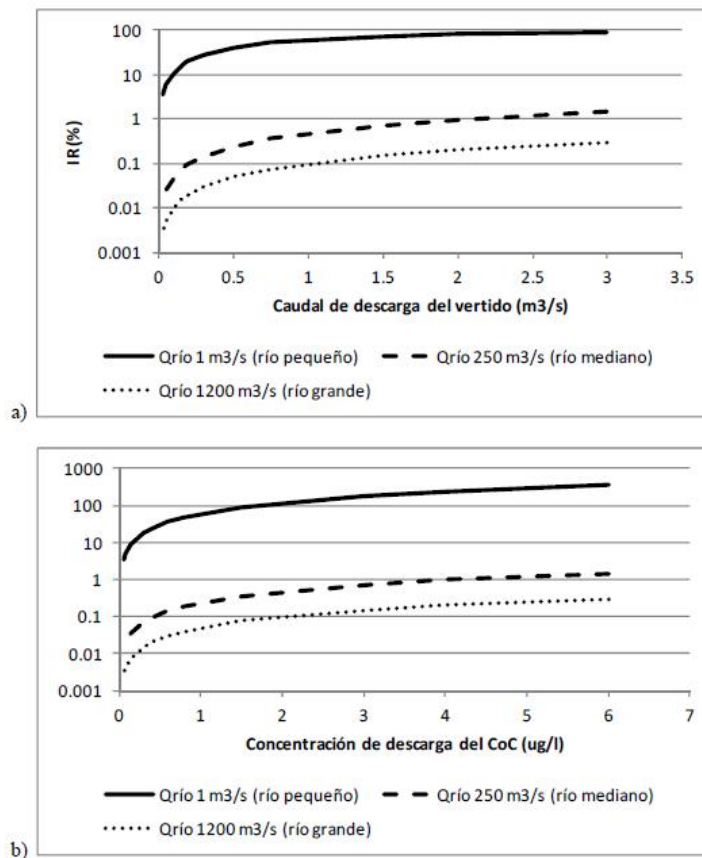


Figura 1: Variación del IR en función de: a) la variación del caudal de descarga del vertido. b) la variación de la concentración de descarga del vertido.

En el punto anterior de este estudio, se ha analizado el poder depurador del suelo no saturado en agua y del subsuelo saturado (acuífero), donde se analiza la constante relación de agua que circula por el arroyo y la del acuífero, y en el estudio de inundabilidad que acompaña a este documento en este expediente de AAI/CA/080/23, se analiza las diferentes situaciones para periodos de 5, 10, 25, 100 y 500 años, señalando los desbordamientos en función, entre otros factores, de la permeabilidad del suelo y situación del nivel freático.

El emplazamiento para este análisis es un hipotético vertido que se produzca por rotura de la canalización de agua regenerada que lleva el agua desde la EDAR La Gallarda a la balsa de agua de la zona de proceso, donde no conocemos el caudal de rotura que verterá al Tributario, y se entiende de

muy escaso el caudal ya que el vertido percolará al subsuelo durante toda la distancia que separa la rotura hasta el arroyo/tributario, o directamente a 1,5 m de profundidad del arroyo/tributario, por lo que podríamos pensar en un aporte de distancia con un caudal máximo diario 16,67 m³/hora (0,000463 m³/seg; 4,6 l/seg.) y de acuerdo a valores de la precipitación estacional tomando como valores caudales menores a 10 m³/seg.

Tomando como documento de base el Estudio de Avenida, y si atendemos a estos caudales excepcionales o a los caudales con precipitación media en la cuenca de recepción, y a la escasa influencia del agua de vertido sobre el volumen de estos caudales de circulación, se comprueba que no genera impactos significativos, por lo que en estos casos podemos aplicar la norma europea, situando la zona de mezcla del vertido hasta 10 veces el ancho del cauce (4 m) no superando el valor máximo establecido para las zonas de mezclas de los 1000 m.

Atendiendo al criterio de cautela ambiental seguido por Holanda, la zona de mezcla total del agua de vertido quedaría comprendida dentro de los primero 1000 m de distancia del Punto de Vertido aguas abajo por el cauce del Tributario, y siguiendo criterios generales europeos aplicando con limites de cautela, la zona de mezcla total del vertido estaría situada dentro de los 200 m de distancia del Punto de Vertido aguas abajo por el cauce del Tributario. En ambos casos se estaría muy alejada la zona de mezcla de 200 m (recomendada por EU) de una zona potencialmente sensible como el aprovechamiento de aguas situados a:

- 2002SCA00365CA situado a 262 m de distancia aguas abajo.
- 2001CAT000451CA situado a 151 m de distancia aguas arriba
- 2001CAT000451CA situado a 154 m de distancia agua abajo.

El aprovechamiento de aguas está situado aguas arriba, por lo que difícilmente llegaría el vertido, quedando a tener en cuenta para su control 2001CAT000451CA al situarse dentro de los 200 m de radio en la zona de mezcla.

Para el caso del potencial caso que el vertido llegase al Arroyo salado, bien atendiendo a la cautela europea o a la holandesa, la zona de mezcla se habría producido dentro de los 1000 m de distancia del potencial vertido.




CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 66/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tabla 1 Puntos de corte con arroyos y tributarios por la modificación del trazado de la canalización de agua regenerada.

PK (X, Y UTM)		NOMBRE
247631.64	4075920.28	Arroyo Salado de Espera
247776.04	4075831.17	ZDS Arroyo Salado de Espera
247830.77	4075672.43	ZDS Arroyo Salado de Espera
248083.29	4075370.64	Innominado 1
248184.49	4074867.64	Arroyo Ponteta
248243.35	4074770.88	Innominado 2
248402.87	4074078.78	Innominado 3
248432.16	4073999.03	Innominado 4
248552.79	4073616.00	Innominado 5
248302.77	4072871.29	ZDS Innominado 6
250405.69	4071474.55	Innominado 7
250419.46	4070934.78	Río Guadalete

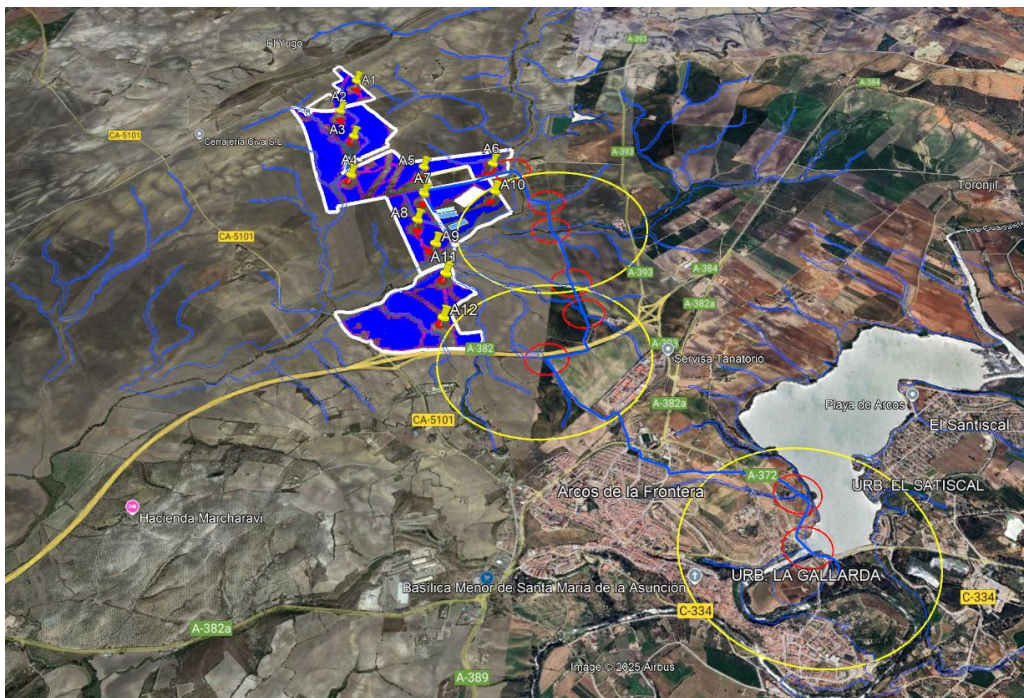


Figura 25: Simulación de un hipotético derrame de vertido en el arroyo/tributario por rotura de tubería de agua regenerada a su paso por él, llegando el agua a circular por el cauce, tomando el caso más desfavorable, caso Holandés, donde la zona de mezcla se sitúa dentro de los 1000 m aguas abajo del cauce, Círculo amarillo, envolvente de radio 1000 m.. Los círculos rojos simulan el caso de un

derrame siguiendo la recomendaciones europeas de radio 200 m donde se desarrolla la zona de mezcla

Analizando esta figura se detecta que los únicos vertidos que potencialmente podrían llegar la zona de mezcla al Arroyo Salado son los más cercanos a la zona de proceso del proyecto, y son los siguientes caso:



Figura 26. Detalle del cruce del arroyo Salado de Espera



Figura 27. Detalle del cruce del Arroyo Innominado 1

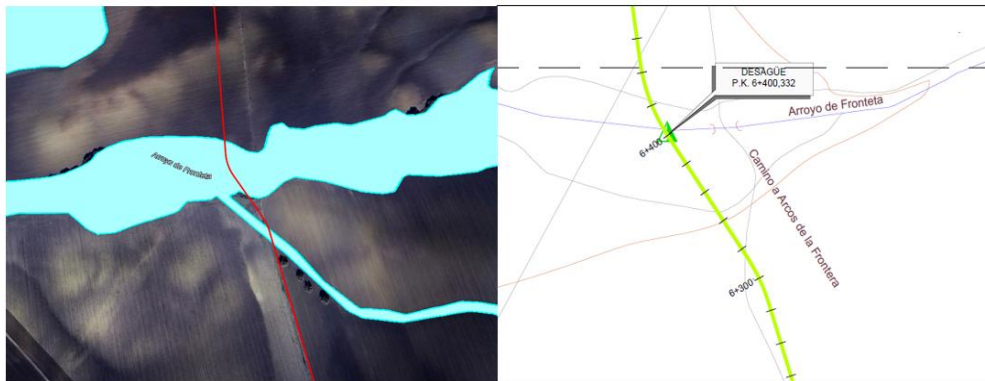


Figura 27 Detalle del cruce con Arroyo de Fonteta 2 y cruce con el cauce innominado 2.

A continuación marcamos las zonas del arroyo Salado que potencialmente afectadas por la rotura de la canalización en la intersección con los cauces:

En zona Norte:



Figura 28.

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	11/03/2025 13:16	PÁGINA 69/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

En zona Sur:



Figura 29.

En ambas figuras Los círculos rojos marcan la cautela de 200 m marcada por la UE donde la asimilación es completa por al arroyo, y sombreado en rosa, nos basamos en el criterio Holandés donde la distancia para la depuración total se amplía a 1000 m.

Debemos tener en cuenta que el agua regenerada que circulará por la canalización tendrá un tratamiento adicional vertido actual de la EDAR la Gallarda que actualmente verte al Río Guadalete. Por tanto, es agua regenerada apta para diferentes usos como el agrícola.

En todo este estudio nos basamos en el supuesto que la EDAR La Gallarda deje de funcionar correctamente y se produzca un vertido por la rotura de la canalización de aguas.

6. JUSTIFICACIÓN DE LA INOCUIDAD DEL VERTIDO:

6.1 Valoración motivada y justificada de la no afectación a la calidad de las aguas subterráneas y de la no afectación a los potenciales receptores sensibles identificados (puntos de agua).

De acuerdo al análisis del poder depurador del suelo en el caso de un hipotético vertido accidental,

	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	11/03/2025 13:16	PÁGINA 70/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



originado por filtraciones de la balsa de lixiviados o por rotura de alguna tubería o de la propia balsa, se ha concluido que:

- El poder depurador del suelo sería completo en la zona no saturada de agua en cada caso estudiado.
- Para el supuesto que el vertido accidental pasara a través de la zona no satura y llegara a la zona satura, también se concluye que la depuración sería completa en cada una de las capas antes de llegar a los 100 m de distancia.
- Por tanto, el poder depurador del suelo en la zona de actuación sería completo para un hipotético vertido fortuito.

Para este supuesto, como cautela medioambiental, se plantea crear un radio de afección de 100 m desde la zona de afección donde la depuración es completa para cada uno de los supuestos analizados, para eliminar el riesgo de contaminación de aguas subterráneas o superficiales.

6.1.1.1. La identificación de receptores potencialmente sensibles.

No existen receptores potencialmente sensibles en el radio de 100 m; las captaciones de agua se localizan a más de 100 m.

6.1.1.2. Los riesgos de contaminación y de alteración de la calidad de las aguas subterráneas por el vertido, teniendo en cuenta las características del vertido (cantidad y calidad).

Ya hemos indicado en este estudio que el agua regenerada no es un residuo peligroso, y que es asimilada por el poder depurador del suelo totalmente, por lo que no existe riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por un rotura accidental de la canalización de aguas.

6.1.1.3. El potencial de migración de los contaminantes.


El poder depurador del suelo y aguas reducirá la migración de contaminantes dentro del radio de los 100 m de los potenciales Vertidos.

6.1.1.4. El análisis de la incidencia del vertido sobre el acuífero y los riesgos de contaminación o alteración de su calidad.

Debemos recordar que el poder depurador del suelo es total sólo con el espesor de la capa no saturada en agua, por lo que el plantear un perímetro de protección de 100 m es por cautela ambiental.

6.1.1.5. Justificación de la no alteración significativa de la calidad del agua subterránea en el entorno inmediato del punto de vertido.



CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 71/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Queda justificado con este estudio la NO ALTERACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS DEL ENTORNO INMEDIATO A LA POSIBLE ZONA DE UN POTENCIAL VERTIDO ACCIDENTAL.

- 6.1.1.6. Justificación del no deterioro del agua en las captaciones o surgencias más próximas al mismo o a posibles usuarios, tanto personas físicas como jurídicas de las aguas subterráneas, especialmente los situados aguas abajo de éste y, que no inutilice el agua subterránea para su uso o función medioambiental.

En un radio de 100 m de la canalización de aguas regenerada no se localizan captaciones de aguas subterráneas, ni surgencias o manantiales.

Las primeras captaciones de agua se localizan fuera del radio de 150 m de la zona de actuación.

- 6.1.1.7. Justificación de que la solución planteada para la eliminación del vertido es sostenible desde el punto de vista medioambiental.


La solución adoptada en la modificación de la canalización de agua regenerada planta de metanol verde SolWinHy Cádiz es adecuada, implantando el criterio de cautela ambiental tanto en la propia planta de metanol con la construcción de los 3 piezómetros, como en la canalización de aguas y para lo que tendrá un procedimiento ambiental creando un radio de 100 m para el caso del supuesto caso un hipotético vertido accidental que no fuese depurado al 100 % en la zona no saturada de agua del acuífero y pasar a la zona saturada de agua.

La solución adoptada es sostenible desde un punto de vista medioambiental.

- 6.1.1.8. Determinación de si, desde el punto de vista medioambiental, el vertido es inocuo y constituye una solución adecuada.

Como ya ha quedado demostrado en este estudio, desde un punto de vista medioambiental el vertido es inocuo y constituye una solución adecuada.



	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	11/03/2025 13:16	PÁGINA 72/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

7. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL:

El Plan de Vigilancia Ambiental y Control de la potencial contaminación que pudiese derivar la instalación de la canalización de agua regenerada y del proyecto SolWinHy Cádiz en general, deberá marcar las pautas a seguir en cada situación de control y emergencia.

Al no contemplarse ningún indicador medioambiental que pueda ser afectado por el potencial vertido, la vigilancia y control del mismo vendrán marcadas por el estudio del potencial penacho contaminante mediante los piezómetros.

7.1 Dispositivos de vigilancia y control de la contaminación:

Se han construido 3 piezómetros, como Puntos de Control en la zona de proceso.

En el trazado de la canalización de agua regenerada se deberá realizar recorridos mensuales para detectar posibles fugas.

7.1.1 Piezómetros de control, en su caso, y muestreos y análisis periódicos.

Se plantea un muestreo anual con análisis de los piezómetros, y si la concentración es anómala, se deberá repetir la toma de muestra y ampliarla a toma del agua de los arroyos y ríos cercanos.

7.1.2 Parámetros de análisis, métodos de muestreo y frecuencia de muestreo.

Parámetros: PH, temperatura, turbidez, aceites y grasas, DBO5, DQO, nitratos, Fosforo, conductividad, amonio, mercurio y cadmio

7.2 Plan de actuación en caso de afección a puntos del inventario de aguas o a terceros.

En el caso que se construyan captaciones de agua subterráneas o superficiales dentro de perímetro de 100 m, se deberá crear un protocolo de actuación que garantice la seguridad de estos puntos de agua y riesgos a terceros que se pueda transmitir en las situaciones de emergencia de un vertido potencial.

En Cádiz, a 4 de marzo de 2025


Fdo.: Cristóbal Díaz Pérez

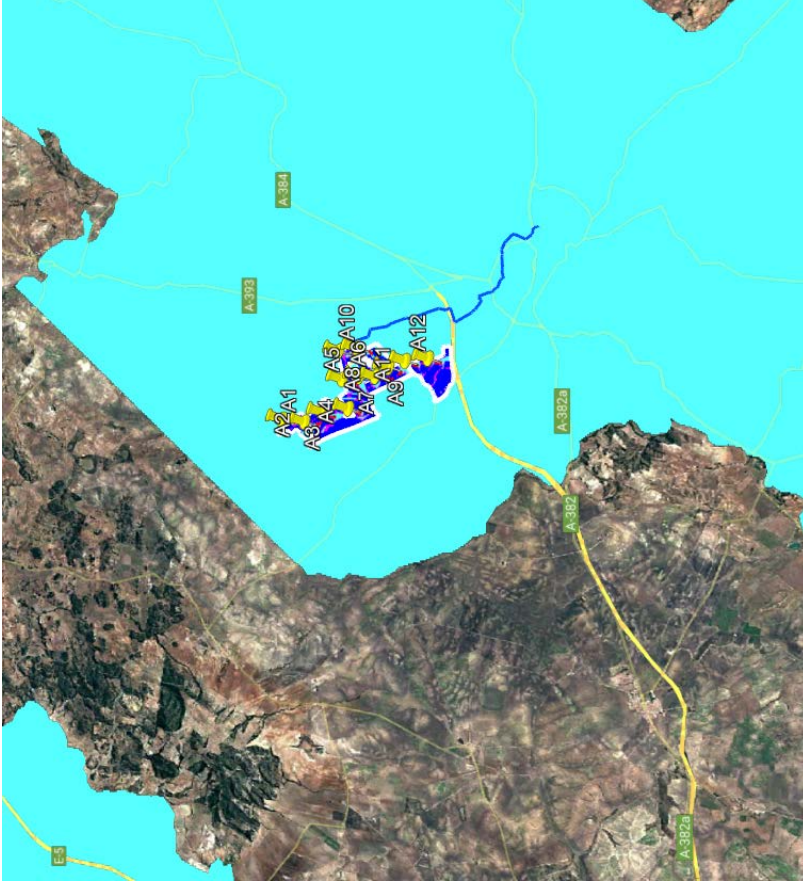
Hidrogeólogo


Geólogo europeo nº243 de la Federación Europea de Geólogos

Colegiado ICOGA nº 137


Máster en Ingeniería y Gestión del Medio Ambiente

CRISTOBAL DIAZ PEREZ		11/03/2025 13:16	PÁGINA 73/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



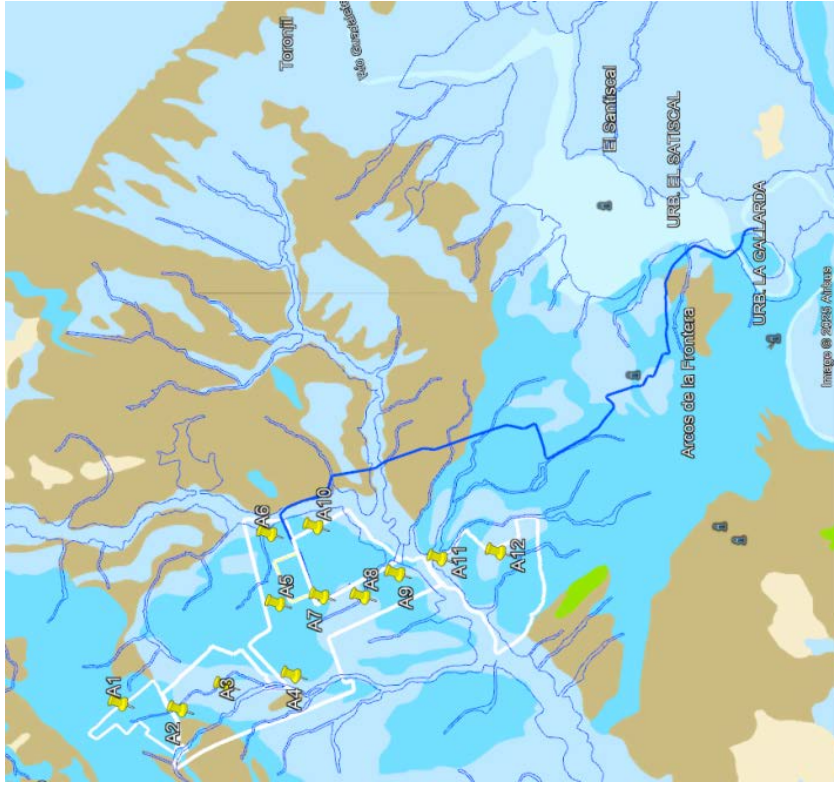
	
ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA AUTORIZACIONES QUE PUEDAN AFECTAR A LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE ACUERDO AL REAL DECRETO 665/23 QUE MODIFICA AL REGLAMENTO DEL DOMINIO PUBLICO HIDRÁULICO	
PLANO Nº2 MASA DE AGUA	
PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL TRAZADO CANALIZACION AGUA REGENERADA SOLWINHYCÁDIZ. ARCOS DE LA FRONTERA	PROMOTOR: VIRIDI ENERGÍAS RENOVABLES, SL
AUTOR: CRISTÓBAL DÍAZ PÉREZ. HIDROGEÓLOGO EUROGEÓLOGO Nº243 de la Federación Europea de Geólogos	



	
ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA AUTORIZACIONES QUE PUEDAN AFECTAR A LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE ACUERDO AL REAL DECRETO 665/23 QUE MODIFICA AL REGLAMENTO DEL DOMINIO PUBLICO HIDRÁULICO	
PLANO Nº3 RED HIDROGRÁFICA	
PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL TRAZADO CANALIZACION AGUA REGENERADA SOLWINHYCADIZ. ARCOS DE LA FRONTERA	PROMOTOR: VIRIDI ENERGÍAS RENOVABLES, SL
AUTOR: CRISTÓBAL DÍAZ PÉREZ. HIDROGEÓLOGO EUROGEÓLOGO Nº243 de la Federación Europea de Geólogos	


	CRISTOBAL DIAZ PEREZ	11/03/2025 13:16	PÁGINA 76/80
VERIFICACIÓN	PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

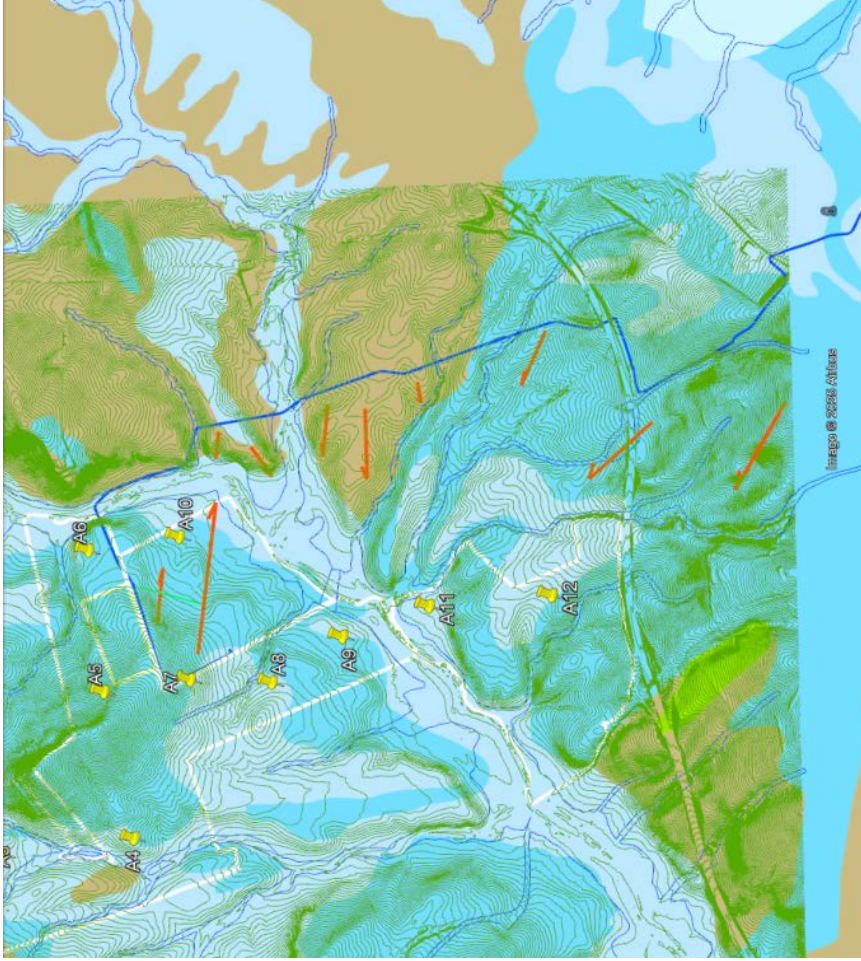




Leyenda


- ia. Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta.
- ib. Formaciones carbonatadas y volcánicas de permeabilidad media.
- IIa. Formaciones detriticas y cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta.
- IIb. Formaciones detriticas y cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad.
- IIIa. Formaciones metabélicas de alta permeabilidad. Formaciones detriticas, volcánicas, carbonatadas y cuaternarias de permeabilidad baja.
- IIIb. Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad y formaciones metabélicas, ígneas y evaporíticas de permeabilidad baja y media.

	
ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA AUTORIZACIONES QUE PUEDAN AFECTAR A LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE ACUERDO AL REAL DECRETO 665/23 QUE MODIFICA AL REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	
PLANO Nº4 PERMEABILIDADES	
PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL TRAZADO CANALIZACIÓN AGUA REGENERADA SOLWINHYCADIZ. ARCOS DE LA FRONTERA	PROMOTOR: VIRIDI ENERGÍAS RENOVABLES, SL
AUTOR: CRISTÓBAL DÍAZ PÉREZ. HIDROGEÓLOGO EUROGEÓLOGO Nº243 de la Federación Europea de Geólogos	



Leyenda:

- Base cartográfica mapa de Permeabilidades,
- Red hidrográfica DPH en azul,
- Topografía del terreno en verde,
- nueva canalización de agua en azul.
- Líneas de flujo de agua subterránea en color rojo.

	
ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA AUTORIZACIONES QUE PUEDAN AFECTAR A LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE ACUERDO AL REAL DECRETO 665/23 QUE MODIFICA AL REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	
PLANO Nº5 FLUJO DE AGUA SUBTERRÉNEAS	
PROYECTO: SOLWINHY CÁDIZ. ARCOS DE LA FRONTERA	PROMOTOR: VIRIDI ENERGIAS RENOVABLES, SL
AUTOR: CRISTÓBAL DÍAZ PÉREZ. HIDROGEÓLOGO EUROGEÓLOGO Nº243 de la Federación Europea de Geólogos	



1. 1995SCA00235CA situado al Norte fuera de zona.
2. 1975SCA00039CA situado al Norte fuera de zona.
1. 2002SCA00365CA situado a 262 m de distancia aguas abajo.
2. 2001CAT000451CA situado a 151 m de distancia aguas arriba
3. 2001CAT000451CA situado a 154 m de distancia agua abajo.



	ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA AUTORIZACIONES QUE PUEDAN AFECTAR A LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE ACUERDO AL REAL DECRETO 665/23 QUE MODIFICA AL REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	
	PLANO Nº6. POZOS DE LA ZONA	
PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL TRAZADO CANALIZACION AGUA REGENERADA SOLWINHYCÁDIZ. ARCOS DE LA FRONTERA	PROMOTOR: VIRIDI ENERGÍAS RENOVABLES, SL	
AUTOR: CRISTÓBAL DÍAZ PÉREZ. HIDROGEÓLOGO EUROGEÓLOGO Nº243 de la Federación Europea de Geólogos		



Figura: En ambas figuras los círculos rojos marcan la cautela de 200 m marcada por la UE donde la depuración por el arroyo del potencial vertido es completa, y sombreado en rosa, nos basamos en el criterio Holandés donde la distancia para la depuración total se amplía a 1000 m.

VERIFICACIÓN		CRISTOBAL DIAZ PEREZ	11/03/2025 13:16	PÁGINA 80/80
		PEGVEMFJMCLJG99D9MP59ZZ37FNATB	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

	
ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA AUTORIZACIONES QUE PUEDAN AFECTAR A LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE ACUERDO AL REAL DECRETO 665/23 QUE MODIFICA AL REGLAMENTO DEL DOMINIO PUBLICO HIDRÁULICO	
PLANO Nº7 CAUTELA AMBIENTAL	
PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL TRAZADO CANALIZACIÓN AGUA REGENERADA SOLWINHACÁDIZ. ARCOS DE LA FRONTERA	PROMOTOR: VIRIDI ENERGIAS RENOVABLES, SL
AUTOR: CRISTÓBAL DÍAZ PÉREZ. HIDROGEÓLOGO EUROGEÓLOGO Nº243 de la Federación Europea de Geólogos	