

PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA

PLANTA DE AMONIACO VERDE ARMONIA GREEN SUR

TT.MM. LOS BARRIOS
(CÁDIZ)

MARZO 2025

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 5 |
| 1.1 Promotor | 5 |
| 1.2 Objeto..... | 5 |
| 1.3 Motivación del procedimiento..... | 5 |
| 1.4 Contenido de la documentación | 6 |
| 1.5 Antecedentes | 7 |
| 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ALCANCE..... | 10 |
| 2.1 Localización | 10 |
| 2.2 Resumen del proceso | 13 |
| 2.3 Generación y destino de la producción..... | 13 |
| 2.4 Materias primas necesarias en el proceso de obtención de amoniaco..... | 13 |
| 2.5 Instalaciones presentes..... | 14 |
| 2.6 Régimen de operación | 14 |
| 2.7 Descripción del proceso productivo..... | 15 |
| 2.7.1 Sistema de tratamiento del agua (PTA) | 15 |
| 2.7.2 Sistema de producción de hidrógeno | 16 |
| 2.7.3 Sistema de purificación de hidrógeno..... | 20 |
| 2.7.4 Sistema de compresión y almacenamiento de hidrógeno..... | 22 |
| 2.7.5 Sistema de generación de nitrógeno | 23 |
| 2.7.6 Sistema de producción de amoniaco | 25 |
| 2.7.7 Sistema de transporte del amoniaco por el amonoducto | 28 |
| 2.7.8 Sistema de refrigeración | 29 |
| 2.7.9 Sistema de tratamiento de aguas residuales | 32 |
| 2.7.10 Sistemas auxiliares para el funcionamiento de la planta..... | 33 |
| 2.7.11 Sistema eléctrico | 39 |
| 2.7.12 Diagrama del proceso productivo | 41 |
| 2.8 Resumen de las obras | 44 |
| 2.8.1 Adecuación de las parcelas | 44 |
| 2.8.2 Urbanización, vallado perimetral y viales interiores..... | 44 |
| 2.8.3 Cimentaciones y estructuras de contención..... | 45 |
| 2.8.4 Estructuras y edificaciones..... | 45 |
| 2.8.5 Sistema de efluentes | 48 |
| 2.8.6 Red de drenaje | 48 |
| 2.9 Capacidad productiva..... | 49 |
| 2.10 Plazo de ejecución y cronograma de actuación | 49 |
| 2.11 Presupuesto del proyecto | 51 |

| | |
|--|----|
| 3. CONSUMOS ESPERADOS | 52 |
| 3.1 Agua..... | 52 |
| 3.2 Electricidad | 53 |
| 3.3 Necesidades de refrigeración..... | 53 |
| 3.4 Materias primas y auxiliares | 53 |
| 4. FUENTES GENERADORAS DE EMISIONES, TIPO Y CANTIDAD PREVISTA | 55 |
| 4.1 Vertidos | 55 |
| 4.1.1 Tipo de efluentes generados..... | 55 |
| 4.1.2 Gestión de efluentes | 55 |
| 4.1.3 Calidad del vertido | 57 |
| 4.1.4 Sistema de tratamiento de efluentes..... | 58 |
| 4.1.5 Red de drenaje | 61 |
| 4.2 Atmósfera | 63 |
| 4.2.1 Catalogación de actividades CAPCA..... | 63 |
| 4.2.2 Focos canalizados..... | 64 |
| 4.2.3 Emisiones difusas | 65 |
| 4.3 Nivel de afección sonora | 70 |
| 4.4 Emisiones luminosas | 76 |
| 4.5 Residuos | 79 |
| 4.6 Suelo y aguas subterráneas..... | 81 |
| 5. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS | 83 |
| 5.1 Alternativas tecnológicas | 83 |
| 5.2 Alternativas de localización..... | 83 |
| 5.3 Conclusiones..... | 84 |
| 5.3.1 Alternativas tecnológicas | 84 |
| 5.3.2 Alternativas de localización de la planta | 85 |
| 6. SITUACIÓN AMBIENTAL EN EL EMPLAZAMIENTO Y POSIBLES IMPACTOS PREVISTOS | 87 |
| 7. MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES..... | 89 |
| 7.1 Sistemas de gestión ambiental (SGA)..... | 90 |
| 7.1.1 MTD 1. Implantación sistema de gestión ambiental..... | 90 |
| 7.1.2 MTD 2. Inventario de flujos de aguas y gases residuales..... | 92 |
| 7.2 Control..... | 93 |
| 7.2.1 MTD 3. Parámetros de control de aguas residuales | 93 |
| 7.2.2 MTD 4. Frecuencia de control de aguas residuales..... | 93 |
| 7.3 Emisiones de agua | 94 |
| 7.3.1 MTD 7. Consumo de agua y generación de aguas residuales | 94 |
| 7.3.2 MTD 8. Recogida y separación de aguas residuales..... | 95 |

| | |
|---|-----|
| 7.3.3 MTD 9. Almacenamiento tampón de aguas residuales | 95 |
| 7.3.4 MTD 10. Tratamiento de aguas residuales | 95 |
| 7.3.5 MTD 11. Pretratamiento de aguas residuales con contaminantes..... | 96 |
| 7.3.6 MTD 12. Técnicas de tratamiento de aguas residuales | 97 |
| 7.4 Residuos | 97 |
| 7.4.1 MTD 13. Plan de gestión de residuos..... | 97 |
| 7.4.2 MTD 14. Reducción del volumen de lodos de aguas residuales | 98 |
| 7.5 Emisiones al aire..... | 98 |
| 7.5.1 MDT 15. Recuperación de compuestos y reducción de emisiones..... | 98 |
| 7.5.2 MTD 16. Reducción de las emisiones al aire | 99 |
| 7.5.3 MTD 17. Combustión en antorcha solo por motivos de seguridad o condiciones operativas no rutinarias | 99 |
| 7.5.4 MTD 18. Reducción de las emisiones de las antorchas cuando sea inevitable su uso | 100 |
| 7.5.5 MTD 19. Emisiones difusas de COV..... | 101 |
| 7.5.6 MTD 21. Reducción de olores de la recogida y tratamiento de aguas residuales ... | 102 |
| 7.5.7 MTD 22. Plan de gestión de ruido | 103 |
| 7.5.8 MTD 23. Implantación de técnicas para evitar las emisiones de ruido | 104 |
| 8. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE EMISIONES AL MEDIO AMBIENTE..... | 105 |
| 8.1 Vertidos y consumo de agua | 105 |
| 8.2 Atmósfera | 106 |
| 8.3 Ruido | 107 |
| 8.4 Residuos | 107 |
| 8.5 Suelo y aguas subterráneas..... | 108 |
| 9. PREVENCIÓN SOBRE ACCIDENTES GRAVES..... | 109 |
| 9.1 Sustancias químicas presentes en la Planta..... | 109 |
| 9.2 Prevención y protección frente a riesgo de accidentes | 109 |
| 9.3 Sistema de protección contra incendios (PCI)..... | 111 |
| 10. FUNCIONAMIENTO DIFERENTE AL NORMAL Y CESE DEFINITIVO DE LA ACTIVIDAD | 114 |
| 10.1 Funcionamiento diferente al normal | 114 |
| 10.1.1 Accidentes | 114 |
| 10.1.2 Fugas del sistema o fallos de funcionamiento | 115 |
| 10.2 Cese definitivo de la actividad..... | 116 |
| 11. RESUMEN NO TÉCNICO..... | 117 |
| 11.1 Introducción | 117 |
| 11.2 Datos generales de la empresa y de la instalación | 117 |
| 11.3 Descripción y alcance de la actividad..... | 118 |
| 11.3.1 Localización | 118 |

| | |
|--|-----|
| 11.3.2 Descripción general del proceso productivo..... | 119 |
| 11.3.3 Consumos de materias primas y energía | 121 |
| 11.4 Fuentes generadoras de emisiones | 122 |
| 11.4.1 Vertidos | 122 |
| 11.4.2 Atmósfera..... | 123 |
| 11.4.3 Nivel de afección sonora | 123 |
| 11.4.4 Emisiones luminosas | 123 |
| 11.4.5 Residuos | 124 |
| 11.4.6 Suelo y aguas subterráneas..... | 124 |
| 11.5 Estado ambiental del lugar..... | 124 |
| 11.6 Medidas para el control de emisiones al medio ambiente..... | 126 |
| 11.7 Mejores técnicas disponibles | 126 |
| 12. NORMATIVA | 128 |
| 13. CAPACIDAD TÉCNICA DEL AUTOR | 132 |

ANEXO I: INFORME URBANÍSTICO DEL AYUNTAMIENTO

ANEXO II. INFORME PRELIMINAR DE SITUACIÓN DE SUELOS

ANEXO III. SOLICITUD Y RESPUESTA DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS

ANEXO IV. PROYECTO DE VERTIDO A CAUCE DEL RÍO GUADARRANQUE EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO Y TERRESTRE DE ARMONÍA GREEN SUR

ANEXO V. ESTUDIO DE DISPOSITIVOS LUMINOSOS

ANEXO VI. ESTUDIO DE DISPERSIÓN ATMOSFÉRICA

1. INTRODUCCIÓN

1.1 PROMOTOR

Armonía Green Sur S.L. promueve la “Planta de Producción de Amoníaco Verde de Armonía Green Sur de 280 MW”, (en adelante, la Planta), con el objetivo de construir, operar y mantener la planta de amoníaco verde, manteniendo su compromiso con el medio ambiente y su interés en dar apoyo a la red a través de energías renovables. Los principales datos del promotor del proyecto se presentan a continuación:

- Promotor: Armonía Green Sur S.L.
- Domicilio Social: C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 primero dcha. 28016, Madrid
- Representante: Antonio Arturo Sieira Mucientes
- Teléfono: 910 05 97 75
- CIF: B-13685136

1.2 OBJETO

El objeto del presente Proyecto Básico consiste en solicitar a la Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul la **Autorización Ambiental Integrada** (AAI) para la Planta de Producción de Amoníaco Verde de Armonía Green Sur ubicada en el municipio de Los Barrios (Cádiz).

El contenido de la presente solicitud es acorde a lo dispuesto en el artículo 12 del Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, *por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación*.

1.3 MOTIVACIÓN DEL PROCEDIMIENTO

De acuerdo con el artículo 9 del Real Decreto 1/2016 del 16 de diciembre, se establece que deberán someterse a autorización ambiental integrada la explotación de las instalaciones en las que se desarrolle alguna de las actividades incluidas en el Anexo 1, en el cual se incluye:

“4.2 Instalaciones químicas para la fabricación de productos químicos inorgánicos como:

a) Gases y, en particular, el amoníaco, el cloro o el cloruro de hidrógeno, el flúor o fluoruro de hidrógeno, los óxidos de carbono, los compuestos de azufre, los óxidos del nitrógeno, el hidrógeno, el dióxido de azufre, el dicloruro de carbonilo.”

La actividad que abarca la planta proyectada se corresponde con la producción de amoníaco a partir de hidrógeno verde, y por lo tanto, quedaría recogida dentro de las instalaciones del apartado a) del punto 4.2 del anexo 1 mencionado, debiendo ser sometido al procedimiento de AAI.

A nivel autonómico, considerando el ámbito de aplicación de la Ley 7/2007, del 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, en su artículo 20, se indica lo siguiente: “Se encuentra sometida a autorización ambiental integrada la explotación de las instalaciones de titularidad pública o privada en las que se desarrolle alguna de las actividades incluidas en el

anexo I del texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación, o norma que lo sustituya”.

Así, en base a la normativa antes referida, el Proyecto se encuentra sometido a la obtención de la correspondiente Autorización Ambiental Integrada (AAI) por parte de la Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente.

A su vez, el proyecto se encuentra dentro del grupo de instalaciones número 6 del Anexo I de la Ley 21/2013 del 9 de diciembre, el cual abarca:

Grupo 5. Industria química, petroquímica, textil y papelera:

2.º Productos químicos inorgánicos:

i) Gases y, en particular, el amoníaco, el cloro o el cloruro de hidrógeno, el flúor o fluoruro de hidrógeno, los óxidos de carbono, los compuestos de azufre, los óxidos de nitrógeno, el hidrógeno, el dióxido de azufre, el dicloruro de carbono.

En virtud de lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, el proyecto de la Planta de producción de amoníaco Armonía Green Sur se encuentra sujeto a una evaluación de impacto ambiental **ordinaria**.

Se presenta de manera conjunta un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) independiente además del Proyecto Básico de solicitud de AAI con el objeto de someterlos al procedimiento de coordinación establecido en el artículo 17 del Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

1.4 CONTENIDO DE LA DOCUMENTACIÓN

El contenido documental de la solicitud de AAI se basa en lo dispuesto en el Capítulo II “Solicitud y concesión de la autorización ambiental integrada”, Artículo 12 *Contenido de la solicitud conforme al Real Decreto Legislativo 1/2016 de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación* y en el artículo 8 *Contenido de la solicitud de la autorización ambiental integrada del Real Decreto 815/2013 de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación*.

Se incluye también un documento de Valoración de Impacto en Salud (VIS) según el contenido indicado en el *Decreto 169/2014, de 9 de diciembre, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía*:

Tabla 1. Contenido de la documentación en base a la normativa aplicable.

| Contenido exigido en el Real Decreto Legislativo 1/2016 de 16 de diciembre | | |
|--|-----------------|--|
| Artículo | Descripción | Localización en la documentación presentada |
| Art. 12.1. a) | Proyecto básico | El presente documento constituye el proyecto básico y en el mismo se incluye |

| Contenido exigido en el Real Decreto Legislativo 1/2016 de 16 de diciembre | | |
|--|---|---|
| Artículo | Descripción | Localización en la documentación presentada |
| | | toda la información requerida en el RDL 1/2016 |
| Art. 12.1. b) | Informe urbanístico del Ayuntamiento | Incluido en el anexo I |
| Art. 12.1. c) | Documentación exigida por la legislación de aguas y costas para la autorización de vertidos a las aguas continentales | Se adjunta en un documento independiente dentro de la solicitud el proyecto de vertidos y ocupación de Dominio Público Marítimo Terrestre |
| Art. 12.1. e) | Documentación exigida por la legislación sectorial | Se adjunta solicitud de abastecimiento de aguas presentada dentro del anexo III |
| Art. 12.1. f) | Informe preliminar de situación de suelos | Incluido en el anexo II del presente documento |
| Art. 12.2 | Resumen no técnico | Apartado 11 del presente documento |
| Art. 12.3 | Estudio de Impacto Ambiental | Se adjunta en un documento independiente dentro de la solicitud |

| Contenido exigido en el Real Decreto 815/2013 de 18 de octubre | | |
|--|--|---|
| Artículo | Descripción | Localización en la documentación presentada |
| Art. 8.1 a) | Identidad del titular de la instalación | Apartado 1.1 del presente documento |
| Art. 8.1 b) | Identificación de los focos de emisión | Apartado 4 del presente documento |
| Art. 8.1 c) | Condiciones de funcionamiento distintas a las normales | Apartado 10 del presente documento |

| Contenido exigido en el Decreto 169/2014, de 9 de diciembre | | |
|---|---|---|
| Artículo | Descripción | Localización en la documentación presentada |
| Art. 6 | Contenido y estructura de la valoración del impacto en la salud | Se adjunta en un documento independiente dentro de la solicitud |

Cabe indicar que no se considera que los datos aportados tanto en el presente Proyecto Básico de solicitud de AAI como en el resto de los documentos ambientales y técnicos presentados sean confidenciales, a efectos de la Ley 19/2013 del 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, a excepción de las escrituras de la sociedad y de apoderamiento. Igualmente resultan de carácter confidencial de cara a la protección de datos personales los nombres de las personas firmantes y/o personas de contacto aportadas, sus DNI, direcciones de correo electrónico y número de teléfono.

1.5 ANTECEDENTES

El proyecto Armonía Green Sur surge en el marco de la creciente necesidad global de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y de fomentar el uso de energías renovables en la producción industrial. Se plantea como una planta de procesamiento de amoníaco verde, ubicada estratégicamente en el término municipal de Los Barrios, Cádiz, dentro del entorno del Puerto de la Bahía de Algeciras. Esta localización es clave debido a sus extraordinarias conexiones marítimas y su potencial para convertirse en un polo energético de referencia en el ámbito del hidrógeno y amoníaco verde en Andalucía.

La actividad que se desarrollará en la Planta de producción de amoníaco a partir de hidrógeno obtenido mediante fuentes de energía renovables se encuentra alineada con las acciones previstas en el contexto europeo con la inclusión del hidrógeno renovable en la *Directiva 2018/2001, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables*, y la Iniciativa del Hidrógeno, lanzada en Linz en 2018, consistente en una declaración en la que los Estados miembros de la Unión Europea, la Comisión Europea, y otros países y organizaciones, destacan el poder de las tecnologías de hidrógeno sostenible para la descarbonización de múltiples sectores de la economía, la seguridad de suministro en el largo plazo y la competitividad económica europea.

El Pacto Verde Europeo (European Green Deal) incluye en su previsión de desarrollo la aprobación de varias estrategias y mecanismos de financiación para la promoción y el desarrollo de la cadena de valor del hidrógeno renovable. Dentro de las políticas a desarrollar en el marco del Pacto Verde Europeo, la Estrategia Europea del Hidrógeno (EU Hydrogen Strategy), tiene por objeto establecer las pautas necesarias para desarrollar el papel del hidrógeno limpio en la reducción de emisiones de la economía de la UE de una manera eficiente. Para ello, la estrategia aborda los principales campos de actuación a considerar, en concreto inversiones, marco regulatorio, nuevo liderazgo de mercados, I+D en tecnologías y mercados, red de infraestructuras y la cooperación con terceros países.

En el contexto nacional, estas políticas se han dado traslado mediante el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2023-2030 y la *Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética*, el cual aspira impulsar importantes transformaciones en el sistema energético español. Los objetivos que persigue el PNIEC son, entre otros:

- 32 % de reducción de emisiones de GEI respecto a 1990 (un 11% más que lo propuesto en los objetivos del PNIEC 2021), lo que se traduce en una reducción de emisiones del 55 % respecto a 2005.
- 48 % de renovables sobre el uso final de la energía (un 6% más respecto al PNIEC 2021).
- 43 % de mejora de la eficiencia energética (un 1,3% más respecto al PNIEC 2021).
- 81 % de energía renovable en la generación eléctrica (un 7% más respecto al PNIEC 2021).
- Reducción de la dependencia energética hasta un 50 % (un 11% menos de dependencia respecto al PNIEC 2021).

Cabe destacar que a fecha de redacción de la presente documentación, está en estado de borrador y en proceso de aprobación el PNIEC 2023-2030, en el cual se incrementan estos objetivos. Esta actualización aumenta la ambición de reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero para 2030 respecto a 1990 del 23% hasta el 32 % y también incrementa el peso de las renovables hasta el 48 % del consumo final de energía -alcanzando un 81 % de la electricidad-

con una instalación de estas para el año 2030 repartidas en 62 GW de eólica, 76 GW de fotovoltaica, 4,8 GW de solar termoeléctrica, 1,4 GW de biomasa y 22 GW de almacenamiento.

Para cumplir con los objetivos generales se requiere alcanzar una serie de objetivos operativos, que se definen en cada una de las dimensiones del Plan, y que son los siguientes:

1. Descarbonización: Reducir el uso de combustibles fósiles y promocionar la implantación de energías renovables en los tres usos de la energía (transporte, electricidad y calefacción/refrigeración).

2. Eficiencia energética: Aumentar la eficiencia y la descarbonización de la industria; cambio modal, descarbonización y transformación del transporte ferroviario y marítimo; movilidad sostenible y aumento del parque de vehículos eléctricos; rehabilitación energética del parque edificatorio ya construido y la introducción de redes eficientes de calor y frío.

3. Seguridad energética: Asegurar la diversificación del mix energético nacional, garantizar la seguridad del abastecimiento y fomentar el uso de fuentes autóctonas.

4. Mercado Interior de la Energía: Disponer de un mercado de la energía más competitivo, transparente, flexible y no discriminatorio, con un alto grado de interconexión, que fomente el comercio transfronterizo y contribuya a la seguridad energética, garantizando una transición justa y abordando las situaciones de pobreza energética.

5. Investigación, innovación y competitividad: Orientar la I+i+c a la eficiencia energética, tecnologías de energías renovables, flexibilidad y optimización del sistema energético y vehículo eléctrico.

En el siguiente diagrama se reflejan las fases de la cadena de valor del hidrógeno, entre cuyos destinos se encuentra la producción de amoníaco:

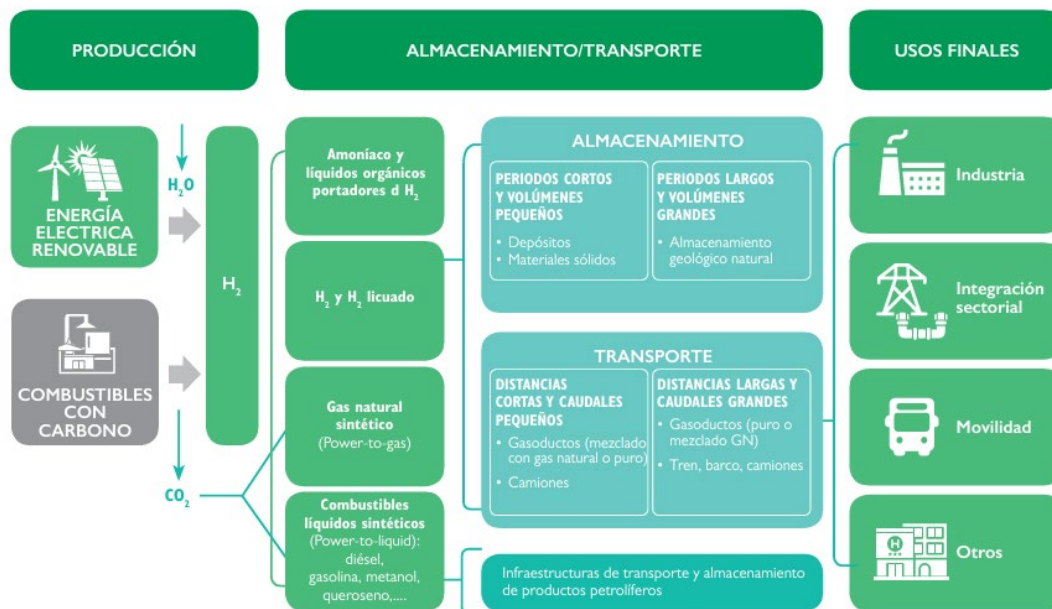


Ilustración 1. Etapas de la cadena de valor del hidrógeno. Fuente: Hoja de ruta del hidrógeno, MITECO.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ALCANCE

2.1 LOCALIZACIÓN

Las instalaciones objeto del presente Proyecto Básico están ubicadas en el término municipal de Los Barrios, en la provincia de Cádiz, inmerso en el polígono industrial de Palmones, cercano al puerto Los Barrios. El proyecto se emplaza en dos parcelas, en concreto la planta de hidrógeno se sitúa en la parcela occidental y la planta de amoniaco en la parcela oriental. En total, el proyecto abarca una extensión útil de 91.168 m².

Tabla 2. Localización del proyecto.

| Planta de amoniaco verde Armonía Green Sur | | | | | |
|--|------------|---------------------------------------|--|---------|-------------------|
| Referencia catastral | Parcela | Superficie Catastro (m ²) | Coordenadas UTM 30N de un punto del interior de la parcela | | Término Municipal |
| | | | X | Y | |
| 1874901TF8017S0001UR | Occidental | 56.404 | 281734 | 4007256 | Los Barrios |
| 2472402TF8027S0001II | Oriental | 54.058 | 281920 | 4007300 | |



Ilustración 2. Localización del proyecto sobre mapa topográfico nacional a escala 1:50.000.

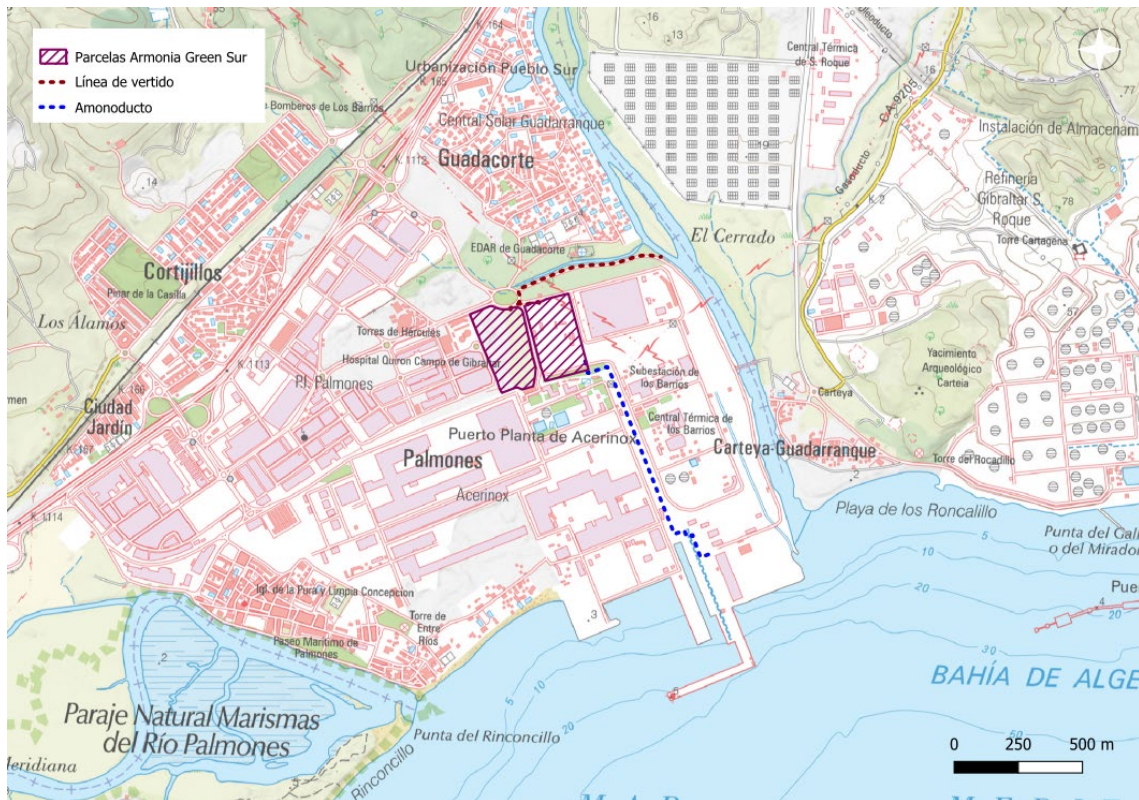


Ilustración 3. Localización del proyecto sobre mapa topográfico nacional a escala 1:15.000



Ilustraciones 4. Localización del proyecto sobre ortofoto a escala 1:8.000.

El acceso previsto a cada una de las parcelas es por la zona norte de las mismas, desde la Avda. de los Empresarios.

Ambas parcelas están divididas por un vial que da acceso a la fábrica que Acerinox tiene al sur de las mismas. El vial continúa por el interior de la parcela oriental, en el lado sur. Se ha previsto el vallado de la Planta al norte del mismo, de modo que el acceso a Acerinox no se ve afectado por el proyecto. Cabe destacar la existencia de una zona verde en el noroeste de la parcela occidental, que debe ser respetada, y con una superficie de 5.539 m².

El amoniaco generado se entrega a través de un amonoducto desde la planta al parque logístico de almacenamiento, no siendo este último objeto del presente proyecto, ubicado a unos 970 m, también de nueva construcción.

La parcela oriental se utilizará para el Proyecto en régimen de arrendamiento. El proyecto no contempla las instalaciones correspondientes al almacenamiento de amoniaco. El amoniaco se transportará por tubería desde la Planta hasta un parque de tanques de nueva construcción, situado a unos 970 m de la planta, tal y como se muestra en las ilustraciones anteriores.

El amonoducto, tubería donde se transportará el amoniaco, que unirá la Producción de amoniaco con las instalaciones de almacenamiento, está dentro del alcance de este Proyecto.

Las parcelas afectadas por el trazado preliminar del amonoducto se indican a continuación:

Tabla 3. Parcelas ocupadas por el amonoducto.

| Parcelas afectadas por el trazado preliminar del amonoducto | | |
|---|---------------------------------------|-------------------|
| Referencia catastral | Superficie Catastro (m ²) | Término Municipal |
| 2472401TF8027S0001XI | 256.139 | Los Barrios |
| 1568201TF8016N0001AW | 767.591 | |
| 2472405TF8027S0001SI | 8.200 | |
| 2768701TF8026N0001TY | 167.207 | |

De acuerdo con lo especificado en el PGOU¹ del municipio de Los Barrios, la parcela occidental linda en el norte con la Av. de los Empresarios y la rotonda del mismo nombre; en el sur con el vial de acceso a la parcela de la planta de ACERINOX, y la zona verde adjunta a la misma; en el este con la segunda parcela ocupada por este proyecto; y en el Oeste con las Torres de Hércules y una zona comercial.

La parcela oriental por su parte, y de acuerdo con lo especificado en el PGOU del municipio de Los Barrios, linda en el norte con la Av. de los Empresarios; en el sur con la parcela de la planta de ACERINOX, y la zona verde adjunta a la misma; en el este con la parcela ocupada por antigua central térmica de los barrios (actualmente propiedad de EDP); y en el Oeste con la primera parcela objeto de este proyecto.

Los núcleos de población más próximos y/o relevantes al emplazamiento del proyecto son Guadacorte ubicado 200 m al norte; Palmones 980 m al suroeste; Taraguilla 2 km al noreste; Los Barrios 5 km al noroeste, Algeciras 2,4 km al suroeste y la Línea de la Concepción 5,3 km al sureste.

¹ PGOU: Plan General de Ordenación Urbana

2.2 RESUMEN DEL PROCESO

Las instalaciones objeto de la Planta tienen como finalidad la producción de amoniaco verde en un proceso de síntesis catalítica, para su posterior comercialización en el mercado nacional, europeo e internacional. Para la producción de amoniaco (en adelante, referido también como NH_3) se utilizará hidrógeno (en adelante, referido también como H_2) obtenido de la electrólisis del agua, con una potencia máxima de 280 MW, y nitrógeno extraído del aire.

La Planta se alimentará íntegramente con energía renovable obtenida de instalaciones eólicas y fotovoltaicas. La conexión a estos activos renovables se realizará a través de la red nacional mediante una línea de alta tensión con la subestación de Los Barrios localizada a unos 300 metros de la parcela oriental de la Planta.

2.3 GENERACIÓN Y DESTINO DE LA PRODUCCIÓN

En la planta de producción de amoniaco se espera:

- Producción de amoniaco: 28.850 kg/h (230.800 t/año).

El destino de la producción será la entrega a través de un amonoducto desde la planta al parque logístico de almacenamiento, no siendo este último objeto del presente proyecto, ubicado a unos 970 m, también de nueva construcción.

2.4 MATERIAS PRIMAS NECESARIAS EN EL PROCESO DE OBTENCIÓN DE AMONIAO

Las materias primas participantes en el proceso de obtención de amoniaco verde se describen a continuación:

- En primer lugar, se utilizan 3 tipos de **aguas** en la Planta: **agua desmineralizada** de alta pureza para alimentar el electrolizador, para el proceso de síntesis de amoniaco y evitar así problemas de corrosión logrando que el contenido de agua sea de un 0,2% en peso, para la producción de nitrógeno y el circuito cerrado de refrigeración de la planta; **agua bruta**, sometida un pretratamiento si fuese necesario para alimentar las torres de refrigeración, el agua de servicios, y el sistema PCI; y por último se dispone un pequeño caudal de **agua apta para consumo**, para el personal laboral de la planta y las limpiezas y baldeos.
- El proceso productivo parte del **hidrógeno verde** generado mediante el proceso de electrólisis del agua en los electrolizadores ubicados en la parcela occidental. Este proceso requiere principalmente de agua desmineralizada de alta pureza, tal y como se ha indicado en el punto anterior.
- El segundo elemento necesario para la producción de amoniaco es el **nitrógeno**, el cual será obtenido en la Planta de amoniaco mediante un proceso de separación criogénica del aire (ASU).

2.5 INSTALACIONES PRESENTES

Se indican a continuación las instalaciones e infraestructuras de la Planta:

Tabla 4. Listado de las instalaciones. Fuente: Proyecto Básico.

| Parcela Occidental | Parcela Oriental |
|---------------------------------------|---|
| Edificio Electrolizadores | Planta de síntesis de amoníaco |
| Edificio de Compresión y Purificación | Sistema de almacenamiento de hidrógeno |
| Subestación | Torres de Refrigeración y sistema de aditivos |
| ASU | Tanques agua de servicios y PCI |
| Almacenamiento de KOH | PTA y servicios auxiliares |
| Tratamiento efluentes | Tanque de agua de proceso |
| Caseta de bombas | Almacén de residuos peligrosos |
| Taller y almacén | Tratamiento efluentes |
| Caseta de control | Caseta de control |
| Parking | Parking |
| - | Oficinas y sala de control |
| - | Antorcha |
| | Taller y almacenamiento |

Además de las instalaciones anteriormente enumeradas, también forman parte de este proyecto las instalaciones de transporte y expedición de amoníaco (amonoducto) hasta el parque logístico de almacenamiento, no siendo este último objeto del presente proyecto, a unos 970 m, y la línea de vertido hasta el río Guadarranque.

2.6 RÉGIMEN DE OPERACIÓN

A continuación, se presentan los datos principales de la Planta.

Tabla 5. Parámetros operacionales de diseño. Fuente: Proyecto Básico.

| Descripción | Unidades | Datos |
|---|----------|--------------------------------|
| Horas de operación de la planta | h | 8.000 |
| Tecnología electrolizador | - | Alcalina a presión atmosférica |
| Potencia nominal electrolizador BOL / EOL | MWe | 280 / 308 |
| Consumo específico electrolizador (AC) | kWh/kg | 55 |
| Producción de hidrógeno | t/h | 5,1 |
| | t/año | 40.727 |
| Producción de amoníaco | t/h | 28,8 |
| | t/año | 230.788 |
| Condiciones de Amoníaco | °C/barg | -33 / atm |

2.7 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

En este apartado se describen los sistemas y equipos que forman parte de la instalación, así como los procesos llevados a cabo en cada uno de ellos:

2.7.1 Sistema de tratamiento del agua (PTA)

Para garantizar que el agua de proceso es apta para la generación de hidrógeno y amoníaco es necesario tratarla previamente.

La Planta de tratamiento del agua o PTA se encarga de obtener agua de la calidad requerida en los diferentes procesos de la planta. El equipo que requiere el agua más pura es el electrolizador, que necesita agua desmineralizada con una conductividad inferior al 0,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$. La intensidad y el número de tratamientos necesarios para obtener agua de dicha calidad depende de la calidad del agua de aporte. En cualquier caso, de forma general, está previsto que la planta de tratamiento de agua cuente como mínimo un pretratamiento, dos etapas de membranas de ósmosis inversa, y por último un proceso de electrodesionización.

La PTA es uno de los sistemas críticos de la planta, ya que si falla en su totalidad no permite ni la generación de hidrógeno, ni la síntesis de amoníaco. Por ello, de acuerdo a las bases de diseño se establecen redundancias del 100% en bombas y filtros, y un sobredimensionamiento mínimo del 25% en los procesos de ósmosis inversa.

Las etapas del tratamiento del agua son:

- **Ósmosis inversa:** unas bombas elevan la presión del agua y mediante dos etapas de ósmosis inversa se reduce su conductividad. El sistema de ósmosis puede requerir la dosificación de reactivos como anti-incrustante, metabisulfito sódico, para la eliminación de cloro libre e hidróxido sódico, corrector de pH. Los agentes dosificados y su cantidad se definirán por el suministrador del sistema de tratamiento de agua.
- **Almacenamiento de agua de servicios:** el agua, tras pasar por las etapas de ósmosis inversa, se almacenará en dos depósitos de 1.232 m^3 cada uno. La parte inferior de estos depósitos tendrá el volumen necesario para alimentar al sistema de

protección contra incendios. La parte superior hará de buffer de agua para los procesos de La Planta con un tiempo de retención hidráulico de 12 h.

- **Electrodesionización:** del depósito de agua ya tratada mediante ósmosis, se impulsa el agua por los equipos de electrodesionización, que terminan de reducir la conductividad del agua hasta 0,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En caso de no cumplir con esta salinidad, el agua se recircula por una segunda etapa de desionización para alcanzarla.
- **Almacenamiento de agua desmineralizada:** el agua desmineralizada se almacena en un tanque de 779 m^3 , correspondiente con un tiempo de retención de 12 h, para asegurar la continuidad de suministro de agua a los procesos.

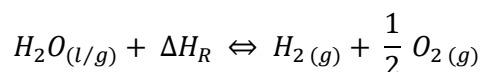
El proceso de tratamiento del agua genera un rechazo que contiene todas las sales eliminadas del agua tratada. Este rechazo será recogido y llevado a la planta de tratamiento de aguas residuales. Los datos técnicos de la planta de tratamiento de agua son:

Tabla 6. Parámetros técnicos de la PTA. Fuente: Proyecto Básico.

| Parámetro | Unidades | Valor |
|---------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Tecnología | - | Desmineralización del agua |
| Caudal de agua bruta | m^3/h | 148,5 |
| Caudal de agua desmineralizada | m^3/h | 65,2 |
| Calidad de agua desmineralizada | $\mu\text{S}/\text{cm}$ | 0,1 |
| Caudal de agua de rechazo | m^3/h | 81,6 |
| Consumo eléctrico | MWe | 0,641 |

2.7.2 Sistema de producción de hidrógeno

El hidrógeno necesario para la fabricación de amoníaco se obtiene a partir de la electrólisis del agua. En este proceso, agua desmineralizada de gran pureza se descompone en hidrógeno y oxígeno al hacer circular una corriente eléctrica por esta. Esta reacción electrolítica se lleva a cabo en el electrolizador, más concretamente en los stacks, el componente principal de los electrolizadores, y donde están las principales diferencias entre las tecnologías existentes.



Ecuación 1. Reacción electrolítica.

La reacción representada en la ecuación 1 es una reacción RedOx endotérmica, es decir, requiere un aporte externo de energía para iniciarse. Para que comience la producción de hidrógeno y oxígeno es necesario que se alcance un determinado voltaje de celda en los electrodos sumergidos en el electrolito. Este principio operativo fundamental es válido para todos los tipos de celdas de electrólisis de agua, independientemente de la tecnología, y difiriendo sólo en el electrolito utilizado y la temperatura de la reacción.

Los stacks consisten en varias celdas apiladas y conectadas en serie, cada celda está compuesta de cátodo, ánodo y un material que los separa y garantiza que los flujos de hidrógeno y oxígeno no se mezclen. A su vez, uno o varios stacks conforman un módulo, compartiendo (si son más de un stack) un balance de stack común.

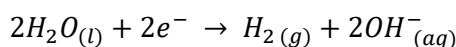
De forma general, un electrolizador está compuesto por varios módulos que comparten servicios auxiliares (también denominados “balance de planta”) como aire de instrumentos, sistema de control, de seguridad, PCI, etc.)

Las tecnologías más relevantes de electrólisis a baja temperatura son las de celdas de electrólisis alcalina (ALK), que funcionan con un electrolito líquido básico, y las celdas de electrólisis con membrana de intercambio de protones (PEM), donde se utiliza un ionómero ácido. La tecnología más relevante, y prácticamente exclusiva de electrólisis de alta temperatura, es la de celdas de óxido sólido (SOEC), que como su nombre indica tienen un óxido sólido como electrolito.

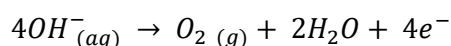
Tras realizar un análisis multicriterio considerando las ventajas y desventajas de las tecnologías, así como las necesidades del proyecto, se ha llegado a la conclusión de que la tecnología SOEC, a pesar de su gran eficiencia, no es óptima para esta planta. Las otras 4 tecnologías consideradas, a saber, electrolizadores alcalinos a presión atmosférica, alcalinos a presión, PEM a presión atmosférica y PEM presurizados, no tienen diferencias significativas al realizar un análisis global, como para descartarlas en esta fase del proyecto.

Para este proyecto se ha decidido optar por la opción más conservadora, y seleccionar la tecnología de electrólisis alcalina a presión atmosférica.

Esta tecnología, principalmente, se caracteriza por la naturaleza de su electrolito, que generalmente es una disolución de NaOH o KOH, por su presión de operación (0 barg), y su temperatura de operación, que oscila entre los 65° y 100°C. Este electrolito mejora considerablemente la conductividad respecto del agua desmineralizada, facilitando alcanzar el sobrepotencial necesario para generar hidrógeno y oxígeno.



Ecuación 2. Reacción de reducción (Cátodo).



Ecuación 3. Reacción de oxidación (ánodo).

Existen varias tecnologías de electrólisis y aunque la configuración de los electrolizadores varía, los principios se mantienen. Los electrolizadores actuales para plantas de gran tamaño, como la que plantea este proyecto, son modulares. Cada módulo contiene un mínimo de:

- Varios stacks conectados en paralelo con una potencia nominal entre 1 MW y 10 MW. Un módulo lo configuran varios stacks
- Celdas: se componen de ánodo, cátodo y un electrolito, diafragma o membrana que separa el hidrógeno del oxígeno. Para disociar el hidrógeno y el oxígeno, las celdas se alimentan con corriente continua
- Módulo de electrónica de potencia: compuesto por un transformador y uno o varios rectificadores, encargados de alimentar al electrolizador a la tensión adecuada y pasar de corriente alterna a continua.
- Módulo de separación líquido gas, que permite recuperar el agua que no ha reaccionado y obtener por separado una corriente de hidrógeno y otra de oxígeno.
- Sistema de secado de hidrógeno, que elimina parte de la humedad presente y garantiza una pureza mínima superior al 99,7% de hidrógeno.

- Venteo de oxígeno. En general, el oxígeno no se recupera y purifica, sino que se ventea a la atmósfera.
- Sistema de refrigeración: para mantener tanto la eficiencia como la durabilidad del electrolizador, es importante mantener un estricto control de la temperatura, por ello, se refrigera la solución del electrolito que se recircula en los stacks a través de intercambiadores de calor.
- Sistema de instrumentación y control, que permite monitorizar el funcionamiento del electrolizador y regular su operación.
- Sistema de seguridad, para proteger a los equipos en caso de fallo o de situaciones peligrosas.

El hidrógeno necesario para la producción de amoníaco requiere una pureza igual o superior al 99,999%, por ello es necesario someter al hidrógeno a un proceso adicional de purificación que elimine el agua y el oxígeno que pueda quedar en el gas.

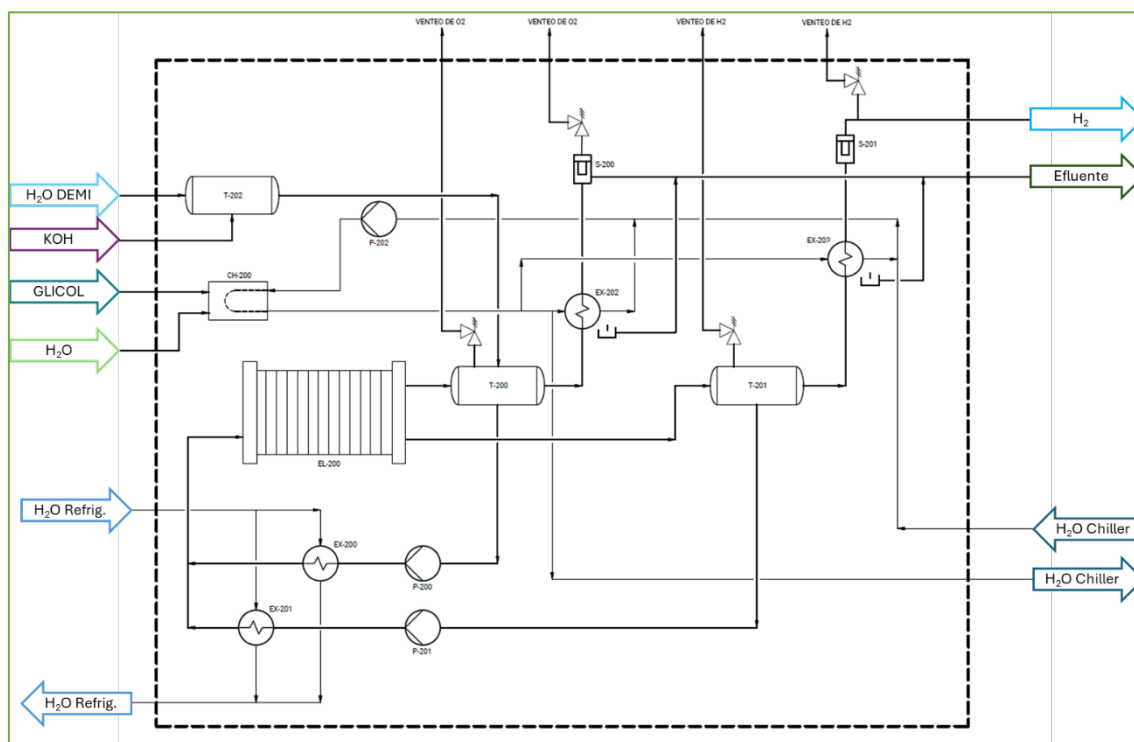


Ilustración 5. Diagrama de proceso del electrolizador. Fuente: Proyecto Básico.

El electrolito será una disolución de potasa y óxido de vanadio, al 30% y 0,1% en masa respectivamente, en agua desmineralizada de gran pureza (conductividad inferior a 0,1 μ S/cm). El sistema de almacenamiento de potasa, situado fuera del edificio de los electrolizadores, consta de un tanque de almacenamiento de pequeña capacidad que, durante las operaciones de puesta en marcha o llenado del sistema, permitirá la disolución del hidróxido de potasio (KOH en estado sólido). También se dispondrán un mínimo de dos tanques que permitirán el almacenamiento de potasa durante las operaciones de vaciado de los electrolizadores para realizar las tareas de mantenimiento.

Los stacks se refrigeran para no superar nunca la temperatura de operación máxima de 90°C. Para refrigerar el excedente de calor generado en la reacción electrolítica, la potasa recirculada desde los tanques de separación de gases pasa por dos intercambiadores de calor antes de volver a alimentar a los stacks. Es importante recordar que la tasa de reposición del

KOH y el V_2O_5 es infinitesimal, al no ser un consumo en la reacción Redox global. El único consumo en la reacción es el del agua desmineralizada que se repone directamente en el separador líquido - gas del oxígeno.

Por razones de seguridad y calidad, la corriente del hidrógeno tiene un contenido máximo en oxígeno del 0,2 %VOL, y la corriente del oxígeno no debe alcanzar el 1 %VOL de hidrógeno.

La corriente gaseosa de oxígeno a la salida del proceso de enfriado, lavado y secado, no tiene un uso definido, por lo que se dirigirá a una válvula de venteo para expulsar el caudal a atmósfera en una ubicación segura.

Por el contrario, la corriente gaseosa de hidrógeno que necesita ser purificada hasta garantizar un contenido mínimo de hidrógeno del 99,999 %VOL para alimentar la planta de amoníaco, se dirigirá a la unidad de compresión de baja presión y la planta de purificación.

Tabla 7. Datos del hidrógeno y oxígeno a la salida del electrolizador. Fuente: Proyecto Básico.

| Parámetro | Unidades | BoL | EoL |
|---|---------------------------------------|-------------------------------------|-------|
| Tecnología | | Alcalina a presión atmosférica | |
| Potencia nominal AC | MWe | 280 | 308 |
| Producción de hidrogeno | t/h (b. seca) | 5,2 | |
| Producción de Oxigeno | t/h | 40,7 | |
| Calidad / pureza H₂ | %VOL (seco) | 99,8 | |
| Calidad / pureza O₂ | %VOL (seco) | 99,0 | |
| Presión H₂ límite de batería | barg | 0,3 | |
| Temperatura H₂ límite de batería | °C | 40 | |
| Presión del O₂ (en punto de venteo) | barg | 0,3 | |
| Temperatura del O₂ (en punto de venteo) | °C | 40 | |
| Electrolito/s | - | KOH & V ₂ O ₅ | |
| Concentración electrolito | %KOH / %V ₂ O ₅ | 30% / 0,1% | |
| Eficiencia del Stack (DC) | kWh/kg | 50,56 | 55,06 |
| Consumo específico del equipo (AC) @ 100% carga | kWh/kg | 55 ² | 60,75 |
| Vida útil del stack | h | 80.000 | |
| Flexibilidad de operación | % carga | 10-100 | |

² Consumo específico considerando el hidrógeno ya purificado (electrolizador+purificación).

2.7.3 Sistema de purificación de hidrógeno

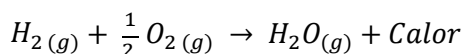
Para que el hidrógeno que sale del electrolizador tenga los requisitos de pureza necesarios para producir amoníaco, es necesario hacerlo pasar por un proceso de purificación. En este, se eliminarán las trazas de oxígeno y toda el agua que está presente en la corriente de hidrógeno.

El hidrógeno, al salir de la planta de electrólisis está a presión atmosférica, aproximadamente a 40°C y tiene un contenido en agua del 1,22% y en oxígeno del 0,18%. Esta composición no cumple con las especificaciones del hidrógeno para la producción de amoníaco, que debe tener una pureza de al menos 5 nueves, por lo que la corriente gaseosa de hidrógeno se somete a un proceso de purificación, que consiste en una compresión hasta los 17 bar, un DeOxo, un enfriamiento, y un secado por adsorción. Una vez purificado, el hidrógeno se conduce hasta la Unidad de síntesis de amoníaco, o bien hacia el sistema de almacenamiento a 15 barg y 40°C.

Tanto el DeOxo como el equipo de secado mejoran su eficiencia cuando la corriente de hidrógeno se encuentra a presión superior a la atmosférica, específicamente entre 10 y 40 bar. En este proyecto se han tenido en cuenta las necesidades de la planta de amoníaco, las de almacenamiento de hidrógeno y las de su purificación para fijar en 17 barg la presión de purificación de la corriente de hidrógeno.

El hidrógeno se comprime utilizando compresores recíprocos o de pistón de 3 etapas, sin lubricar. Estos están específicamente diseñados para comprimir hidrógeno, y disponen de un sistema de recirculación que permite, a través del sistema de control, operarlos en cargas parciales.

Un reactor DeOxo es un equipo en el que de forma general se elimina entre el 99,2% y el 99,8% del oxígeno presente en la corriente de hidrógeno. El reactor contiene en su interior un catalizador (normalmente compuestos basados en paladio y platino), que promueve la reacción de recombinación de hidrógeno y oxígeno para formar agua, reacción exotérmica:



En el DeOxo se consigue la eliminación del oxígeno de la corriente, formando una pequeña cantidad de agua que se evacúa como efluente de agua de proceso.

Posteriormente, la corriente de hidrógeno pasa por una unidad de secado, que consta de:

- Enfriador: la corriente de hidrógeno es enfriada con el fin de condensar la mayor cantidad posible de agua. Típicamente y según el suministrador, el enfriamiento se puede hacer hasta temperaturas cercanas a los 5°C usando un sistema de refrigeración en circuito cerrado. El agua separada es purgada fuera del sistema, aunque en fases posteriores del proyecto se considerará la posibilidad de recircular este caudal al sistema de electrólisis, según las especificaciones del suministrador del electrolizador.
- Sistema de adsorción compuesto por dos lechos deshidratantes, uno en operación y otro en regeneración. Los lechos contienen un agente adsorbente que retiene el agua contenida en la corriente de hidrógeno hasta que el lecho se satura. Llegado este momento, el lecho que estaba en operación entra en regeneración y el que estaba en regeneración entra en operación. La regeneración se realiza haciendo fluir en contracorriente parte del hidrógeno producido en caliente para evaporar el agua.

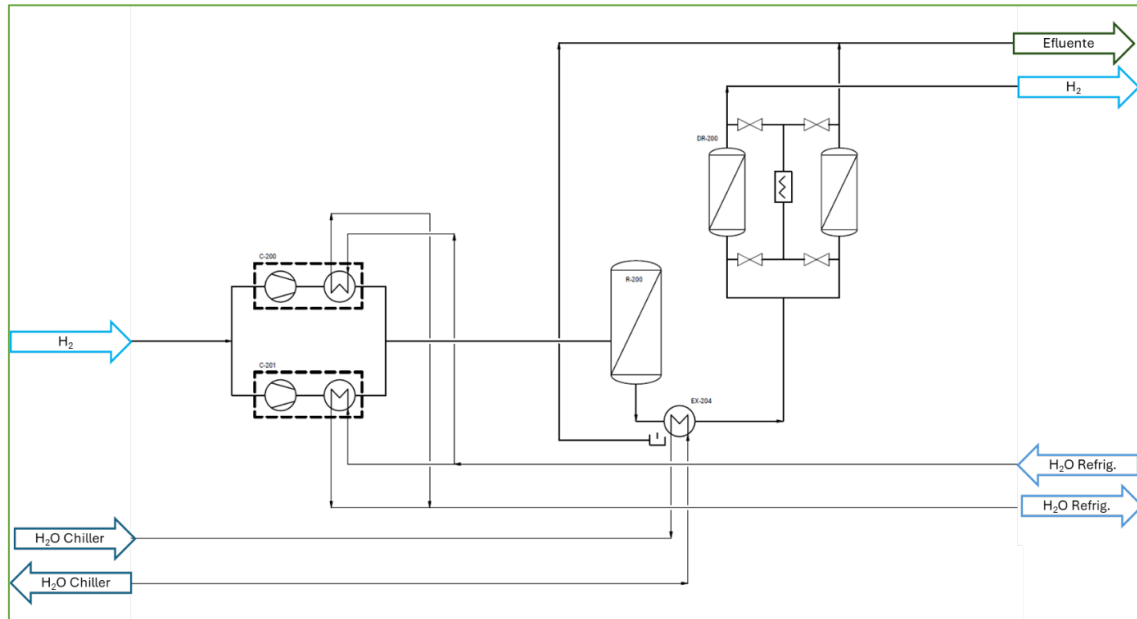


Ilustración 6. Diagrama de flujo Unidad de Purificación de hidrógeno. Fuente: Proyecto Básico.

El hidrógeno será finalmente obtenido con una pureza $>99.999\%_{VOL}$ a una presión de 15 barg, y a una temperatura de 40°C.

En principio se ha diseñado una unidad de purificación, que comparte límites de operación (mínimo y máximo técnico) con los electrolizadores, y que se adapta a las variaciones de caudal en la corriente de hidrógeno mediante un tanque buffer situado antes de los compresores de 0 a 17 barg.

Tabla 8. Datos de los compresores. Sistema de purificación de hidrógeno. Fuente: Proyecto básico.

| Parámetro | Unidades | Valor |
|--|---------------------------|--------------------|
| Número de compresores | - | 3 +1 reserva |
| Tipo | - | Recíproco / pistón |
| Número de etapas | - | 3 |
| Potencia nominal (por unidad) | kW | 3.026 |
| Caudal de nominal de H ₂ (por unidad) | Nm ³ /h / kg/h | 19.000 / 1.700 |
| Presión de aspiración | barg | 0,3 |
| Temperatura de aspiración | °C | 40 |
| Presión de salida | barg | 17 |
| Temperatura de salida | °C | 40 |

En la siguiente tabla se presentan las características del hidrógeno a la salida del sistema de purificación:

Tabla 9. Condiciones del hidrógeno a la salida del sistema de purificación. Fuente: Proyecto Básico.

| Parámetro | Unidades | Valor |
|---------------------|----------|--------|
| Caudal de hidrógeno | t/h | 5,1 |
| Pureza | % | 99,999 |
| Presión | barg | 15 |

2.7.4 Sistema de compresión y almacenamiento de hidrógeno

La planta de generación de amoníaco verde tiene una flexibilidad de operación inferior a la de hidrógeno, lo que dificulta su adaptación a la variabilidad del recurso renovable que alimentará la Planta. Esto hace necesario disponer de una unidad de almacenamiento de hidrógeno, para compatibilizar la fluctuación en la producción renovable de hidrógeno con la planta de amoníaco. El hidrógeno se almacenará en tanques presurizados que se llenarán gracias a un sistema de compresión.

Debido a la naturaleza variable del recurso energético que se suministrará a esta planta, el electrolizador y la planta de amoníaco no operarán siempre en las mismas condiciones de carga, de hecho, debido a sus parámetros de operación dinámica (el tiempo que tardan los equipos en subir y bajar carga), no está previsto que mantengan curvas de operación solidarias. El mínimo técnico más común entre los suministradores de plantas de síntesis de amoníaco es del 30-50%, por ello se ha diseñado el sistema asumiendo que el reactor H-B operará siempre a una carga igual o superior a este 30-50%. Cuando se dé la situación de que el electrolizador funcione a plena carga, y la planta de amoníaco no, el excedente de hidrógeno se almacenará. El objetivo final del sistema de almacenamiento de hidrógeno es poder gestionar la variabilidad de la electricidad de origen renovable, aportando hidrógeno al proceso con la estabilidad requerida.

El almacenamiento se realiza a la presión de 100 barg. El sistema consta de los siguientes equipos: compresores de hidrógeno y depósitos de almacenamiento. La capacidad total de almacenamiento es de 25,5 t, lo que supone un almacenamiento de 5 horas equivalentes de operación del electrolizador.

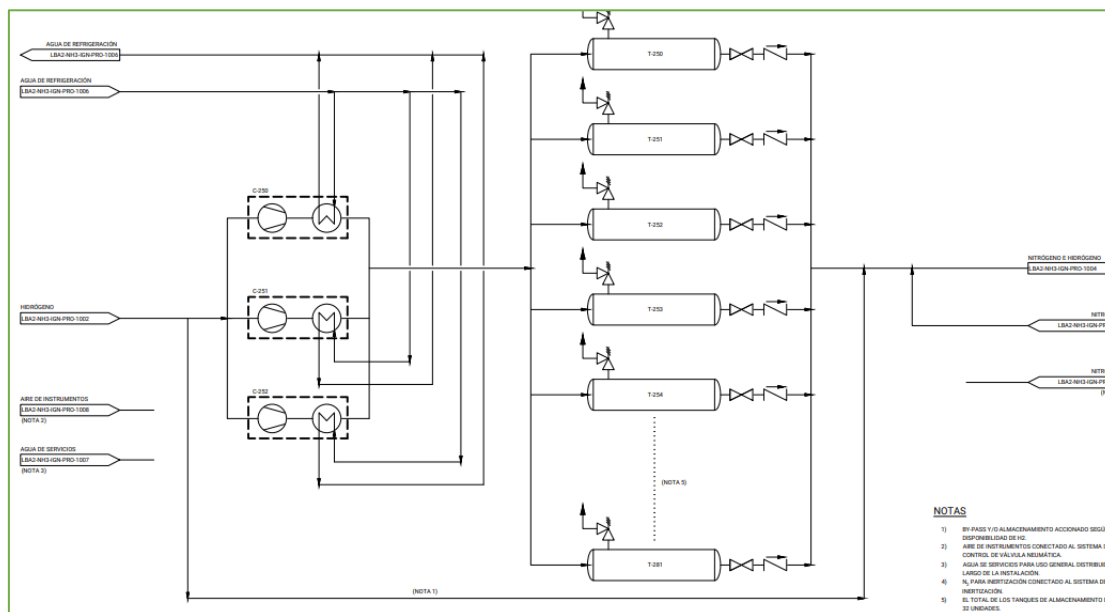


Ilustración 7. Diagrama de proceso de la compresión y almacenamiento de hidrógeno. Fuente: Proyecto Básico.

Tabla 10. Datos de los compresores y tanques. Sistema de almacenamiento. Fuente: Proyecto Básico.

| Parámetro | Unidades | Valor |
|---|---------------------------|--------------------|
| Número de compresores | - | 3 + 1 reserva |
| Tipo | - | Recíproco / pistón |
| Número de etapas | - | 3 |
| Potencia nominal (por unidad) | kW | 799 |
| Caudal de nominal H ₂ (por unidad) | Nm ³ /h / kg/h | 9.500 / 850 |
| Presión de aspiración | barg | 15 |
| Temperatura de aspiración | °C | 40 |
| Presión de salida | barg | 100 |
| Temperatura de salida | °C | 40 |
| Número de tanques | - | 32 |
| Posición | - | Vertical |
| Diámetro/Altura del tanque | m | 2,75 / 22 |
| Presión de almacenamiento | barg | 100 |
| Capacidad de almacenamiento | t | 25,5 |

2.7.5 Sistema de generación de nitrógeno

La Planta de producción de nitrógeno proporciona la segunda molécula necesaria para la fabricación de amoníaco. Este lo proveerá una unidad separadora de aire o ASU. Este equipamiento obtiene nitrógeno de alta pureza mediante la licuefacción del aire y su posterior

destilación criogénica, es decir, una vez que se retiran las impurezas como el polvo y la humedad, el aire se enfría hasta casi los 200°C bajo cero convirtiéndose en una mezcla líquida de la que se separa el nitrógeno en la columna de destilación criogénica, aprovechando a las diferentes temperaturas de ebullición de los gases.

Las etapas a seguir para conseguir el nitrógeno son las siguientes:

- Compresión y limpieza del aire: tras un primer filtrado del aire para retirar polvo y pequeñas partículas en suspensión, se comprime el aire hasta los 6 – 8 bar. Después, se hace pasar por una torre donde se rocía agua para enfriarlo y para retirar del aire restos de partículas y otros componentes solubles en agua. Por último, en un tamiz molecular se elimina el agua, el CO_2 y restos de otros contaminantes para que el aire salga puro.
- Licuo del aire: una vez purificado el aire, se licua siguiendo el proceso mixto de Claude – Linde. Este proceso permite licuar una fracción del aire que se le introduce gracias al enfriamiento que sufre un gas cuando se expande. El primer paso es comprimirlo a 40 bar en un compresor multietapa con refrigeraciones intermedias. Después se hace un preenfriamiento y una parte de este aire se expande en una turbina. El resto del aire se sigue enfriando y se termina expandiendo de manera isentálpica hasta los 5 bar. De esta expansión, una fracción del aire queda en fase líquida y la otra gaseosa, ambas a -175°C . En un separador, el líquido se extrae por la parte inferior y el gas por la superior, que se utilizará para hacer todos los enfriamientos del aire de alimentación.
- Rectificación criogénica del aire: el aire en fase líquida se introduce por la parte inferior de una columna de rectificación. El aire gaseoso que sale del proceso de Claude – Linde se preenfía aprovechando la temperatura de los efluentes de las torres, y acto seguido se hace pasar por el fondo de la torre para que ceda su calor al aire líquido y comience a evaporarse. Finalmente, esta corriente gaseosa se introduce también a la torre.

A la salida de la torre se hace una expansión isentálpica del aire hasta 1 bar y se introduce el aire a una segunda columna. En esta, la fracción gaseosa que sube a lo más alto de la torre se compone principalmente de nitrógeno, mientras que la fracción líquida que queda en el fondo es rica en oxígeno. Se utiliza una columna adicional para separar el argón del oxígeno, cuyo uso es opcional en el caso de querer valorizarlo. El nitrógeno y el oxígeno se extraen por separado de la torre y se aprovecha su baja temperatura para preenfriar el aire gaseoso que se alimenta a la primera columna de rectificación. El nitrógeno se comprime y se almacena en fase gaseosa para suministrarlo a la planta de generación de amoníaco y al resto de usos. El oxígeno se vende a la atmósfera.

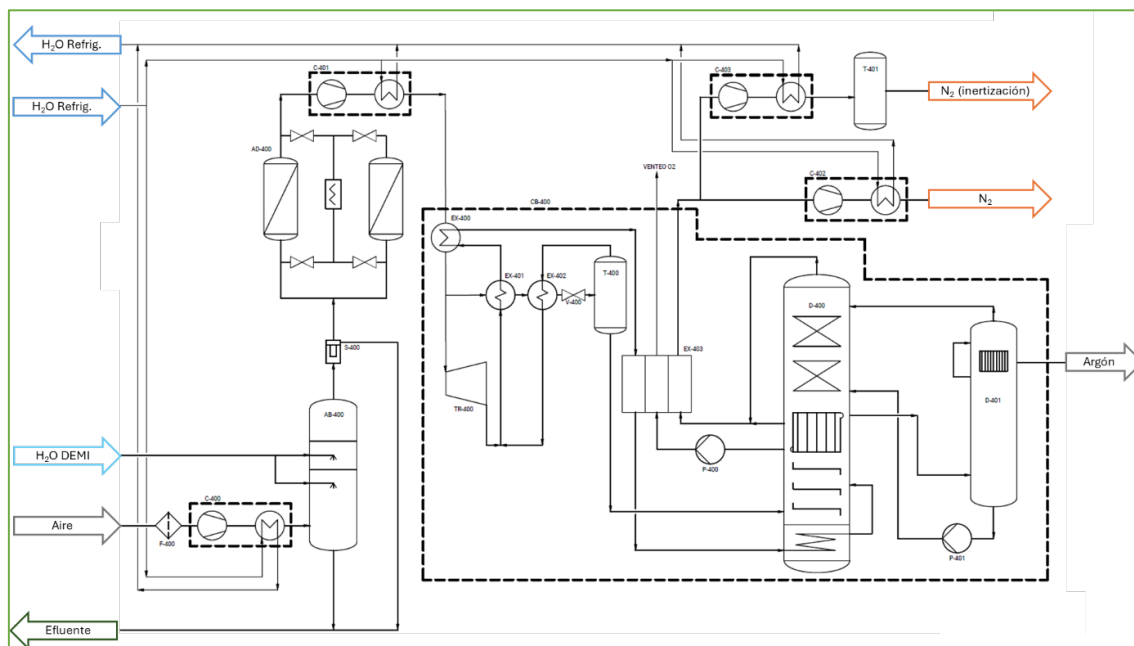


Ilustración 8. Diagrama de proceso de la planta de generación de nitrógeno. Fuente: Proyecto Básico.

Se sobredimensionará la planta de generación de nitrógeno en un 5% respecto al tamaño necesario para alimentar a la síntesis de amoniaco para poder cubrir los consumos auxiliares. Con todo esto, los parámetros técnicos de la ASU son los siguientes:

Tabla 11. Parámetros técnicos de la ASU. Fuente: Proyecto Básico.

| Parámetro | Unidades | Valor |
|------------------------------|----------|-----------------------------------|
| Tecnología | - | Rectificación criogénica del aire |
| Pureza nitrógeno | %vol | 99,99 |
| Producción horaria nitrógeno | t/h | 24,95 |
| Producción anual nitrógeno | t/año | 199.564 |
| Rango de operación | % | 60 – 100 |
| Consumo eléctrico | MWe | 4,99 |

2.7.6 Sistema de producción de amoniaco

El proceso de síntesis catalítica de amoniaco es junto con el electrolizador la unidad más compleja de la planta. El amoniaco se sintetiza utilizando el proceso químico industrial de Haber - Bosch, donde se mezclan en un reactor nitrógeno e hidrógeno en una proporción de 1 a 3, en condiciones de alta presión (150– 350 bar) y alta temperatura (400 – 500°C). Bajo estas condiciones, y en presencia de un catalizador, parte del hidrógeno y el nitrógeno reaccionan para formar amoniaco. La corriente de gases a alta presión y temperatura que sale del reactor pasa por diferentes etapas de enfriamiento y reducción de presión. En una de dichas etapas, los gases que no han reaccionado, compuestos principalmente por hidrógeno y nitrógeno, se separan del amoniaco líquido recirculándose al reactor. La parte líquida continúa por un proceso de expansión y enfriamiento hasta llegar a presión atmosférica y -33°C, condiciones a las que se

almacenará posteriormente. Durante esta expansión, parte del amoniaco se evapora y es necesario un sistema de refrigeración que lo devuelva a la fase líquida.

Antes de la salida de la planta, el amoniaco se mezcla con agua desmineralizada para reducir su corrosividad y proteger a los equipos aguas abajo de la planta de síntesis. La cantidad de agua necesaria para lograrlo es un 0,2% en peso del amoniaco producido.

Sus etapas son las siguientes:

- Compresión del gas de síntesis: la mezcla de hidrógeno y nitrógeno se comprime desde la presión de suministro (15 barg) hasta la presión del reactor.
- Precalentamiento del gas de síntesis: el gas de síntesis se precalienta a partir de la corriente caliente que sale del reactor. Esto permite que la alimentación del gas de síntesis afecte lo menos posible al perfil de temperaturas del reactor y mejorar la eficiencia energética del proceso.
- Conversión del gas de síntesis a amoniaco: dentro del reactor, el lecho catalítico hace reaccionar el gas de síntesis y lo convierte en amoniaco. La reacción es exotérmica, por lo que el reactor ha de estar continuamente refrigerado para mantener su temperatura constante. Su refrigeración se hace con una corriente de agua que se convierte en vapor en el proceso. Además, en el reactor sólo se convierte a amoniaco una parte del gas de síntesis, por lo que la corriente de salida del mismo contiene hidrógeno, nitrógeno y amoniaco.
- Condensación del amoniaco producto: con el objeto de condensar el amoniaco, la corriente a alta presión y temperatura que sale del reactor se ha de enfriar. El primer enfriamiento se hace con el precalentamiento del gas de síntesis que se alimenta al reactor. Después se enfría con agua de refrigeración hasta alcanzar los 45°C. Por último, se hace una refrigeración con amoniaco frío a baja presión para bajar aún más la temperatura y maximizar la cantidad de amoniaco que condensa.
- Separación del amoniaco y el gas no reaccionado: en un separador, todo el amoniaco condensado se extrae por el fondo mientras que todo el gas no reaccionado se retira por la parte superior.
- Recirculación del gas no reaccionado: el gas que se extrae del separador se mezcla con el gas de alimentación antes del precalentador para que vuelva a pasar por el reactor. Debido a las pérdidas de carga que ocurren durante el enfriamiento, es necesario un compresor que eleve su presión de vuelta a la del reactor.
- Expansión del amoniaco producto: el amoniaco separado se expande escalonadamente hasta la presión atmosférica. En estas expansiones, parte del fluido se vaporiza, por lo que se ha de condensar en un ciclo de refrigeración. En la etapa final de expansión, se obtiene el amoniaco en fase líquida a presión atmosférica y -33°C.

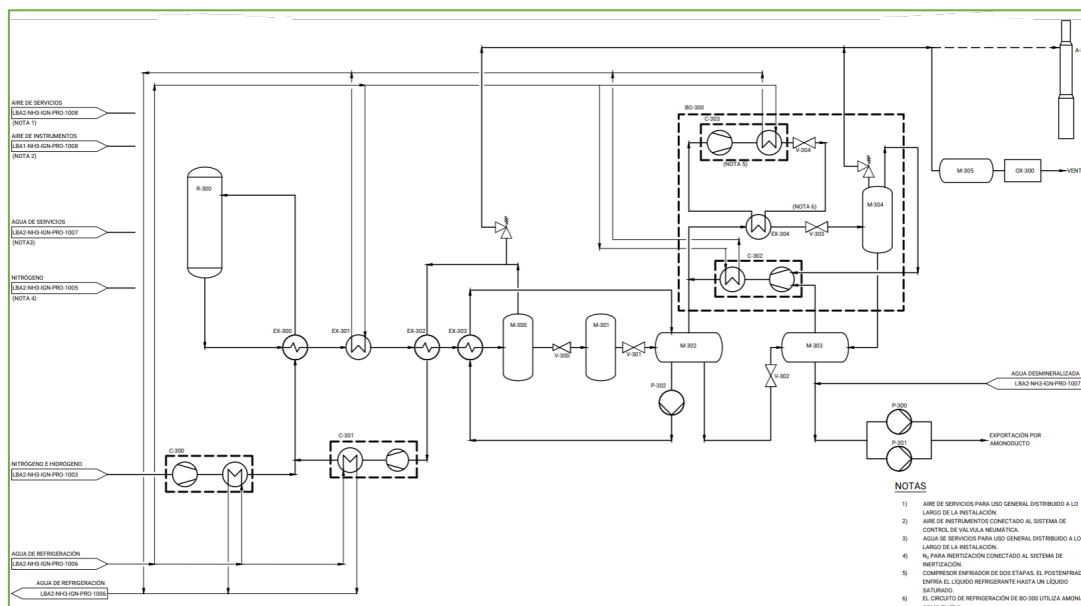


Ilustración 9. Diagrama del proceso de producción de amoniaco. Fuente: Proyecto Básico.

Para evitar problemas de corrosión, el amoniaco producto que sale del proceso Haber – Bosch se mezcla con agua desmineralizada hasta que el contenido de agua sea de un 0,2% en peso.

El bucle de síntesis de amoniaco genera un gas de purga que se extrae para evitar la acumulación de compuestos que puedan afectar al funcionamiento de la planta. Ese gas está compuesto principalmente de nitrógeno e hidrógeno, presentando trazas de amoniaco. El tratamiento de la purga comienza con una trampa de amoniaco, donde se condensa con aire frío y se retira el máximo posible. A continuación, un oxidador térmico hace una oxidación de los gases para que su liberación a la atmósfera sea lo menos nociva posible, pues la concentración de amoniaco en la corriente todavía es superior a la permitida como para ventearlo directamente.

En caso de emergencia, la planta de producción de amoniaco llevará todos los gases del proceso a través de los venteos hasta la antorcha de seguridad. En ella se realiza la combustión de estos gases para que su emisión sea lo menos nociva posible. Durante el funcionamiento normal de la planta, esta antorcha quemará un gas piloto para estar siempre preparada para su puesta en operación.

Los datos técnicos del sistema de producción de amoniaco son los siguientes:

Tabla 12. Parámetros técnicos del sistema de producción de amoniaco. Fuente: Proyecto Básico.

| Parámetro | Unidades | Valor |
|------------------------------------|----------|----------------------------|
| Tecnología | - | Síntesis de amoniaco H – B |
| Pureza amoniaco | %wt | 99,8 |
| Producción horaria amoniaco | t/h | 28,8 |
| Producción anual amoniaco | t/año | 230.788 |
| Consumo de hidrógeno | t/h | 5,09 |
| Consumo de nitrógeno | t/h | 23,76 |

| Parámetro | Unidades | Valor |
|---------------------------------|-------------------|-------|
| Consumo de agua desmineralizada | m ³ /h | 0,73 |
| Consumo eléctrico | MWe | 15,29 |

2.7.7 Sistema de transporte del amoníaco por el amonoducto

El amoníaco producido por La Planta se impulsará con un equipo de bombeo a través de un amonoducto hasta los tanques de almacenamiento situados en la terminal portuaria en Los Barrios. El trazado del amonoducto es el indicado en el plano LBA2-NH3-IGN-PLN-1003. El bombeo tendrá una redundancia de 2x100% para asegurar que en todo momento se puede despachar el amoníaco incluso en caso de fallo de una bomba.

Esta tubería tendrá un recorrido de 970 metros e irá enterrada en una zanja. Por dentro de la misma circulará el amoníaco en fase líquida a una temperatura de -33°C y con la presión suficiente para poder llenar los tanques hasta su altura máxima, así como para vencer las pérdidas de carga del trayecto. El material de la misma será acero ASTM A333 grado 6, que está preparado para operar a temperaturas de hasta -45°C y es resistente a la corrosividad del amoníaco.

Los criterios de diseño del amonoducto serán por velocidad máxima, limitándola a 6 m/s, y por caída de presión máxima, no pudiendo superar los 0,9 bar por cada 100 metros. Con esto, los datos técnicos del amonoducto son los siguientes:

Tabla 13. Parámetros técnicos del amonoducto. Fuente: Proyecto Básico.

| Parámetro | Unidades | Valor |
|--------------------------|-------------------|--|
| Tecnología | - | Transporte de amoníaco líquido por tubería |
| Presión de operación | barg | 7 |
| Temperatura de operación | °C | -33 |
| Dimensiones ³ | DN/SCH | DN90 SCH40 |
| Longitud | m | 970 |
| Caudal de diseño | m ³ /h | 42,33 |
| | kg/h | 28.848 |
| Velocidad de flujo | m/s | 1,84 |
| Caída de presión | bar/100m | 0,23 |
| Redundancia bombas | - | 2x100% |
| Potencia bombeo | MW | 0,019 |

Al final del amonoducto, el fluido está a 3,7 barg; presión suficiente para alimentar al tanque de amoníaco incluso cuando este está lleno y la columna de líquido es máxima. A esta

³ Dimensiones según ANSI B36.10M

presión, la temperatura de ebullición del amoníaco es de -2°C , por lo que se considera que no habrá problemas de evaporación dentro del amonoducto.

2.7.8 Sistema de refrigeración

Sistema de refrigeración es común a toda La Planta, y se encarga de que todos los equipos/procesos funcionen a la temperatura requerida. El sistema de refrigeración está compuesto por dos unidades diferenciadas:

- Agua de refrigeración, en un circuito cerrado, que se suministra a 35°C a los equipos y retorna a 45°C . En este proyecto se ha optado por reducir la temperatura del agua en el circuito cerrado utilizando torres de refrigeración. En ellas, se rocía agua a temperatura ambiente que se encuentra con una corriente de aire forzada, provocando que parte del agua se evapore, extrayendo calor y enfriando el resto del agua, que mediante un intercambiador de calor enfría el agua de refrigeración del circuito cerrado 10 grados.
- Agua de “chiller”, que se suministra a los equipos a 5°C y retorna a 15°C . Esta agua se mezcla con glicol para evitar el riesgo de congelación dentro de las tuberías, y se enfría gracias a un chiller. Su uso se reserva para la última etapa del proceso de secado y purificación del hidrógeno, ya que se requiere temperaturas más bajas.

En las torres de refrigeración, el agua caliente procedente de los consumidores se envía a un intercambiador de calor agua – agua donde baja su temperatura hasta los 35°C . El lado frío del intercambiador pertenece al circuito abierto de agua de la torre. Esta, una vez calentada, se rocía sobre el relleno de la torre, donde un flujo de aire a contracorriente hace que se evapore parte de ella. La evaporación del agua permite reducir la temperatura del aire y así enfriar el agua por debajo de la temperatura seca del aire.

Toda el agua enfriada por la evaporación cae en una balsa en la base de la torre, y vuelve a pasar por el intercambiador para refrigerar al circuito de refrigeración de la Planta. La torre tiene un aporte continuo de agua bruta debido a que hay una continua pérdida de agua por la evaporación. Además, al evaporarse parte del agua, va aumentando la concentración de sales en el circuito y se corre el riesgo de que estas sales sedimenten y causen incrustaciones. Por ello, la torre tiene una purga de agua que permite mantener la salinidad del agua en niveles adecuados.

Las torres de refrigeración tienen la ventaja de enfriar mediante la evaporación del agua, por lo que aseguran que la Planta opere con seguridad incluso en los días más cálidos del verano. Su consumo eléctrico es muy reducido ya que tienen que mover caudales menores de aire en comparación con otros sistemas de refrigeración. Además, son equipos muy compactos que ocupan poco espacio y tienen costes menores.

Las torres de refrigeración constarán de un total de siete celdas, que recibirán agua bruta directamente del punto de captación y verterán la purga junto al resto de vertidos de la Planta. Cada torre contará con dos bombas de circulación del agua fría por el circuito y un intercambiador para disipar el calor del circuito de refrigeración de La Planta. En condiciones normales, el circuito cerrado de refrigeración de La Planta, que transfiere el calor desde los consumidores hasta las torres, llevará agua desmineralizada a 45°C y en los intercambiadores de calor bajará su temperatura hasta los 35°C .

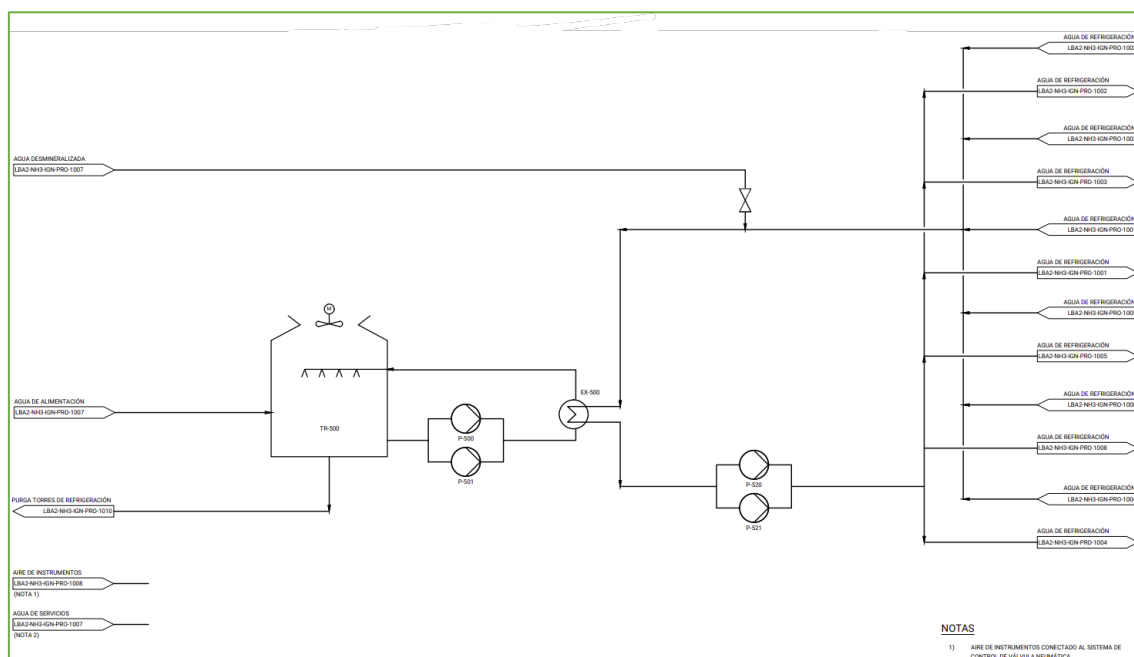


Ilustración 10. Diagrama de proceso del sistema de refrigeración. **Fuente:** Proyecto Básico.

Los datos técnicos de las torres de refrigeración son los siguientes:

Tabla 14. Parámetros técnicos de las torres de refrigeración. **Fuente:** Proyecto Básico.

| Parámetro | Unidades | Valor |
|--|----------|------------------------|
| Tecnología | - | Torre de refrigeración |
| Número de torres | - | 7 |
| Potencia disipada (total) | MWt | 215 |
| Temperatura bulbo húmedo | °C | 25,7 |
| Temperatura agua fría | °C | 30 |
| Temperatura retorno de agua | °C | 40 |
| N. Ciclos de concentración | | 3 |
| Agua bruta aporte torre | m³/h | 504,78 |
| Caudal de purga | m³/h | 168,3 |
| Conductividad de purga | μS/cm | 1500-2500 (máx) |
| Redundancia bombas | - | 2x100% en cada torre |
| Temperatura recepción circuito cerrado refrigeración de la planta | °C | 45 |
| Temperatura retorno circuito cerrado refrigeración de la planta | °C | 35 |
| Potencia consumida (total) | MWe | 10,4 |

En relación con la presencia de inhibidores de crecimiento de microorganismos y sustancias que eviten la incrustación de sales en el agua de las torres del sistema de refrigeración, el tratamiento químico estará sujeto a la normativa, debiendo evaluarse de forma regular la calidad microbiológica de la misma.

El Promotor empleará un biocida principal para eliminar o controlar el crecimiento de microorganismos como bacterias, algas u hongos, que puedan proliferar en el sistema de refrigeración. Se dosificará en forma de choques en la balsa de la torre de refrigeración, con una frecuencia que dependerá del consumo de agua, controlándose de tal manera que, tanto en la balsa como en los circuitos de la torre, haya siempre una concentración mínima de inhibición (MIC), para asegurar la desinfección. Para la planta de amoníaco verde Armonia Green Sur se emplearán, específicamente, biocidas de tipo ADICIDA W-128 o similar, basados en isotiazolonas.

Adicionalmente, como biocida de apoyo, se dosificará en la balsa hipoclorito sódico (NaClO), en disolución al 15%, de tal manera que se asegure un cloro libre residual en torno a las 0,5 ppm.

Se seguirá, por tanto, lo indicado en el artículo 16.1 del *Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis*:

1. Se podrán utilizar cualquiera de los biocidas (desinfectantes) autorizados y registrados o, en su caso, notificados para el tratamiento de las instalaciones en aplicación del *Reglamento (UE) n.º 528/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2012, relativo a la comercialización y el uso de los biocidas*, del *Real Decreto 3349/1983 de 30 de noviembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas*, o acogidos a la disposición transitoria segunda del *Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas*.

Es por ello que su uso, en todo momento, deberá cumplir con los procedimientos establecidos en dicha autorización.

En relación con las características del vertido, cabe destacar que este tendrá, *a priori*, las mismas concentraciones de biocida que los circuitos de la torre de refrigeración (MIC para el biocida principal y 0,5 ppm de cloro libre residual). El valor límite de vertido de cloro residual total se recoge en el *Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de vertidos al dominio público hidráulico y al dominio público marítimo-terrestre de Andalucía*. De acuerdo con los valores esperados en la planta Armonia Green Sur, el cloro residual total estará por debajo de lo indicado, por lo que no se precisaría de tratamiento para el cumplimiento de los límites de vertido. A pesar de ello, en la planta se instalarán equipos de dosificación de bisulfito en el vertido para poder neutralizar todos los componentes biocidas y que sean completamente inocuos. La dosificación de bisulfito se realizará en la purga, y actuará en todo el tramo de tubería hasta el vertido final, consiguiendo neutralizar el biocida. La dosificación de bisulfito estará enclavada con la válvula de la purga, de forma que cada vez que se abra la válvula de la purga para verter, se dosificará el neutralizador.

La puesta en marcha del Real Decreto 487/2022, además, conlleva la lectura diaria de los niveles de Biocida. En el caso de la planta Armonia Green Sur, para medir la concentración de biocida en los circuitos de la torre y la conducción de vertido se usarán sondas redox.

Por último, de acuerdo con la Parte C. Características de los resultados de parámetros fisicoquímicos del Anexo VII del RD 487/2022, los métodos de análisis utilizados por el laboratorio en la determinación de los parámetros fisicoquímicos, para la evaluación de la calidad microbiológica del agua, serán capaces de tener unas incertidumbres según señala la tabla siguiente:

Tabla 6. Característica de rendimiento mínimo «Incertidumbre de medida»

| Parametro | Incertidumbre(*) |
|-------------------|------------------|
| Turbidez. | 30 % |
| Conductividad. | 15 % |
| pH. | 0,2 |
| Hierro total. | 30 % |
| Nivel de biocida. | 15 % |

(*) % en relación al valor paramétrico del Real Decreto 140/2003. Excepto para el pH

Incluyendo un 15% de incertidumbre en referencia al nivel de biocida.

No obstante, los informes de análisis deberán indicar la incertidumbre y límite de detección de los ensayos realizados.

Finalmente, cabe destacar que el sistema de refrigeración contará además con estos equipos auxiliares:

- Sistema dosificación de aditivo, que permite introducir en el sistema inhibidores de crecimiento de microorganismos y sustancias que eviten la incrustación de las sales del agua.
- Depósito de expansión, que permite absorber los cambios de volumen del agua contenida en el circuito cuando este cambia de temperatura (día/noche, verano/invierno).

2.7.9 Sistema de tratamiento de aguas residuales

La planta de tratamiento de efluentes trata todas las aguas residuales generadas en la planta hasta que alcancen la calidad requerida para ser vertidas. De forma preliminar, el sistema contará con sistemas de tratamiento de efluentes químicos y tratamiento de efluentes oleosos. El agua sanitaria se tratará en la EDAR Guadacorte situada al norte de la instalación.

El sistema de tratamiento de efluentes se divide en los siguientes subsistemas:

- Sistema de recogida y neutralización de efluentes químicos
- Sistema de tratamiento de efluentes oleosos
- Balsa de mezcla y control

Cada parcela, oriental y occidental, cuenta con su red de drenajes y sus sistemas de tratamiento de los efluentes generados en sus instalaciones.

2.7.10 Sistemas auxiliares para el funcionamiento de la planta

Son todos aquellos sistemas que permiten que los procesos de la Planta se lleven a cabo en condiciones óptimas y seguras. Entre ellos está el sistema de aire comprimido, el sistema de instrumentación y control, el sistema de protección contra incendios, el sistema de seguridad y el sistema de climatización y ventilación.

2.7.10.1 Suministro de aire comprimido

Se dispondrá de un sistema de aire de instrumentos para el acondicionamiento de válvulas de control y de corte. Dicho paquete estará formado por un filtro para eliminar el polvo y otros sólidos en suspensión, dos compresores y un paquete de secado al aire. Previo al secado del aire habrá un depósito destinado al suministro de aire de servicios a las instalaciones de la Planta. Por último, una vez se ha secado el aire se almacenará para su uso como aire de instrumentos en los procesos.

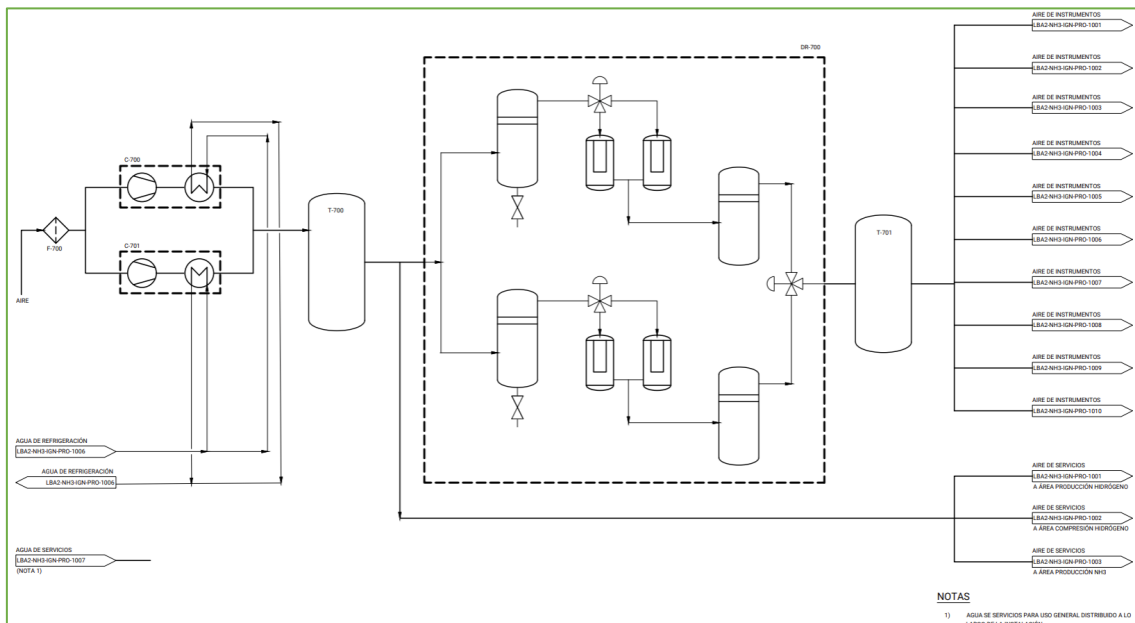


Ilustración 11. Diagrama de proceso del sistema de aire comprimido. Fuente: Proyecto Básico.

Los datos técnicos del sistema de aire comprimido son:

Tabla 15. Parámetros técnicos del sistema de aire comprimido. Fuente: Proyecto Básico.

| Parámetro | Unidades | Valor |
|------------------------------|--------------|------------------------------|
| Tecnología | - | Compresión y secado del aire |
| Número de compresores | - | 2x100% |
| Potencia consumida | kWe | 132 |
| Caudal de aire | Nm3/h / kg/h | 1640 / 1339 |
| Presión de suministro | barg | 9 |
| Temperatura de rocío | °C | -40 |

Adicionalmente, y fuera del sistema de generación de aire, se contará con un depósito pulmón, denominado Buffer aire instrumentos, con el fin de estabilizar la presión del sistema y reducir los arranques y paros de los compresores. Además, se contará con un Buffer aire de planta, para estabilizar la presión entre los compresores y la unidad de secado de aire. De este recipiente se tomará la línea que suministra aire de planta a la instalación.

2.7.10.2 Planta de tratamiento de agua

El agua necesaria para el funcionamiento de la Planta será agua reciclada procedente de la futura Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de Los Barrios. El agua será conducida a la planta de tratamiento de agua, donde se acondicionará para su empleo en los distintos usos de la Planta.

Respecto a las necesidades de agua que requerirán cada una de las instalaciones, usos y servicios de la planta, cabe destacar las siguientes:

- Agua de aporte a las torres de refrigeración
- Agua al electrolizador
- Agua a síntesis de amoniaco
- Agua a unidad de separación de aire
- Agua de aporte al circuito cerrado de refrigeración
- Agua de servicios
- Agua para usos sanitario
- Agua al sistema contra incendios

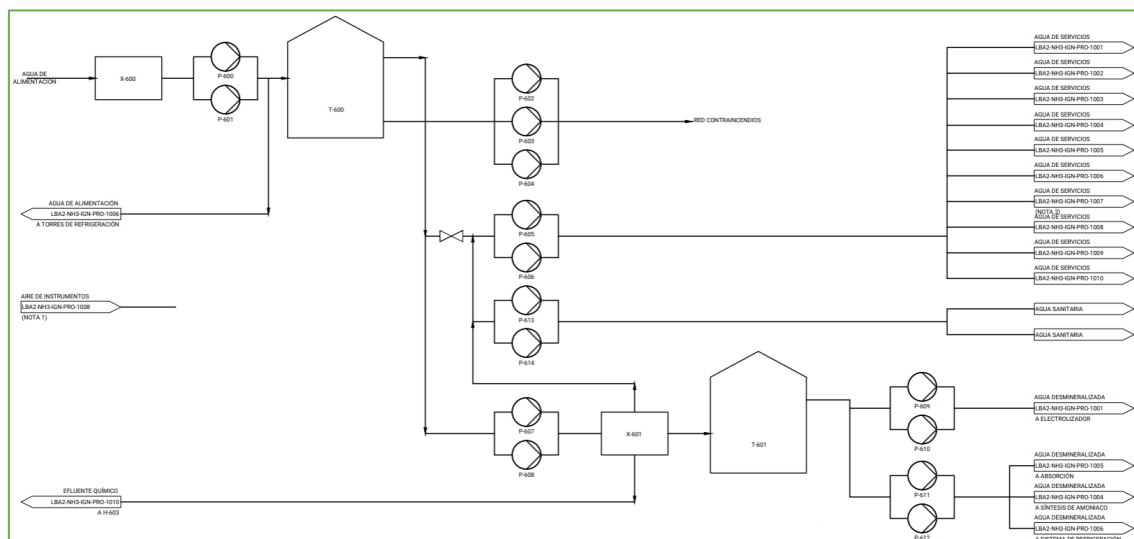


Ilustración 12. Diagrama de proceso de la planta de tratamiento de agua. Fuente: Proyecto Básico.

El agua bruta se utilizará directamente para la refrigeración en las torres. El agua de servicios y sanitaria será de calidad osmotizada. El resto de consumos de agua requieren que ésta sea desmineralizada. Para ello es necesaria una planta de tratamiento que permita desmineralizar el agua bruta. Las etapas del tratamiento del agua son:

- **Ósmosis inversa:** unas bombas elevan la presión del agua y mediante dos etapas de ósmosis inversa se reduce su conductividad. El sistema de ósmosis puede requerir la dosificación de reactivos como anti-incrustante, metabisulfito sódico, para la eliminación de cloro libre e hidróxido sódico, corrector de pH. Los agentes dosificados y su cantidad se definirán por el suministrador del sistema de tratamiento de agua. Los rendimientos considerados para cada etapa de ósmosis son del 70 y 75 % respectivamente.
- **Almacenamiento de agua de servicios:** el agua, tras pasar por las etapas de ósmosis inversa, se almacenará en dos depósitos de 1232 m³ cada uno. La parte inferior de estos depósitos tendrá el volumen necesario para alimentar al sistema de protección contra incendios. La parte superior hará de buffer de agua para los procesos de La Planta con un tiempo de retención hidráulico de 12 h.
- **Electrodesionización:** del depósito de agua ya tratada mediante ósmosis, se impulsa el agua por los equipos de electrodesionización, que terminan de reducir la conductividad del agua hasta 0,1 µS/cm. En caso de no cumplir con esta salinidad, el agua se recircula por una segunda etapa de desionización para alcanzarla. El rendimiento considerado para el proceso de electrodesionización es el 85%.
- **Almacenamiento de agua desmineralizada:** el agua desmineralizada se almacena en un tanque de 779 m³, correspondiente con un tiempo de retención de 12 h, para asegurar la continuidad de suministro de agua a los procesos.

El proceso de tratamiento del agua genera un rechazo que contiene todas las sales eliminadas del agua tratada. Este rechazo será recogido y llevado a la planta de tratamiento de aguas residuales. Los datos técnicos de la planta de tratamiento de agua son:

Tabla 16. Planta de tratamiento de agua. Parámetros principales. Fuente: Proyecto Básico.

| Parámetro | Unidades | Valor |
|---------------------------------|-------------------|----------------------------|
| Tecnología | - | Desmineralización del agua |
| Caudal de agua bruta | m ³ /h | 148,5 |
| Caudal de agua desmineralizada | m ³ /h | 65,2 |
| Calidad de agua desmineralizada | µS/cm | 0,1 |
| Caudal de agua osmotizada | m ³ /h | 1,7 |
| Caudal de agua de rechazo | m ³ /h | 81,6 |
| Consumo eléctrico | MWe | 0,641 |

2.7.10.3 Sistema de instrumentalización y control

La planta estará equipada con un sistema de control y monitorización basados en PLC / DCS, que incluirá instrumentación de campo, sistema de adquisición de señales, mando, regulación, protección y supervisión. Gracias a este sistema, la Planta podrá operar de forma segura

Se tomará la información de todos los parámetros de operación de los equipos principales y se mostrará tanto en los propios equipos como en la sala de control para que el

operador pueda gestionar el funcionamiento de la Planta. El sistema de control distribuido (DCS) es el que permitirá el control y supervisión de todos los equipos principales, y será instalado en la sala de control.

Para garantizar el funcionamiento seguro de la Planta, el sistema de control incluye un PLC de seguridad. La señal de parada de emergencia y otras señales de alarma críticas están diseñados como señales normalmente cerradas y se activarán en caso de rotura de cable. Todos los interruptores de alimentación se desactivarán cuando se active la parada de emergencia, para asegurar que los equipos paren. Se instalará un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) que alimenta los sistemas eléctricos más críticos, para garantizar la parada segura de la instalación en caso de fallo de suministro eléctrico.

En los casos en los que un fallo de medida de la instrumentación pudiera causar indisponibilidad de parte de la Planta o de la totalidad de la misma, se instalarán equipos redundantes. La instrumentación deberá cumplir con la Directiva ATEX siempre que sea necesario, y todos tendrán una clase de protección mínima IP 65.

Algunos de los instrumentos que permitirán controlar la planta y activar la parada de emergencia en caso de anomalías son:

- Alarmas de humo e incendio.
- Sensores de gases (hidrógeno y amoníaco).
- Setas de emergencia.
- Estados críticos del proceso identificados en análisis HAZOP.

En la zona de producción y purificación de hidrógeno, los parámetros que se muestrearán y controlarán son:

- Caudal y presión de agua de stack.
- Conductividad de agua de entrada al stack.
- Temperatura del agua de entrada y salida del stack.
- Voltaje y corriente del stack.
- Presión, caudal y pureza (contenido de O₂ y humedad) del hidrógeno a la salida del stack y de la purificación.

En la zona de compresión y almacenamiento de hidrógeno, los parámetros a controlar son:

- Presión, temperatura y caudal de hidrógeno comprimido.
- Presión de cada tanque de hidrógeno.
- Presión, temperatura y caudal del hidrógeno saliente de los tanques.

En la unidad de síntesis de amoníaco, se medirán los siguientes parámetros:

- Presión, temperatura y caudal de hidrógeno y nitrógeno que se alimentan al compresor principal.
- Presiones y temperaturas y caudales de todo el lazo de síntesis.
- Voltaje y corriente de los compresores (principal y recirculación).
- Presión y temperatura del reactor.
- Caudal del gas de purga a la antorcha.

- Presión, temperatura y caudal del proceso de enfriamiento del amoníaco.
- Presión, temperatura, caudal y pureza del amoníaco antes y después de las bombas de impulsión al amonoducto.
- Voltaje y corriente de las bombas de impulsión.

En la unidad de generación de nitrógeno, se muestrearán los siguientes parámetros:

- Presión y caudal del aire aspirado.
- Presión y temperatura del aire tras la primera compresión.
- Caudales del agua del sistema de limpieza del aire.
- Presión, temperatura y caudal en la aspiración e impulsión del compresor para la licuefacción.
- Voltaje y corriente de los dos compresores del proceso.
- Voltaje y corriente de la turbina del licuado del aire.
- Presiones, temperaturas y caudales de todo el proceso de licuado del aire.
- Presiones, temperaturas, caudales y composiciones de las corrientes entre las torres de rectificación.
- Presión, temperatura, caudal y pureza de la corriente de salida de nitrógeno.
- Presión del almacenamiento de nitrógeno.

El sistema de refrigeración constará de los siguientes instrumentos de medida:

- Presión, temperatura y caudal a la entrada y salida de las bombas del circuito de refrigeración.
- Voltaje y corriente de las bombas del circuito de refrigeración.
- Temperatura y caudal del agua a la entrada y salida de cada uno de los equipos refrigerados por el circuito de refrigeración.
- Caudal de alimentación a la torre de refrigeración.
- Presión, temperatura y caudal del agua recirculada en la torre de refrigeración.
- Salinidad de la balsa de la torre de refrigeración.
- Caudal de la purga de la torre de refrigeración.

Los parámetros a controlar en la planta de tratamiento de agua son los siguientes:

- Conductividad del agua en la entrada, en la salida de la ósmosis inversa y en la salida de la desionización.
- Niveles de tanques de agua.
- Presión diferencial entre las etapas de ósmosis inversa y filtros.

En el sistema auxiliar de aire comprimido se tomarán las siguientes mediciones:

- Caudal de aire aspirado.
- Presión del tanque de aire de servicios.
- Presión del tanque de aire de instrumentos.
- Presión y calidad del aire de instrumentos.
- Voltaje y corriente de los compresores de aire.

Por último, los parámetros a controlar para el funcionamiento del sistema de extinción de incendios son:

- Alarmas de la central de control del sistema de extinción de incendios (detectores de hidrógeno, llama y humo).
- Voltaje y corriente de la bomba de protección contra incendios y de la bomba jockey.

Cada uno de los equipos principales de la Planta (electrolizador, purificación, síntesis de amoníaco...) tiene su propio sistema de control basado en PLC incluido en el scope de cada proveedor. El DCS será quien controle y monitoree la operación de toda la planta, comunicándose con cada sistema de control de cada equipo principal. Esta comunicación será basada en protocolo profinet y bidireccional, dando los PLCs de cada equipo información al DCS, y el DCS dando órdenes a los PLCs.

En la sala de control se ubicará el DCS, las CPU, un reloj maestro que sincronizará todos los sistemas, y los dispositivos de visualización. En general, los equipos de control se alimentarán en baja tensión, a 230 V_{AC} y 50 Hz, y los PLCs a 24 V_{DC}.

Para la futura acometida de la instalación de telecomunicaciones, se dispondrá de una canalización compuesta por 2 tubos de 40 mm de diámetro, de acuerdo a lo indicado en la UNE 133100-1. Serán tubos PEAD alojados en una canalización con un mínimo de 0,80 m de profundidad y 0,3 m de anchura. Los tubos se dispondrán en un dado de hormigón H-150 de 0,25x0,30 m. Los tubos serán de PEAD y soportarán un esfuerzo tangencial de trabajo de al menos 100kg/cm² a 20°C. A 25 cm sobre los tubos y a lo largo de toda la instalación, se colocará una cinta de plástico que avise de la proximidad de cables de comunicaciones enterrados bajo la misma.

Se colocarán tantas arquetas como sean necesarias, cuya principal misión será facilitar el tendido y permitir los cambios de dirección de la acometida.

2.7.10.4 Sistema de ventilación y climatización

Tanto el H-B, la ASU, como los depósitos de hidrógeno están al aire libre, por lo que no requerirán de ningún sistema de ventilación. En las naves de electrólisis, compresión y purificación de hidrógeno, se instalará ventilación forzada y se colocarán rejillas en las paredes para asegurar la no formación de atmósferas explosivas y que no hay acumulación de hidrógeno causada por posibles fugas. También constarán de ventilación forzada y rejillas todas las salas de bombas, el edificio de tratamiento de aguas y de equipos auxiliares, y el de protección contra incendios. Igualmente, la parte de la subestación ubicada dentro de una nave constará con ventilación adecuada.

Las zonas de la Planta donde vaya a haber operarios de forma habitual constarán con un sistema de climatización que permita controlar la temperatura y la humedad de las estancias. En concreto, se climatizará el edificio de control y oficinas, y ambos talleres/almacenes. Los equipos de climatización irán colocados en el tejado, proporcionarán aire frío en verano y caliente en invierno, y deberán asegurar la tasa de renovación de aire adecuada. En el caso de generar condensados, estos serán llevados a la red de drenajes para ser tratados y evacuados de la Planta.

2.7.10.5 Sistema de seguridad

Se diseña una instalación de circuito cerrado de televisión (CCTV) para dar cobertura a la Planta. La red constará de un videograbador central, el sistema de cableado y varios puntos de grabaciones repartidos por la Planta y en los accesos. Las imágenes de vídeo se almacenan en la base de datos del servidor, donde pueden localizarse y verse rápidamente utilizando la funcionalidad de búsqueda avanzada de la solución. La solución de televisión digital en circuito cerrado se encontrará integrada en un PC de visualización, para poder realizar grabaciones activadas por eventos y alarmas a fin de capturar únicamente las imágenes que se necesiten. Este sistema permitirá ver, grabar y controlar las cámaras, así como la gestión de las mismas si fuera necesario. El sistema estará formado por cámaras fijas exterior, de focal larga, con función día / noche y protegidas con sus correspondientes carcasas y cámaras de tipo domo motorizadas.

Para cada cámara, se dispondrá de alimentación eléctrica desde el cuadro de servicios auxiliares en el edificio de control. La instalación del circuito cerrado de televisión deberá ser registrada en la agencia de protección de datos. Previo a la creación de un fichero de titularidad privada que contenga datos de carácter personal, debe ser notificado a la Agencia de Protección de datos, a fin de que la Agencia proceda a inscribirlo en el Registro General de Protección de datos. La instalación de seguridad se completa con sistema de seguridad perimetral mediante un cable microfónico que se instalará en todo el cierre exterior de la parcela, identificando cualquier rotura del mismo. El controlador del cable microfónico estará conectado a la red de la planta.

2.7.11 Sistema eléctrico

2.7.11.1 Subestación eléctrica 220/30/6/0,4 kV

La subestación eléctrica está ubicada en la parcela occidental y será de tipo interior, albergando las instalaciones de suministro eléctrico de 220, 30, 6 y 0,4 kV.

Dentro de la subestación existirá un edificio eléctrico que albergará la aparamenta de 30, 6 y 0,4 kV, así como los dispositivos de alimentación ininterrumpida. El edificio deberá estar correctamente climatizado para mantener unos niveles adecuados de temperatura de operación en los equipos.

2.7.11.2 Centro de transformación 30 kV

Debido al elevado número de cargas BT y la distancia de éstas desde el edificio eléctrico hasta su ubicación en la parcela oriental, está prevista la instalación de un centro de transformación que se alimente desde los embarrados de 30 kV del edificio eléctrico de la parcela occidental.

El centro de transformación (o simplemente CT) albergará las instalaciones de suministro eléctrico de 30 y 0,4 kV.

2.7.11.3 Grupos electrógenos

Se instalarán un total de 2 grupos electrógenos para sendos embarrados de emergencia, uno para el suministro de emergencia en la zona occidental y otro para la zona oriental.

Los grupos electrógenos tendrá como mínimo las siguientes características:

- Unidades: 2
- Potencia: 400 kVA
- Sobrecarga: 10%
- Aislamiento: H
- Protección: IP23
- Tensión salida: 400/230 V
- Regulación de tensión: $\pm 5\%$
- Frecuencia: 50 Hz

Los grupos electrógenos de BT atenderán a lo especificado en ITC-BT-40, IEC 60034-22 y ISO 8528.

2.7.11.4 Red de tierras

Se pondrán a tierra las partes metálicas de una instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones. Por lo tanto, deberán conectarse a tierra todos los chasis y bastidores de aparatos de maniobra, las envolventes metálicas de armarios, las puertas metálicas, carcasas de transformadores, generadores, motores y otras máquinas, etc. El sistema de puesta a tierra se proyectará de forma que cumpla los siguientes requisitos:

- Garantizar la seguridad de las personas.
- Presentar una resistencia mecánica suficiente y resistencia a la corrosión.
- Ser capaz de soportar, desde un punto de vista térmico, la mayor corriente de falta.
- Evitar daños a componentes y equipos.

Se ejecutará una red de tierras general en toda la superficie del recinto, dimensionado con una resistencia que garantice que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V (para emplazamientos húmedos) y 50 V en el resto de los casos.

La red de tierras de la instalación será única y equipotencial y estará formada por cable de cobre desnudo de 35 mm² enterrado reforzado con picas metálicas de 2 cm de diámetro y longitud 2 metros. Discurrirá por toda la planta formando una malla a la que irán conectadas todas las estructuras y partes metálicas de la instalación.

2.7.11.5 Sistema de alumbrado

El alumbrado será el apropiado en todas las áreas de la planta. El alumbrado exterior tendrá en cuenta aspectos ambientales y tendrá control horario y crepuscular. El tipo de accesorios de alumbrado será diseñado para dar una operación satisfactoria, una larga vida bajo

las condiciones normales en la planta y facilidad de mantenimiento, con preferencia de lámparas LED de bajo consumo y alta eficiencia.

Se dotará a las instalaciones de los sistemas de alumbrado que permitan su operación tanto en funcionamiento normal, como en el caso de fallos de tensión en la red de distribución.

La iluminación de espacios se diseñará para lograr las necesarias condiciones lumínicas requeridas por el uso, así como la máxima eficiencia energética, cumpliendo los requisitos de iluminación de la normativa para cada tipo de espacios y en función de la actividad a realizar en cada uno de ellos.

La conexión de las luminarias se realizará mediante canalización subterránea en tubo de polietileno reticulado de doble capa de 90 mm de diámetro, con cable guía. En el caso de las luminarias que vayan instaladas en fachada, ésta se realizará mediante cableado aéreo grapado a fachada, o bien amarrado con bridas o abrazaderas a cable fiador, convenientemente tensado.

2.7.11.6 Sistema de protección contra descarga atmosférica

En función del análisis de riesgo de descargas atmosféricas que se realice, se diseñará el sistema de protección contra descargas atmosféricas compuesto por captadores activos con dispositivo de cebado.

La red de tierras de pararrayos conectará, mediante vía de chispas, con la red general. Se instalarán electrodos aguas debajo de las vías de chispas. Dichos electrodos estarán formados por 3 picas. La conexión se realizará en arqueta con las dimensiones suficientes para realizar la conexión y cualquier tipo de comprobación de resistencia.

Se prestará especial atención a los problemas de corrosión que puedan aparecer según el tipo de terreno.

2.7.12 Diagrama del proceso productivo

En la siguiente Figura se muestra un esquema del proceso de producción de amoníaco, dividido en bloques, que representan las diferentes unidades de proceso de la planta, así como la identificación de las corrientes principales que determinan el balance de materia.

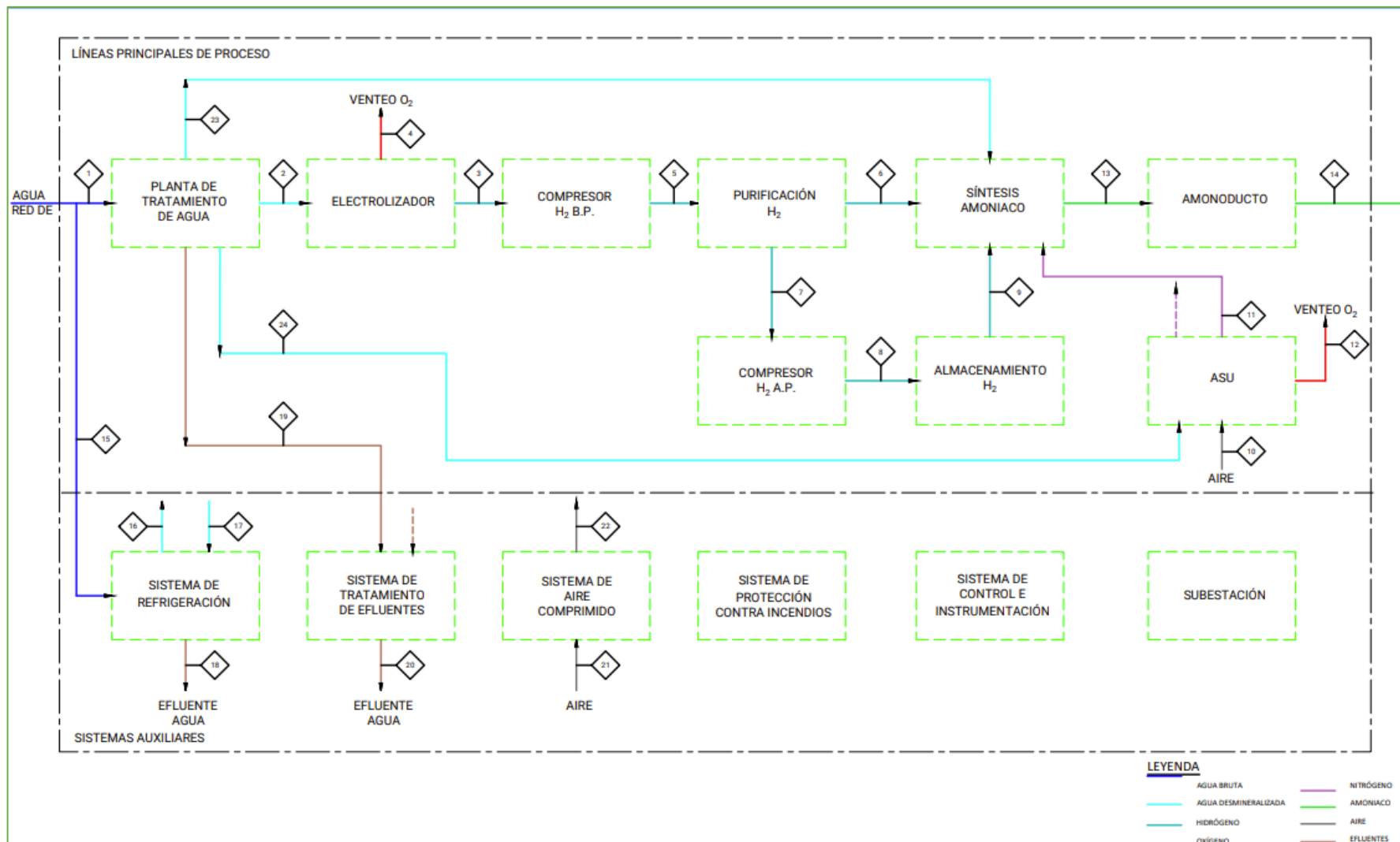


Ilustración 13. Diagrama de bloques del proceso productivo de la Planta. Fuente: Proyecto Básico.

2.8 RESUMEN DE LAS OBRAS

2.8.1 Adecuación de las parcelas

Las parcelas en las que se van a ubicar las instalaciones, descritas en la Sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de este documento, disponen de una superficie llana adecuada y sin grandes irregularidades, que únicamente requiere de una limpieza y adecuación del terreno por medios mecánicos acorde a los requisitos de urbanización e instalación de las cimentaciones de los diferentes equipos y edificios.

Las parcelas se encuentran en una zona inundable con alta probabilidad (T=10 años). La cota asociada a esta probabilidad es de 4,5 m.s.n.m., por lo que se elevarán las superficies de ambas parcelas hasta la cota +5 m, utilizando material de la propia parcela y material de relleno externo. En función de los resultados de los estudios geotécnicos se evaluará la posibilidad de realizar tratamientos del terreno para mejorar su capacidad portante, o se recurrirá únicamente a material de relleno de alta calidad.

Se realizará una compactación y nivelación de la explanada que garantice una adecuada disposición de las diferentes zonas donde se situarán las instalaciones, los viales y los edificios. Se ejecutarán con especial cuidado las pendientes necesarias para garantizar la correcta evacuación de las aguas pluviales, así como los peraltes de las vías de circulación.

Como coronación de la explanada y base para la urbanización de la parcela, se utilizará zahorra artificial compactada en tongadas de 30 cm de espesor máximo, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

2.8.2 Urbanización, vallado perimetral y viales interiores

La urbanización de las parcelas se realizará respetando las zonas verdes establecidas en el PGOU del término municipal de Los Barrios, y la servidumbre de Red Eléctrica situada en el extremo nor-este de la planta.

Las zonas transitables, tanto a pie como en vehículo ligero o pesado se ejecutarán con pavimento rígido de hormigón. Se selecciona este tipo de pavimento al tener mayor vida útil que el asfáltico, requerir menos mantenimiento y, dada su impermeabilidad, permitir la ejecución de un sistema de drenaje más sencillo que si se optase por un firme flexible o asfáltico.

Se dispondrá un sistema de señalización viaria tanto horizontal como vertical, el primero a base de pintura plástica para exterior de color blanco, y la segunda, según lo especificado en la Norma 8.1 - IC (Orden FOM/534/2014).

Las áreas no transitables se cubrirán con grava, disponiendo una malla de polipropileno no tejido con función antihierbas, fijada sobre el terreno con anclajes de acero corrugado en forma de U; y extendido de gravilla de machaqueo con medios mecánicos hasta formar una capa uniforme de 5 cm de espesor.

Las aceras y zonas peatonales de paso se realizarán con solado de baldosas de hormigón sobre solera de hormigón en masa bordeadas por un bordillo de hormigón prefabricado.

2.8.3 Cimentaciones y estructuras de contención

Dependiendo de la naturaleza y entidad de las cargas transmitidas por cada una de las construcciones, así como de la capacidad portante del terreno para cada una de ellas, se emplearán distintos tipos de cimentación.

Las tipologías en general serán las losas macizas y las zapatas aisladas o corridas de hormigón, a no ser que debido a la baja capacidad portante del terreno en sus capas más superficiales sea necesario recurrir a cimentaciones profundas mediante pilotes.

La losa continua se empleará en aquellos elementos que la requieran por necesidades de carga o de control de los asientos diferenciales.

Las zapatas aisladas se emplearán básicamente en los edificios y estructuras de menor entidad y con menores requerimientos de carga.

En función de los resultados del informe geotécnico respecto a la agresividad del terreno, se realizará un diseño constructivo que asegure el aislamiento de las cimentaciones y estructuras de hormigón de la humedad, del nivel freático y de los ataques químicos del terreno. Esta protección se realizará mediante el empleo de hormigones sulforesistentes (si fuera necesario), de hormigones de limpieza bajo las cimentaciones y láminas o imprimaciones impermeables de protección.

2.8.4 Estructuras y edificaciones

De forma general, las principales estructuras metálicas de la planta serán los racks de tuberías sobre los que se disponen las tuberías que transportan los diferentes productos entre las unidades de proceso, las propias tuberías, y las estructuras que acompañan a los equipos de la planta de amoníaco y la antorcha.

Los racks de tuberías discurrirán a ras de suelo o acota elevada en función de los condicionantes. En los tramos elevados, se respetará el gálibo suficiente para que pase un camión. Según el RD 2822/1998, la altura máxima de un camión se fija en 4,0 m, por lo que se respetará un gálibo de 4,3 m. limitándose la cota superior a un máximo de 5,5 m.

En el exterior del edificio de procesos se prevé la instalación de un determinado número de transformadores, por lo que será necesario realizar una separación entre ellos con muros de hormigón. Estos muros tendrán como función la protección contra el fuego de los transformadores colindantes. Los muros se realizarán de hormigón armado HA-25/B/20/XC3 de 30 cm de espesor y una altura de 4 m, y acero B500s. Estos muros contarán con una cimentación acorde realizada en hormigón HA-25/B/20/XC2 con acero B500s.

2.8.4.1 Edificio de electrólisis

Se trata de un edificio de planta rectangular de 117,50 m de largo por 51,00 m de ancho, resultando una superficie ocupada de 5.992,50 m², en una sola planta, con una altura total del edificio de 15,00 m.

Inicialmente se plantea el edificio a base de estructura metálica formada columnas de perfiles metálicos armados y cubierta metálica. Los cerramientos, tanto laterales como de cubierta, estarán formados por chapas conformadas apoyadas en correas metálicas.

2.8.4.2 Edificio de compresión y purificación

Se trata de un edificio de planta rectangular de 104,00 m de largo por 45,00 m de ancho, resultando una superficie ocupada de 4680,00 m², en una sola planta, con una altura total del edificio de 15,00 m.

Inicialmente se plantea el edificio a base de estructura metálica formada columnas de perfiles metálicos armados y cubierta metálica. Los cerramientos, tanto laterales como de cubierta, estarán formados por chapas conformadas apoyadas en correas metálicas.

2.8.4.3 Edificio de la PTA y servicios auxiliares

El edificio de la PTA y servicios auxiliares tendrá unas dimensiones de 20,25 m de ancho por 32,00 m de largo, con una superficie ocupada de 648 m², en dos plantas, con una altura de edificio de 15,0 m. Estará formado por una estructura metálica a base de pórticos de perfiles laminados y cerramientos, tanto laterales como de cubierta, formado por chapas conformadas apoyadas en correas metálicas. La cubierta será plana accesible únicamente para conservación.

2.8.4.4 Edificio PCI

El edificio del sistema de protección contra incendios tendrá unas dimensiones de 8,50m de ancho por 25,00 m de largo, con una superficie ocupada de 212,50 m², en una sola planta, con una altura de edificio de 10,0 m. Estará formado por una estructura metálica a base de pórticos de perfiles laminados y cerramientos, tanto laterales como de cubierta, formado por chapas conformadas apoyadas en correas metálicas. La cubierta será plana accesible únicamente para conservación.

2.8.4.5 Edificio de oficinas

Este edificio tendrá unas dimensiones de 20,00 m de largo por 13,00 m de ancho, resultando una superficie ocupada en planta de 212,00 m². Contará con dos plantas, siendo la altura de 15,00 m. Formado por estructura de hormigón, forjados de chapa colaborante, cerramientos de panel prefabricado de hormigón y trasdosados con pladur y aislamiento en la zona de oficinas. La cubierta se proyecta accesible únicamente para conservación.

2.8.4.6 Talleres y almacenes

El edificio de taller y almacén tendrá unas dimensiones de 16,00 m de ancho por 16,00 m de largo, con una superficie ocupada de 256,00 m², en una sola planta, con una altura de edificio de 8,0 m. Estará formado por una estructura metálica a base de pórticos de perfiles laminados y cerramientos, tanto laterales como de cubierta, formados por paneles metálicos tipo sándwich apoyados en correas metálicas. La cubierta será plana accesible únicamente para conservación.

2.8.4.7 Edificios de control de accesos

En cada una de las parcelas se dispone de un edificio de control de accesos. Los edificios de control de accesos tendrán unas dimensiones de 9,55 m de largo por 6,58m de ancho con una superficie en planta de 62,84 m², con una sola planta. Estarán formado por estructura de hormigón in situ, con cerramientos de termoarcilla y trasdosados de pladur y aislamiento. Se proyecta una cubierta plana de hormigón, con una altura del edificio de 5,0 metros. La cubierta será plana accesible únicamente para conservación.

2.8.4.8 Edificio eléctrico

En el área de la subestación se disponen dos edificios correspondientes a:

- Sala GIS 220 kV: Incluye las posiciones de A.T. de Línea, Transformador y Barras, así como, los armarios de control y protección asociados a estas posiciones.
- Sala de MT y SSAA: celdas de MT de protección de transformador, celdas de MT 30 Kv de salida hacia la planta industrial, con cuadros de servicios auxiliares de CA y de CC y el sistema de rectificación de baterías con las baterías. Incluye un armario de medida fiscal, un armario de comunicaciones, un armario de control de la subestación

El edificio correspondiente a la sala GIS tendrá una longitud total de 36,60m y dos anchuras 7,40 m y 12,50 m, con una superficie total ocupada de 368,00 m², y una altura de 9,00 m en una sola planta.

El edificio correspondiente a la Sala de MT y SSAA, tendrá unas dimensiones de 20,00 m de largo por 10,50 m de ancho, con una superficie ocupada de 210,00 m², y una altura de 9,00 m en una sola planta.

Los edificios se construirán enteramente con materiales no combustibles. Los elementos delimitadores (muros exteriores, solera y cubierta) y los estructurales (vigas, pilares) tendrán una resistencia al fuego de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación y los materiales constructivos del revestimiento exterior (paramentos, pavimentos y techo) también deben ser acordes con esta normativa.

2.8.4.9 Almacén de residuos peligrosos

El edificio de residuos peligrosos tendrá unas dimensiones de 11,00m de ancho por 16,00m de largo, con una superficie ocupada de 176,00 m², en una sola planta, con una altura de edificio de 5,0 m. Estará formado por una estructura metálica a base de pórticos de perfiles laminados. La cubierta será de chapa de acero conformada, inclinada a un agua, apoyada sobre correas metálicas. El cerramiento posterior estará compuesto por un muro de bloques de hormigón. Las fachadas laterales y frontal quedarán cerradas mediante un vallado de malla de simple torsión con la correspondiente puerta de acceso y cerradura de seguridad. La solera de hormigón con un tratamiento superficial impermeabilizante y un reborde lateral que impida la salida de cualquier derrame accidental.

2.8.5 Sistema de efluentes

La red de recolección de efluentes se diseñará con capacidad suficiente para procesar los vertidos de agua de proceso de la planta de producción de hidrógeno y amoníaco, así como la purga de las torres de refrigeración (efluente de las torres), y los vertidos de agua de servicios.

El sistema de efluentes incluirá al menos los siguientes equipos:

- Arqueta o depósito de registro realizado en hormigón o Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV), a definir durante el proyecto de detalle.
- Dos (2x100%) bombas sumergibles verticales, con dispositivos de acoplamiento de fondo, que permitan elevar las bombas para su mantenimiento sin necesidad de entrar en la Arqueta.
- Desengrasador y separador de hidrocarburos (1x100%) de PRFV.
- Sistema de control de calidad para vertido, con valvulería e instrumentación específica, que incluya al menos medida de pH, conductividad y caudalímetro.
- Sistema de recirculación del vertido
- Tuberías, válvulas y accesorios.
- Tubería de evacuación hasta punto de vertido.

Si la calidad de los efluentes requiriese la instalación de un sistema de dosificación química, este se situaría en la balsa de homogeneización y/o en la salida del separador de hidrocarburos. Este estudio se realizará en fases posteriores del proyecto, en función de la calidad final del efluente y la calidad requerida del vertido.

2.8.6 Red de drenaje

La red de drenaje de aguas de proceso y sistemas auxiliares, al igual que la red de efluentes, incluirá un separador de hidrocarburos, arquetas y redes de saneamiento para drenaje de los diferentes tipos de vertidos que se indican a continuación:

- Vertidos de proceso frecuentes o esporádicos (vaciados de equipos, tuberías, etc.).
- Aguas de limpiezas y baldeos de zonas de circulación interiores y exteriores.
- Vertidos aceitosos
- Caudales de aguas pluviales, que podrán estar caracterizadas por ser aceitosas o limpias en función de la frecuencia de precipitaciones y la configuración final de la planta que se detallará en futuras fases del proyecto (tipos de cubiertas, frecuencia de limpieza de superficies, etc.).

En principio se ha diseñado una red de drenaje unitaria para todos los vertidos habituales o esporádicos y las aguas pluviales. El drenaje será por gravedad, dotándose las superficies y los viales de la planta de las pendientes necesarias para asegurar la evacuación de los vertidos y la precipitación (ya sea esta continua o en forma de tormenta)

Todas las aguas serán conducidas a la balsa de homogeneización de cada parcela, y posteriormente se bombearán hacia la balsa de la parcela oriental, o directamente de esta al separador de hidrocarburos.

2.8.6.1 Red de aguas sanitarias

La planta dispondrá de una red de recogida y evacuación de las aguas negras y grises generadas en la planta. Estas aguas serán conducidas a la EDAR Guadacorte, situada al norte de la instalación, donde será tratada.

2.9 CAPACIDAD PRODUCTIVA

A continuación, se detallan las capacidades productivas de la Planta durante su proceso de generación de amoníaco:

Tabla 17. Capacidad productiva y grado de utilización. Fuente: Proyecto Básico.

| CAPACIDAD PRODUCTIVA Y GRADO DE UTILIZACIÓN: GENERACIÓN DE HIDRÓGENO | |
|--|---------|
| Capacidad de electrólisis (MW) | 280 |
| Capacidad máxima de fabricación de H ₂ verde (kg/h) BOL | 5.091 |
| Capacidad máxima de fabricación de H ₂ verde (t/año) BOL | 40.727 |
| Grado de utilización (%) | 91 |
| Régimen de trabajo (h/año) | 8.000 |
| CAPACIDAD PRODUCTIVA Y GRADO DE UTILIZACIÓN: GENERACIÓN DE AMONÍACO | |
| Capacidad de la planta (t/año) | 230.800 |
| Capacidad máxima de fabricación de NH ₃ (kg/h) BOL | 28.850 |
| Capacidad máxima de fabricación de NH ₃ (t/año) BOL | 230.788 |
| Grado de utilización (%) | 91 |
| Régimen de trabajo (h/año) | 8.000 |

2.10 PLAZO DE EJECUCIÓN Y CRONOGRAMA DE ACTUACIÓN

La planificación prevista de las distintas etapas del Proyecto se adjunta a continuación:

PLANIFICACIÓN

| | 2024 | 2025 | | | | 2026 | | | | 2027 | | | | 2028 | |
|-------------------------|------|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|
| | T4 | T1 | T2 | T3 | T4 | T1 | T2 | T3 | T4 | T1 | T2 | T3 | T4 | T1 | T2 |
| TRAMITACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | |
| INGENIERÍA BÁSICA, FEED | | | | | | | | | | | | | | | |
| LICITACIÓN EPC | | | | | | | | | | | | | | | |
| INGENIERÍA DE DETALLE | | | | | | | | | | | | | | | |
| FABRICACIÓN DE EQUIPOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | | | | | | |
| COMISSIONING | | | | | | | | | | | | | | | |

2.11 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El presupuesto de ejecución material de las obras previstas para la Planta de producción de amoníaco verde Armonía Green Sur asciende a la cantidad de 624 millones setecientos setenta y siete mil euros. Se adjunta a continuación una tabla con el desglose del coste de ejecución para cada infraestructura según sus obras previstas:

Tabla 18. Presupuesto del proyecto desglosado por partidas.

| PRESUPUESTO | MEUR | EUR/kW |
|---|---------------|---------------|
| EQUIPOS | | |
| Electrolizador | 171,50 | 612,5 |
| Compresores Etapa 1 | 40,29 | 143,9 |
| Planta de Purificación | 7,00 | 25,0 |
| Compresores H ₂ Etapa 2 | 8,82 | 31,5 |
| Tanques de almacenamiento H ₂ | 24,00 | 85,7 |
| Planta de producción de N ₂ | 16,67 | 59,5 |
| Planta de producción de NH ₃ | 127,46 | 455,2 |
| Torres de refrigeración | 1,50 | 5,4 |
| Instalaciones auxiliares: bombas, intercambiadores, compresores de aire, depósitos agua, PCI, etc | 7,70 | 27,5 |
| Planta de tratamiento de aguas | 1,54 | 5,5 |
| Planta de tratamiento de efluentes | 0,302 | 1,1 |
| Antorcha y oxidador térmico | 3,90 | 13,9 |
| Amonoducto | 4,23 | 15,1 |
| Sistema de Control Distribuido | 6,00 | 21,4 |
| Equipos eléctricos | 12,63 | 45,1 |
| TOTAL Equipos | 433,54 | 1548,4 |
| MONTAJE | | |
| Montaje mecánico | 62,00 | 221,4 |
| Montaje eléctrico | 4,34 | 15,5 |
| Montaje y Suministro de la Instrumentación | 6,31 | 22,5 |
| TOTAL Montaje | 72,65 | 259,4 |
| OBRA CIVIL | 35,43 | 126,5 |
| SUBESTACIÓN | 12,5 | 44,6 |
| INGENIERÍA, SUPERVISIÓN | 13,85 | 49,5 |
| CONTINGENCIAS | 56,80 | 202,8 |
| TOTAL | 624,77 | 2231,3 |

3. CONSUMOS ESPERADOS

En estos apartados, se cuantifican de manera aproximada los consumos tanto naturales y energéticos como de materias primas y auxiliares necesarios durante el proceso productivo.

3.1 AGUA

Para el proceso productivo de la Planta, el agua necesaria en el mismo proviene de ARCGISA (Compañía Agua y Residuos del Campo de Gibraltar). Se tratará de agua reciclada proveniente de los efluentes urbanos de Los Barrios y San Roque, que serán tratados en la futura Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) que será construida por la Mancomunidad de Municipios del Campo de Gibraltar y ARCGISA. Está previsto que la conductividad del agua bruta sea de 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Se indican en la siguiente tabla los consumos de agua estimados para cada proceso de generación (hidrógeno y amoníaco) y sus trabajos asociados:

Tabla 19. Consumo de agua de la Planta. Fuente: Proyecto Básico.

| Unidad | m ³ /h | m ³ /año |
|--------------------------------|-------------------|---------------------|
| Aporte torres de refrigeración | 504,8 | 4.038.261 |
| Electrolizador | 63,6 | 509.074 |
| Planta de Amoníaco | 0,7 | 5.805 |
| Unidad Separación de aire | 0,8 | 6.400 |
| Servicios | 0,6 | 4.480 |
| Sanitaria | 1,2 | 9.240 |
| Autoconsumo Planta Tratamiento | 81,6 | 652.733 |
| TOTAL | 653,3 | 5.225.993 |

El término autoconsumo de la planta de tratamiento de agua corresponde a los consumos en la dilución de reactivos, limpieza, rechazo de la ósmosis inversa, y la purga del electrolito de la electrodesionización.

3.2 ELECTRICIDAD

Para el proceso productivo de la Planta, la energía necesaria esta provendrá de fuentes renovables solares y eólicas. Será empleada principalmente por el proceso de electrólisis, y de manera secundaria por el resto de los equipos previstos, sistemas de iluminación, etc.

A continuación, se presentan los consumos de electricidad de la planta, en las condiciones de operación del electrolizador correspondientes a BOL (Beginning of life) y EOL (End of life).

Tabla 20. Consumo de electricidad de la Planta. Fuente: Proyecto Básico.

| Unidad | BOL (MW) | EOL (MW) |
|---------------------------|--------------|--------------|
| Electrolizadores | 280 | 308 |
| Planta de amoniaco | 15,3 | 15,3 |
| Sistema de refrigeración | 8,8 | 10,4 |
| Planta nitrógeno | 5,0 | 5,0 |
| Sistema purificación | 12,1 | 12,1 |
| Sistema de almacenamiento | 3,2 | 3,2 |
| Otros | 10,0 | 10,0 |
| TOTAL | 334,4 | 364,0 |

3.3 NECESIDADES DE REFRIGERACIÓN

A continuación, se presentan las necesidades de refrigeración de la Planta, en las condiciones de operación del electrolizador correspondientes a BOL (Beginning of life) y EOL (End of life). El sistema de refrigeración se diseñará para la situación EOL.

Tabla 21. Necesidades de agua de la Planta. Fuente: Proyecto Básico.

| Unidad | BOL (MWth) | EOL (MWth) |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| Electrolizador | 98,0 | 135,8 |
| Planta producción amoniaco | 53,0 | 53,0 |
| Planta producción nitrógeno | 7,1 | 7,1 |
| Otros | 19,1 | 19,1 |
| TOTAL | 177,2 | 215,0 |

3.4 MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES

A pesar de que los recursos principales son el agua y la electricidad, también se emplean, en menor medida, otras materias primas y auxiliares cuyos consumos se estiman a continuación:

Tabla 22. Consumo de materias primas y auxiliares. Fuente: Proyecto Básico.

| CONSUMOS DE MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES | |
|--|-------------------------------------|
| Aire comprimido (kg/h) | 1.339 |
| KOH*(t/h) | 16,8 |
| Nitrógeno (kg/h) | 23.760 (aporte continuo máx al H-B) |

* Hidróxido de potasio empleado para la reacción química de la electrólisis del agua en las celdas electrolíticas.

4. FUENTES GENERADORAS DE EMISIONES, TIPO Y CANTIDAD PREVISTA

En este apartado se recogen todas las fuentes generadoras de emisiones de la Planta proyectada, describiendo el tipo y cantidad de las emisiones previsibles de cada factor potencialmente afectado del medio, así como la determinación de sus efectos significativos sobre el mismo y, en su caso, tipo y cantidad de los residuos que se vayan a generar.

4.1 VERTIDOS

4.1.1 Tipo de efluentes generados

Se enumeran a continuación los tipos de efluentes esperados:

- **Aguas residuales del proceso industrial:** distinguiendo los siguientes tipos:
 - **Rechazos:** aguas provenientes del sistema de pretratamiento de agua bruta, PTA y torres de refrigeración.
 - **Aguas de limpieza y drenajes:** generadas en las operaciones de limpieza de las instalaciones.
- **Aguas residuales sanitarias:** Aguas generadas en los servicios y vestuarios de la instalación, las cuales serán enviadas al EDAR Guadacorte.
- **Aguas pluviales limpias:** Aguas de lluvia que se recogen en zonas limpias, exentas de cualquier posible contaminación.
- **Aguas pluviales contaminadas:** Aguas de lluvia recogidas en zonas de proceso y almacenamiento de sustancias, susceptibles de presentar contaminación.

4.1.2 Gestión de efluentes

Para estimar los efluentes potencialmente generados durante la vida útil de la Planta, se han considerado los siguientes criterios:

- **Aguas residuales del proceso industrial:** principalmente se generan aguas de rechazo procedentes del PTA, resultado del rechazo de la filtración, rechazo de la ósmosis inversa y rechazo de la etapa de afino mediante electrodiesionización. Todas estas aguas se reciben en sendas balsas de neutralización y recirculación, y equipos de dosificación de ácido y sosa, para posteriormente ser enviadas a la arqueta y evacuadas. Este sistema permite la homogeneización del efluente recogido y su posterior tratamiento mediante adición de sosa o ácido para adecuar su pH al límite de vertido autorizado. La Planta constará de dos balsas de neutralización, una por parcela. También se generan aguas procedentes de la purga de las torres de refrigeración, concentradas en sales debido a la evaporación en las torres pero que no requiere de tratamientos ya que no tiene presente ningún contaminante. Únicamente se realizará un aporte de bisulfitos para neutralizar la aportación de biocidas. El agua se envía directamente a la arqueta para ser evacuada de la Planta.

- **Aguas de limpieza:** durante el proceso productivo, como consecuencia de los trabajos de limpieza y baldeos, se pueden generar efluentes con presencia de aceites en las zonas próximas a equipos como transformadores y bombas. Se estima que se generarán 13,5 m³/día. El agua procedente de limpiezas o baldeos será recogida por la red de drenaje hasta el separador de hidrocarburos que separa lodos de hidrocarburos, y el desengrasador en el que se separa la parte grasa del agua, pasando esta última a la balsa de homogeneización donde se bombea para su evacuación. Las grasas se recogen en un bidón o similar y serán recogidas por un gestor de residuos autorizado.
- **Aguas sanitarias:** de acuerdo con los indicadores recogidos en *"Use of water from public water supply by services and private households"*, elaborado por Eurostat, se estima un consumo doméstico por habitante de 124 l/día. Teniendo en cuenta el tipo de actividad, carente de usos domésticos como lavandería, alimentación, higiene personal, etc., el consumo máximo de agua se ha supuesto un 50% del estimado por EUROSTAT, lo que supone un consumo de 77 litros por operario y día. El efluente procedente del agua sanitaria de la instalación se conducirá a la EDAR Guadacorte, situada al norte de la instalación, donde será tratada. El punto de vertido previsto para el resto de los efluentes, una vez tratados en la Planta es el río Guadarraque.
- **Aguas pluviales:** para la estimación de las aguas pluviales en la zona de estudio, se han hecho las siguientes consideraciones:
 - Cada parcela tiene una superficie de aproximadamente 5Ha.
 - Se recoge exclusivamente el agua que cae directamente en la parcela, sin considerar aportes de escorrentías externas.
 - Se considera de manera simplificada que se recoge un 80% del agua precipitada (escorrentía C=0,8)
 - Al ser parcelas relativamente pequeñas se ha considerado una lluvia constante en el espacio y en el tiempo y una duración de aguacero de 15 minutos

Para el cálculo de la precipitación se ha empleado el documento "Máximas lluvias diarias en la España peninsular". Ministerio de Fomento. 1999. Según este documento la precipitación media es de 85 mm y el coeficiente de variación es de 0,40. Para periodo de retorno T de 10, 25 y 50 años y el Cv anterior se obtienen los siguientes factores de amplificación, máxima precipitación diaria anual e intensidad media horaria:

| T (años) | Kt | P24=Pm*Kt (mm) | I24=P24/24 (mm/h) |
|----------|------|----------------|-------------------|
| 10 | 1,43 | 126,6 | 5,28 |
| 25 | 1,84 | 156,3 | 6,51 |
| 50 | 2,11 | 179,8 | 7,49 |

Considerando un factor de torrencialidad I1/I24=8 correspondiente a la zona del emplazamiento, un tiempo de aguacero de 15 min y una precipitación uniforme en toda el área de cada parcela con un coef de escorrentía de 0,8:

| T (años) | It (t=15min) (mm/h) | Q (m3/s) | Q (m3/s) (2 parcelas) |
|----------|---------------------|----------|-----------------------|
| 10 | 83,36 | 0,93 | 1,85 |
| 25 | 102,62 | 1,14 | 2,28 |
| 50 | 117,39 | 1,3 | 2,61 |

Desde un punto de vista conservador, se estima el caudal para un periodo de retorno de 25 años, obteniendo un caudal pico de **1,14 m3/s** para una parcela y **2,28 m3/s** para la suma de ambas.

Estas aguas pluviales consideradas “limpias” serán recogidas por la red de pluviales limpias para ser bombeadas a la arqueta previa canalización al arroyo innominado, sin tratamiento previo. Para aquellas aguas pluviales que hayan precipitado próximas a zonas de quipos con potencial presencia de grasas y aceites, el caudal generado se estima dentro de las aguas oleosas.

La red de recolección de efluentes se diseñará con capacidad suficiente para procesar los vertidos de agua de proceso de la planta de producción de hidrógeno y amoníaco, así como la purga de las torres de refrigeración (efluente de las torres), y los vertidos de agua de servicios.

Se ha llevado a cabo una estimación de caudales generados por cada tipo de efluente durante la fase de operación de la Planta:

Tabla 23. Estimación de caudales generados durante el funcionamiento de la planta. Fuente: Proyecto Básico.

| ESTIMACIÓN DE CAUDALES GENERADOS DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA | | | | |
|---|--------------------|---|--|--|
| Tipo efluente | | Caudal generado estimado | Tratamiento | Destino |
| Aguas residuales del proceso industrial | Rechazo | Torres Refrigeración (purga): 1.346.087 m ³ /año | - (Únicamente se mide la salinidad) | Río Guadarranque |
| | | PTA H ₂ , PTA NH ₃ y PTA ASU 795.256 m ³ /año | Control de pH | |
| | Servicios comunes | 4.480 m ³ /año | Separador de hidrocarburos y control de pH | Río Guadarranque (no aceitosos) Bidón (aceitosos) |
| | Limpieza y baldeos | | | |
| Aguas pluviales | Contaminadas | | | |
| Aguas sanitarias | | 1,2 m ³ /h | - | EDAR Guadacorte |
| Aguas pluviales | Limpias | 2,28 m ³ /s (dato para ambas parcelas simultáneamente) | - | Arroyo innominado |

4.1.3 Calidad del vertido

Los dos efluentes, de la parcela oriental y occidental, se unirán en un colector común hasta el punto final de vertido, en el río Guadarranque. Después de la unión, se instalará una arqueta de control del efluente industrial final procedente de las dos parcelas.

A continuación, se presentan los límites de calidad del vertido de acuerdo con el Anexo IV del Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía:

Tabla 24. Límites de calidad del vertido del efluente industrial. Fuente: Proyecto Básico.

| Parámetro | Unidades | Valor mensual | Valor diario | Valor puntual |
|-----------------------------|----------|---------------|--------------|---------------|
| pH | - | 9,5 – 5,5 | | |
| Total sólidos en suspensión | mg/l | 50 | 65 | 75 |
| Aceites y grasas | mg/l | 5 | 10 | 15 |
| Conductividad (25 C) | μS/cm | 2500 | | |

4.1.4 Sistema de tratamiento de efluentes

4.1.4.1 Sistema de recogida y neutralización de efluentes químicos

Los efluentes que se conducen a este sistema son los siguientes:

- Drenajes químicos y condensados de los electrolizadores y tratamiento de hidrógeno
- Drenajes químicos procedentes de los cubetos de los reactivos químicos
- Rechazos de la Planta de Tratamiento de agua
- Efluentes limpiezas químicas de membranas
- Drenajes de laboratorio químico y sistemas de toma de muestras
- Drenaje y rebose del tanque de agua desmineralizada
- Drenajes químicos síntesis de amoníaco

Las corrientes anteriores se recogen por la red de drenajes químicos y envían a una balsa de neutralización. La planta cuenta con una red de drenajes químicos y balsa de neutralización para cada una de las parcelas, oriental y occidental.

En cada una de las parcelas, el sistema de neutralización consta de una balsa de neutralización, bombas de evacuación y recirculación, y equipos de dosificación de ácido y sosa. Este sistema permite la homogeneización del efluente recogido y su posterior tratamiento mediante adición de sosa o ácido para adecuar su pH al límite de vertido autorizado.

La neutralización se realiza de forma totalmente automática en función del pH del efluente. Para ello, en la impulsión de las bombas de cada balsa de neutralización existe un *pHmetro* para medida del efluente y control de la dosificación y de las válvulas de recirculación- evacuación. La regulación del caudal de las bombas dosificadoras de ácido y sosa se realiza de

forma automática, en función del pH medido en la impulsión de las bombas de recirculación-evacuación.

Cuando el pH se encuentre dentro del rango de vertido, los efluentes neutralizados se bombean a la balsa de mezcla y control. Antes de su vertido a la balsa de mezcla y control, se dispondrá de una arqueta accesible para toma de muestras del efluente tratado.

4.1.4.2 Sistema de tratamiento de efluentes oleosos

Todos los efluentes oleosos, escorrentías de agua de lluvia potencialmente contaminada, riegos o bañeros de zonas susceptibles de estar contaminadas con aceites y grasas son recogidos y tratados en el sistema de tratamiento de efluentes oleosos.

Los principales efluentes que se recogen en este sistema son los siguientes:

- Drenajes oleosos de la caseta contra incendios
- Drenajes oleosos de la zona de los transformadores principales
- Drenajes oleosos de la zona del taller-almacén

La Planta cuenta con un sistema de tratamiento de efluentes oleosos en cada una de las parcelas, oriental y occidental. Consiste en una separación física por diferencia de densidad, dicho sistema consta de los siguientes equipos:

- Balsa de efluentes oleosos
- Bombas de efluentes oleosos
- Balsa de reposo
- Separador coalescente y depósito acumulador de aceites y grasas.

En la balsa de efluentes oleosos se recogen todos los drenajes oleosos de la planta, desde la cual se bombean a una balsa de estabilización o reposo. La balsa de reposo está dimensionada para darle al efluente oleoso un tiempo de residencia (unos 15 minutos) adecuado para desemulsionar el aceite del agua que en el bombeo se hubiera emulsionado, y así facilitar la separación de las gotas de aceite posteriormente en un separador coalescente.

El separador de aceites y grasas consta de los siguientes módulos: precámara de decantación y cámara de separación de aceites y grasas.

- Precámara de decantación (o desengrasador): En esta cámara se realiza el proceso de decantación y sedimentación de los sólidos (fangos, lodos, arenas) en suspensión presentes en el efluente a tratar.
- Cámara de separación de aceites y grasas (o separador de hidrocarburos): En esta segunda cámara se efectuará la separación de los líquidos ligeros (aceites, grasas e hidrocarburos) del agua mediante proceso físico-químico de coalescencia. Esta cámara cuenta con placas coalescentes que permiten la coalescencia de las gotitas de aceites, grasas e hidrocarburos libres. Las placas favorecen el aumento de la superficie de contacto y permiten mejorar el rendimiento de separación.

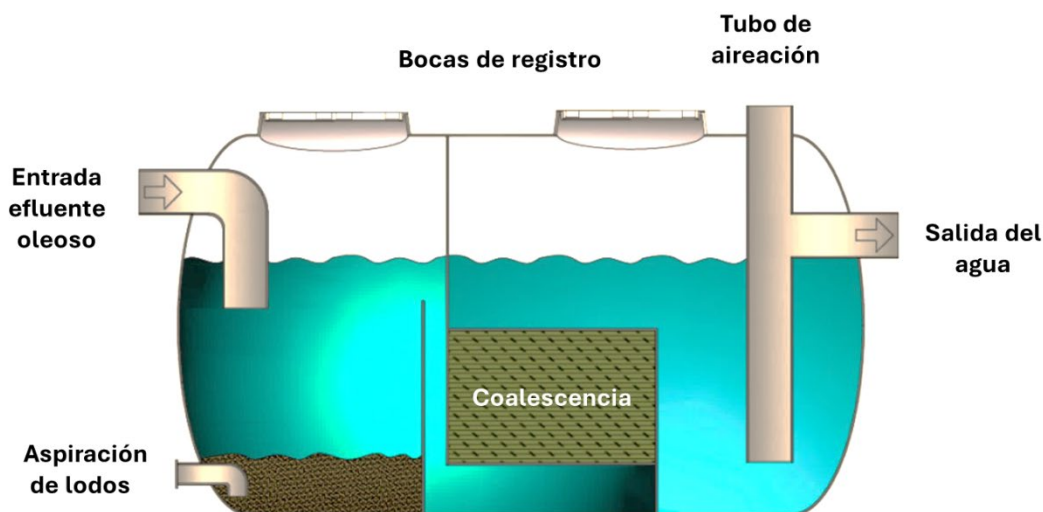


Ilustración 14. Ejemplo de funcionamiento del separador de aceites y grasas.

La cámara cuenta con un dispositivo de evacuación de hidrocarburos, llamado *skimmer*, constituido por un sistema regulable manualmente que permitirá la evacuación de los hidrocarburos libres almacenados en la cámara.

La gestión y recogida del aceite extraído en el separador y almacenado en el depósito acumulador será llevada a cabo por un gestor autorizado.

El agua libre de aceites que sale del separador pasa por gravedad a la balsa de mezcla y control. Se dispondrá de un sistema de toma de muestras del efluente oleoso tratado antes de su vertido a la balsa de mezcla y control.

4.1.4.3 Balsa de mezcla y control

La Planta contará con una balsa de mezcla y control (o balsa de homogeneización) en cada parcela, oriental y occidental

En la balsa de mezcla y control se recogerán los siguientes efluentes ya tratados y controlados previamente en sus arquetas de toma de muestras:

- Efluente químico neutralizado
- Efluente oleoso ya tratado.

En esta balsa se dispondrá de bombas que enviarán este efluente físicoquímico ya homogeneizado a vertido. En la descarga de las bombas se dispondrá de una **arqueta** accesible para toma de muestras donde se monitorizará el caudal de vertido, el PH y la turbidez del efluente.

En el caso de la parcela oriental, después de la arqueta de control del efluente físicoquímico, se mezclará con el vertido procedente de la purga de la torre de refrigeración que ya habrá sido monitorizado en su arqueta de control para formar lo que se denomina efluente final de la parcela oriental.

Los dos efluentes, parcela oriental y occidental se unirán en un colector común hasta el punto final de vertido, en el río Guadarranque.

4.1.4.4 Sistema de tratamiento de aguas sanitarias

El efluente de este sistema consiste en las aguas residuales sanitarias que se producen como consecuencia de la presencia del personal que trabaja en la Planta.

El efluente procedente de la instalación de cada una de las parcelas, oriental y occidental se conducirá a la EDAR Guadacorte.

4.1.5 Red de drenaje

Se adjunta a continuación el plano con el diseño de la red de drenaje, la cual incluirá un separador de hidrocarburos, arquetas y redes de saneamiento para drenaje de los diferentes tipos de vertidos que se han indicado anteriormente:

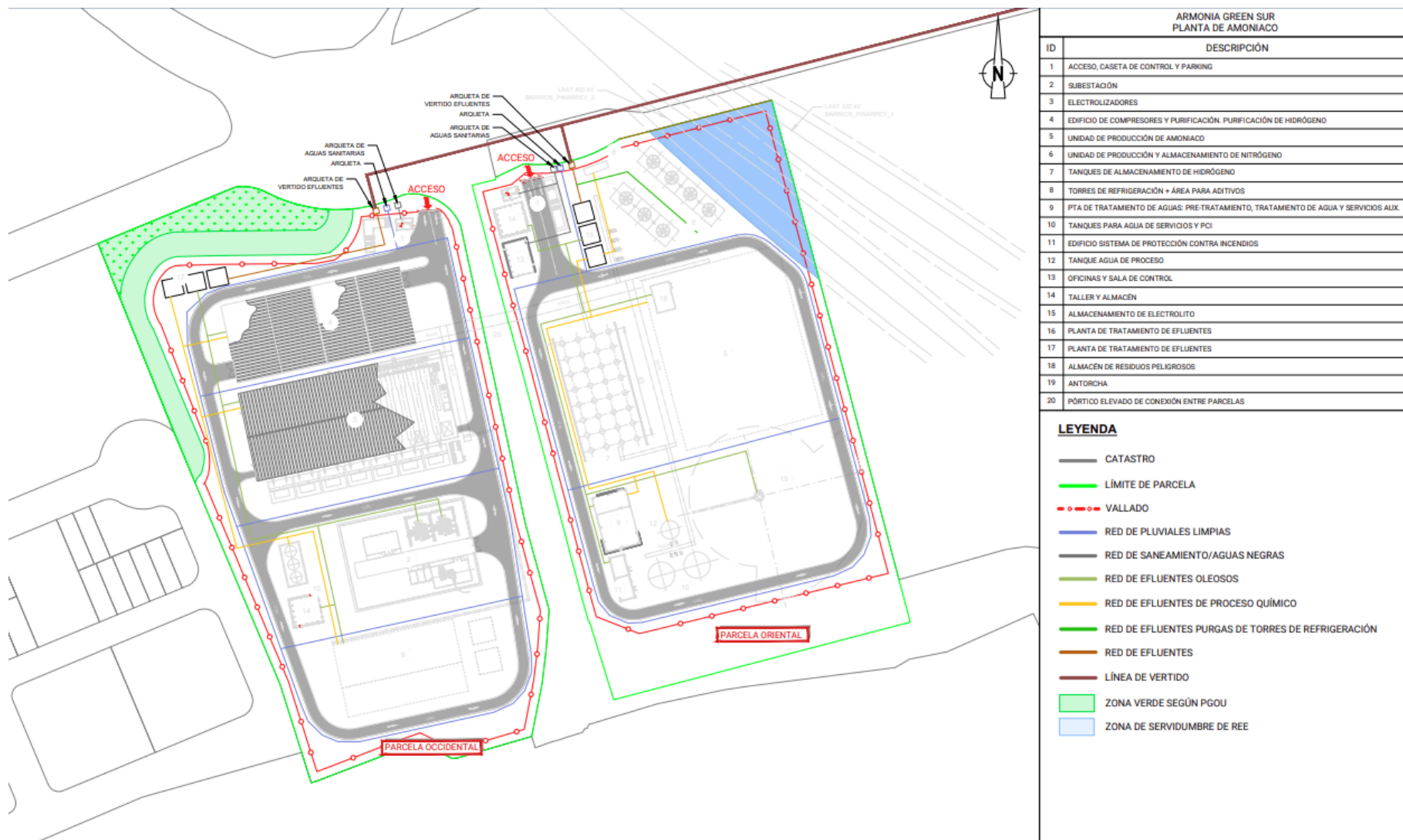


Ilustración 15. Diseño de la red de drenaje de la Planta. Fuente: Proyecto Básico.

4.2 ATMÓSFERA

Las emisiones asociadas a la Planta que pueden generar un impacto a la atmosfera se corresponden con los venteos de oxígeno e hidrógeno generados durante el proceso de electrólisis, los cuales serán conducidos a una zona segura de acuerdo con los criterios de NFPA13 55 y a la normativa local vigente, además de la correspondiente separación para que no haya acceso al personal en zonas ATEX con más del 30% de O₂; y en menor medida las emisiones de los venteos de la unidad de generación de amoniaco verde, las cuales pasarán por un tratamiento previo a su emisión atmosférica.

En cuanto a las emisiones difusas, se esperan únicamente aquellas asociadas a partículas y gases de combustión generados por el tránsito de vehículos y las posibles emisiones fugitivas derivadas de tuberías, válvulas, etc.

4.2.1 Catalogación de actividades CAPCA

De acuerdo con lo dispuesto en el anexo del *Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación*, se adjunta en la siguiente tabla la catalogación de las actividades potencialmente contaminantes a la atmósfera (en adelante, CAPCA) desarrolladas en la Planta:

En la Planta proyectada, teniendo en cuenta la obtención de amoniaco mediante hidrógeno verde y nitrógeno a partir del aire ambiente, en vez de la alternativa convencional de obtención de amoniaco mediante reformado de vapor, las emisiones esperadas estarán asociadas mayoritariamente al venteo de oxígeno durante el proceso de electrólisis para la generación de hidrógeno.

En cuanto a la generación de amoniaco, se esperan en menor medida las emisiones asociadas a los venteos de la unidad de síntesis de amoniaco, constituidas por amoniaco, nitrógeno e hidrógeno que no han reaccionado. Dichas emisiones, antes de su liberación a la atmosfera, se conducen por un condensador que recupera el amoniaco y por un oxidador térmico que quemará el amoniaco residual que haya podido superar el proceso de condensación.

En la siguiente tabla se indica el grupo al que pertenece la actividad industrial en base a la clasificación del Anexo del RD 100/2011 indicado anteriormente:

Tabla 25. Catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

| CATÁLOGO DE ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS DE LA ATMÓSFERA | | |
|---|-------------|--|
| Grupo | Código | Actividad |
| A | 04 04 16 05 | Producción, formulación, mezcla, reformulación, envasado o procesos similares de productos químicos inorgánicos líquidos o gaseosos no especificados anteriormente con capacidad ≥ 10.000 t/año |
| B | 09 02 04 00 | Antorchas en otras instalaciones industriales no especificadas en otros epígrafes |

Durante el proceso de combustión en el oxidador térmico se generarán de manera indirecta emisiones de NO_x ya que el amoniaco es una sustancia precursora en la generación de este tipo de gases. A fecha de redacción de este documento, no se dispone de un documento

de Conclusiones de MTD para el proceso específico de producción de amoníaco, por lo que no se disponen de MTD para las emisiones de generadas en el oxidador térmico. Se considera de aplicación el valor límite de emisión de (VLE) de NO_x fijado en el *Decreto 239/201, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico* en 600 mg/Nm³.

También cuenta la instalación con una antorcha, perteneciente al código 09 02 04 00 del RD 100/2011, siendo esta un elemento que en la Planta se empleará únicamente por motivos de seguridad o durante la puesta en marcha o parada, entre otros, para llevar a cabo la gestión de los venteos y purgas del sistema de generación de amoníaco.

4.2.2 Focos canalizados

De acuerdo con lo dispuesto en el RD 100/2011 en su artículo 2.i), se entiende como *“Emisiones sistemáticas» la emisión de contaminantes en forma continua o intermitente y siempre que existan emisiones esporádicas con una frecuencia media superior a doce veces por año natural, con una duración individual superior a una hora, o con cualquier frecuencia, cuando la duración global de las emisiones sea superior al 5 por 100 del tiempo de funcionamiento de la planta.”*

Durante el proceso productivo de la Planta, se prevén los venteos de hidrógeno por motivos de seguridad, cuya duración de la emisión se consideraría despreciable ya que, en comparación con la duración del funcionamiento de la planta, serían inferiores al 5%, por lo que se considerarían como focos de emisiones no sistemáticas y estarían exentos de controles por parte del órgano competente.

En la siguiente tabla se incluyen todos los focos canalizados de emisiones a la atmosfera:

Tabla 26. Inventario de focos canalizados emisores a la atmósfera (I). Fuente: Proyecto Básico.

| INVENTARIO DE FOCOS CANALIZADOS EMISORES A LA ATMÓSFERA: GENERACIÓN DE H ₂ | | | | | | | |
|---|-------------------------|-------------------------|---|---|-----------------------------------|-----------------|-----------------------|
| Descripción | Proceso asociado | Coordenadas UTM | Horas de funcionamiento estimadas / año | % de duración de la emisión respecto al funcionamiento de la Planta | Sistema de reducción de emisiones | Altura foco (m) | Diámetro del foco (m) |
| Venteo de Oxígeno | Generación de hidrógeno | X: 281772 Y: 4007313 | 8.000 | 91 % | No Aplica | 15 | 0,8 |
| Venteo de Hidrógeno | | X: 281663 Y: 4007303 | Según necesidad | < 5% | No Aplica | 15 | 0,5 |
| | | X: 281663 Y: 4007290 | Según necesidad | < 5% | No Aplica | 15 | 0,5 |

Tabla 27. Inventario de focos canalizados emisores a la atmósfera (II). Fuente: Proyecto Básico.

| INVENTARIO DE FOCOS CANALIZADOS EMISORES A LA ATMÓSFERA: GENERACIÓN DE H ₂ | | | | | |
|---|--|-------------|--------------------|---|--------------------------------|
| Descripción | Caudal | Temperatura | Presión | Composición | Velocidad de salida del venteo |
| Venteo de Oxígeno | 28.000 Nm ³ /h | 40°C | 1 bar _a | >99,6% O ₂ , <0,4% H ₂ , saturado en agua | 15 m/s |
| Venteo de Hidrógeno | 11.200 Nm ³ /h (valor máximo) | 40°C | 1 bar _a | >99,95% H ₂ , <0,05% O ₂ , saturado en agua | 15 m/s |

Durante el proceso de generación de amoníaco, se adjuntan a continuación los focos canalizados emisores a la atmósfera:

Tabla 28. Inventario de focos canalizados emisores a la atmósfera (III). Fuente: Proyecto Básico.

| INVENTARIO DE FOCOS CANALIZADOS EMISORES A LA ATMÓSFERA: GENERACIÓN DE NH ₃ | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------|---|---|-----------------------------------|-----------------|-----------------------|
| Descripción | Proceso asociado | Coordenadas UTM | Horas de funcionamiento estimadas / año | % de duración de la emisión respecto al funcionamiento de la Planta | Sistema de reducción de emisiones | Altura foco (m) | Diámetro del foco (m) |
| Venteo de Nitrógeno | Compresor del gas de síntesis de HB | X: 281954 Y: 4007368 | En cada parada de planta | - | No Aplica | 15 | 0,1 |
| Purga de vapor | Purga de vapor del HB | X: 281974 Y: 4007329 | 8.000 | 90 % | No Aplica | 15 | 0,2 |
| Purga oxidador térmico | Combustión de la purga del HB | X: 281984 Y: 4007284 | 8.000 | 90 % | Combustión en antorcha | 20 | 0,18 |

Tabla 29. Inventario de focos canalizados emisores a la atmósfera (IV).

| INVENTARIO DE FOCOS CANALIZADOS EMISORES A LA ATMÓSFERA: GENERACIÓN DE NH ₃ | | | | | |
|--|------------------------|-------------|--------------------|---|--------------------------------|
| Descripción | Caudal | Temperatura | Presión | Composición | Velocidad de salida del venteo |
| Venteo de Nitrógeno | 380 Nm ³ /h | Ambiente | 1 bar _a | 100% N ₂ | 15 m/s |
| Purga de vapor | 800 kg/h | 130°C | 1 bar _a | 100% H ₂ O | 15 m/s |
| Purga por oxidador térmico | 582 Nm ³ /h | 200°C | 1 bar _a | 72,57% N ₂ , 20,43% H ₂ O, 7%O ₂ , <600 mg/Nm ³ NO _x | 16 m/s |

4.2.3 Emisiones difusas

En el artículo 2.f del RD 100/2011, se define como emisión difusa, “toda descarga a la atmósfera, no realizada por focos canalizados, continua o discontinua, de partículas o gases procedentes directa o indirectamente de cualquier fuente susceptible de producir contaminación

atmosférica. Quedan incluidas las emisiones no capturadas liberadas al ambiente exterior por ventanas, puertas, respiraderos y aberturas similares, o directamente generadas en exteriores”.

Atendiendo a esta definición, las emisiones difusas durante la explotación de la Planta serán las potenciales emisiones fugitivas derivadas de la manipulación y almacenamiento de productos o materias primas en la industria química en dispositivos tales como válvulas, tuberías, bombas, instrumentación, u otros elementos similares.

Como anexo a la documentación presentada se incluye el *Estudio de Dispersión Atmosférica* del Proyecto de Planta de amoníaco verde (Los Barrios), donde se analiza **el impacto sobre los niveles de calidad del aire en el entorno del Proyecto de planta de producción de amoníaco verde**. Se ha llevado a cabo una caracterización de las emisiones a la atmósfera que tendrán lugar tras la puesta en funcionamiento del Proyecto y se utilizará un modelo de dispersión contrastado a nivel internacional (CALPUFF) para simular la dispersión de los contaminantes emitidos. El modelo CALPUFF se encuentra recogido en la Guía de modelos de calidad del aire de la Agencia para la Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos (U.S. EPA) y parte, entre otros muchos factores, de la caracterización de las emisiones, la meteorología y la topografía de la zona.

Mediante la aplicación del modelo CALPUFF, se ha obtenido la contribución de las emisiones del nuevo foco asociado al Proyecto de ARMONÍA GREEN SUR S.L. a los niveles de inmisión de NO_x y NO_2 .

De tal forma, se han calculado los siguientes estadísticos:

- Medias anuales de NO_x y NO_2 .
- Percentil 99,79 de los valores horarios de NO_2 , con valor límite de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que se corresponde con un máximo de 18 superaciones de dicho valor por año civil.

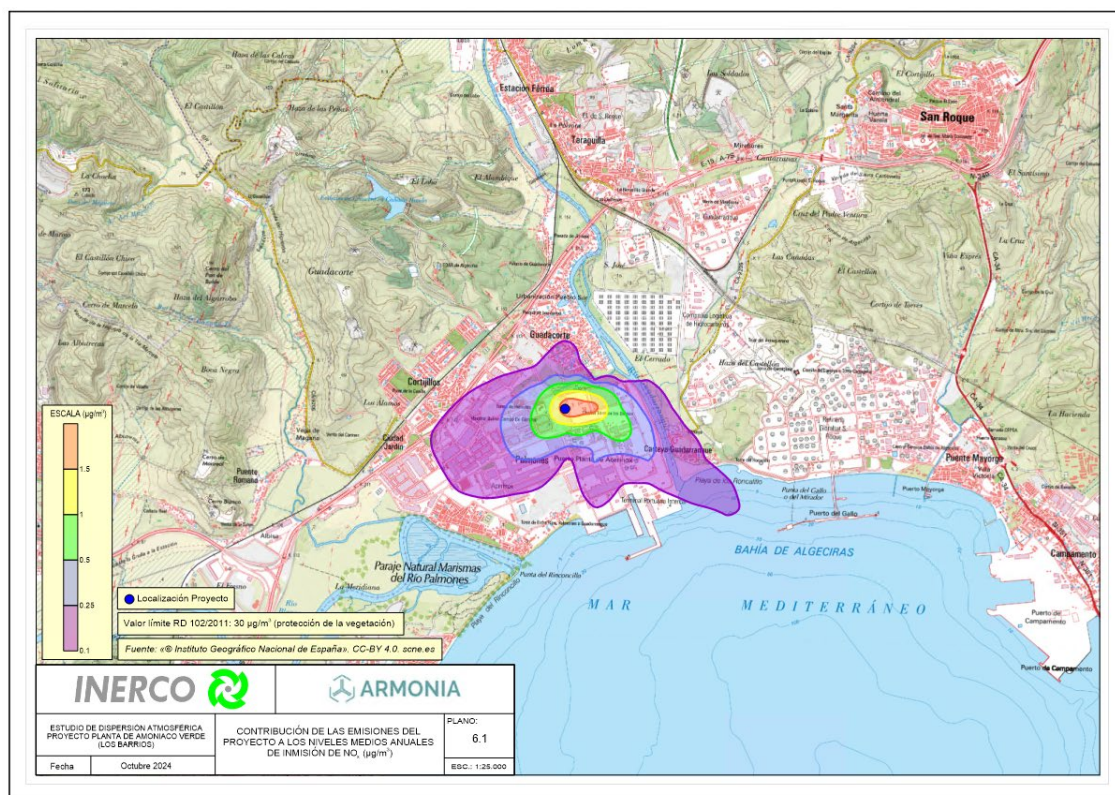
Las siguientes Tablas presentan la contribución de las emisiones del nuevo foco del Proyecto a los niveles de inmisión de contaminantes en los receptores discretos definidos en el área de estudio. A continuación, en los planos, se presentan las isolíneas de concentración simuladas con el modelo de dispersión en el entorno de las futuras instalaciones.

Tabla 30. Contribución del proyecto a los niveles de inmisión de NO_x y NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Fuente: Estudio de dispersión atmosférica.

| Nº | Tipo | Receptores discretos | Distancia al Proyecto (km) | Media anual $\text{NO}_x^{(1)}$ | Media anual NO_2 | Percentil 99,79 1h NO_2 |
|----|---|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| | | Denominación | | | | |
| 1 | Estaciones de calidad del aire (RVCCAA) | E4: Rinconcillo | 3,1 | - | 0,01 | 1,31 |
| 2 | | Algeciras EPS | 6,1 | - | 0,00 | 0,15 |
| 3 | | E7: El Zabal | 7,6 | - | 0,00 | 0,09 |
| 4 | | La Línea | 7,5 | - | 0,01 | 0,39 |
| 5 | | E1: Colegio Los Barrios | 5,8 | - | 0,01 | 0,22 |
| 6 | | E5: Palmones | 1,4 | - | 0,04 | 2,72 |
| 7 | | Los Barrios | 5,2 | - | 0,01 | 0,52 |
| 8 | | Cortijillos | 1,1 | - | 0,04 | 2,26 |
| 9 | | E3: Colegio Carteya | 3,9 | - | 0,00 | 0,33 |
| 10 | | E6: Estación de FFCC S. Roque | 3,0 | - | 0,01 | 0,54 |
| 11 | | Campamento | 4,3 | - | 0,01 | 0,21 |
| 12 | | Escuela de Hostelería | 4,2 | - | 0,00 | 0,29 |
| 13 | | Economato | 3,9 | - | 0,01 | 0,20 |
| 14 | | Guadarranque | 1,2 | - | 0,07 | 2,88 |
| 15 | | Madrevieja | 2,7 | - | 0,01 | 0,57 |
| 16 | | Puente Mayorga | 3,8 | - | 0,01 | 0,31 |
| 17 | Zonas habitadas | Algeciras | 6,5 | - | 0,00 | 0,14 |
| 18 | | Los Barrios | 6,0 | - | 0,01 | 0,21 |
| 19 | | Castellar de la Frontera | 11,0 | - | 0,00 | 0,05 |
| 20 | | La Línea de la Concepción | 7,3 | - | 0,01 | 0,24 |
| 21 | | San Roque | 4,5 | - | 0,00 | 0,26 |
| 22 | | Tarifa | 25,0 | - | 0,00 | 0,01 |
| 23 | | Pelayo | 13,2 | - | 0,00 | 0,03 |
| 24 | | Taraguilla | 2,2 | - | 0,01 | 1,07 |
| 25 | | San Martín del Tesorillo | 19,6 | - | 0,00 | 0,01 |
| 26 | | Guadiaro | 16,7 | - | 0,00 | 0,01 |
| 27 | | La Chullera | 24,3 | - | 0,00 | 0,00 |
| 28 | | Castillo de Castellar | 14,9 | - | 0,00 | 0,02 |
| 29 | | El Secadero | 19,5 | - | 0,00 | 0,01 |
| 30 | | San Diego | 20,7 | - | 0,00 | 0,01 |

| Receptores discretos | | | Distancia al Proyecto (km) | Media anual NO _x ⁽¹⁾ | Media anual NO ₂ | Percentil 99,79 1h NO ₂ |
|------------------------------|---|--|----------------------------|--|-----------------------------|------------------------------------|
| Nº | Tipo | Denominación | | | | |
| 31 | | El Bujeo | 15,6 | - | 0,00 | 0,02 |
| 32 | Espacios naturales de interés ecológico | Fondos marinos Estuario del Río Guadiaro (LIC) | 17,3 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 33 | | Fondos marinos Marismas del Río Palmones (LIC) | 2,2 | 0,02 | 0,02 | 1,36 |
| 34 | | Los Alcornocales (Parque Natural) (ZEC/ZEPA) (Reserva Biosfera) | 14,8 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 35 | | Los Alcornocales II (Parque Natural) (ZEC/ZEPA) (Reserva Biosfera) | 17,1 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 36 | | Estrecho (Parque Natural) (ZEC/ZEPA) (Reserva Biosfera) | 15,3 | 0,00 | 0,00 | 0,03 |
| 37 | | Marismas del Río Palmones (Paraje Natural) (ZEC/ZEPA) (Humedal) | 2,1 | 0,03 | 0,02 | 1,86 |
| 38 | | Estuario del Río Guadiaro (ZEC/ZEPA) | 16,7 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 39 | | Ríos Guadiaro y Hozgarganta (ZEC) | 16,7 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Valores límite R.D. 102/2011 | | | | 30 | 40 | 200 |

⁽¹⁾ Se recuerda que la media anual de NO_x sólo es de aplicación a los ecosistemas naturales.



Fuente: Estudio de dispersión atmosférica.

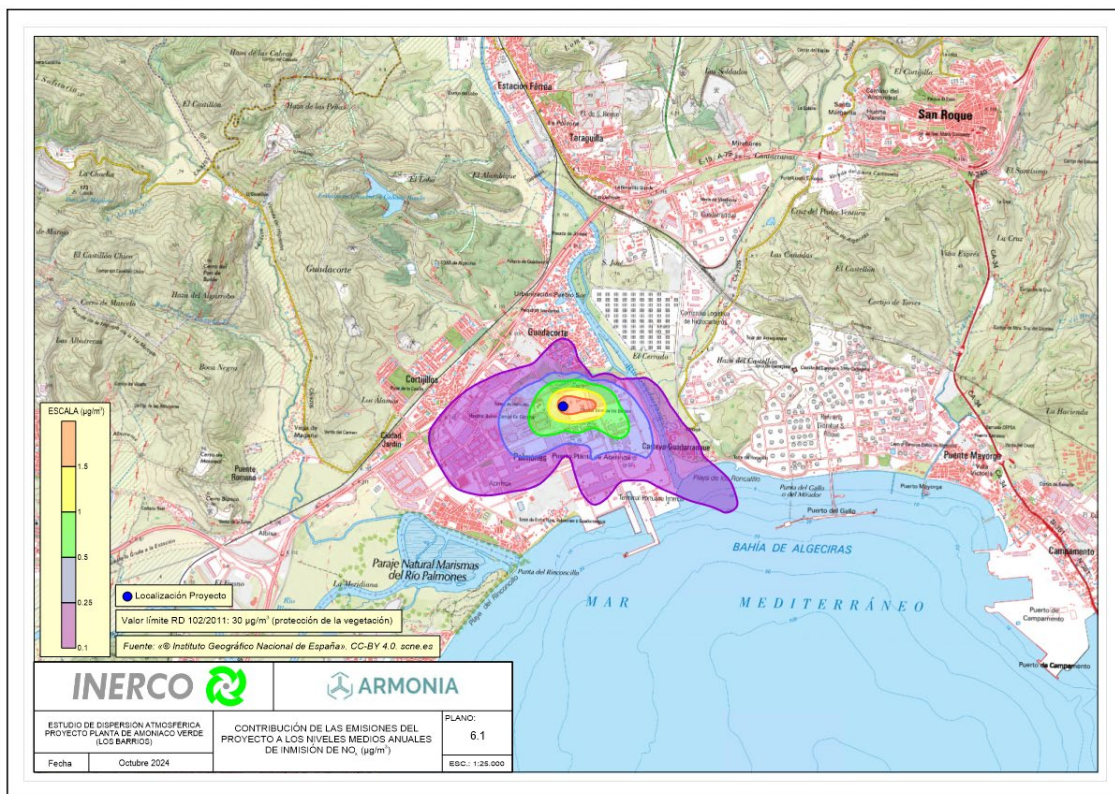


Figura 2. Contribución de las emisiones del proyecto a los niveles medios anuales de inmisión de NO₂ (µg/m³).
Fuente: Estudio de dispersión atmosférica.

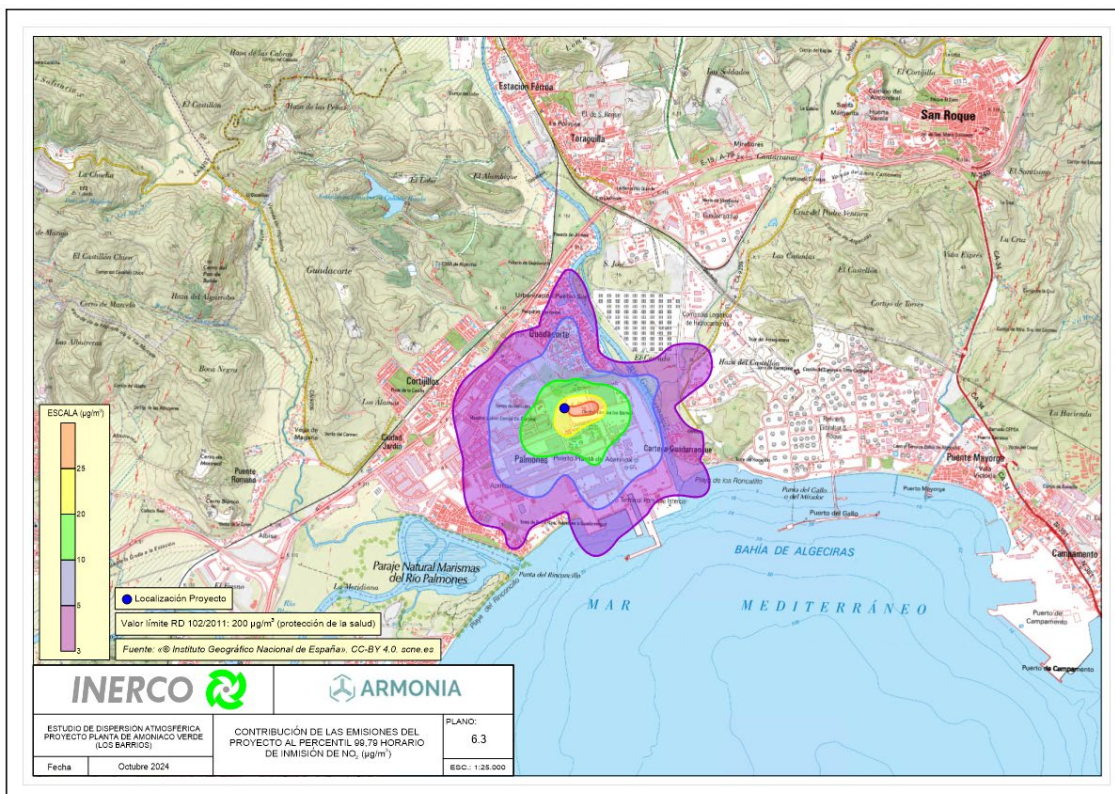


Figura 3. Contribución de las emisiones del proyecto al percentil 99,79 horario de inmisión de NO₂ (µg/m³). Fuente: Estudio de dispersión atmosférica.

La modelización se ha llevado a cabo mediante el modelo CALPUFF, recogido en la Guía de modelos de calidad del aire de la U.S. EPA, extrayéndose las siguientes conclusiones de los resultados obtenidos:

- Los niveles de inmisión de contaminantes registrados en las estaciones de calidad del aire existentes en el entorno de la instalación, pertenecientes a la RVCCAA, se encuentran en la actualidad por debajo de los valores límite establecidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, para la protección de la salud humana, vegetación y ecosistemas.
- De acuerdo con los resultados obtenidos en la modelización y su comparación con el estado actual de la calidad del aire (según los niveles registrados en las estaciones de la RVCCAA en el periodo 2020-2023), indicar que no se prevé que la puesta en marcha del Proyecto conlleve superaciones en los valores límite establecidos en la legislación.
- Respecto al contaminante NO_x , en los receptores ubicados en espacios naturales se ha obtenido una contribución máxima del Proyecto a la media anual de $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$, muy poco significativa respecto al valor límite de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la protección de los ecosistemas.
- En cuanto a NO_2 , el valor máximo de la media anual obtenido en receptores ubicados en las estaciones de calidad del aire es de $0,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y de $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en los receptores localizados zonas habitadas. Sobre la localización de las futuras instalaciones, se alcanzan valores máximos del orden de $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Por otro lado, para el percentil 99,79 horario se obtienen valores máximos de $2,88 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en estaciones de calidad del aire y de $1,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en zonas habitadas, mientras que los niveles máximos alcanzados en la zona alrededor del Proyecto son de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ambos estadísticos se encuentran muy alejados de los valores límite establecidos en el Real Decreto 102/2011, de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la media anual y $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el percentil 99,79 horario.

Con el fin de reducir y evitar en la medida de lo posible las emisiones difusas se implantarán las Mejores Técnicas Disponibles (en adelante, también MTD) descritas en el apartado 7 del presente documento y las medidas previstas para controlar las emisiones recogidas en el mismo.

4.3 NIVEL DE AFECCIÓN SONORA

En la Planta proyectada se consideran que los siguientes equipos o procesos pueden suponer un aumento de la presión sonora:

- Bombas.
- Compresores.
- Circulación de vehículos y procesos de carga / descarga.

La Planta respetará lo establecido en el artículo 24 del *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas*, en tanto que se garantizará el cumplimiento de los valores límite de inmisión de ruido establecidos en la Tabla B1 del Anexo III del real decreto, la cual presenta los siguientes límites para sectores de territorio con

predominio del suelo de uso industrial, teniendo en consideración, no obstante, la presencia aislada, no predominante, de centros sanitarios en el ámbito del Proyecto*:

Tabla 31. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y a nuevas actividades (Db(A))
(Fuente: Legislación vigente).

| Tipo de área acústica | | Índices de ruido | | |
|-----------------------|---|------------------|----|----|
| | | Ld | Le | Ln |
| b | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial. | 65 | 65 | 55 |
| e | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica* | 50 | 50 | 40 |

Ld: Índice de ruido del período 7:00 h-19:00 h.

Le: Índice de ruido del período 19:00 h-23:00 h.

Ln: Índice de ruido del período 23:00 h-7:00 h

Estos valores límite son los equivalentes a la normativa autonómica Decreto 50/2025, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento para la preservación de la calidad acústica en Andalucía,

en su Tabla VII.

En ningún caso se excederán los 85 dB(A), medidos a una distancia y una altura de un metro de los diferentes equipos y fuentes de emisión de ruido durante las operaciones de funcionamiento normal (en cargas parciales o a plena carga). Quedan excluidos de este requisito el disparo de válvulas y el sistema de seguridad, así como los periodos de puesta en marcha.

De acuerdo con la normativa vigente, en el límite de parcela con los niveles sonoros indicados en la Ley 37/2003, y el RD 1367/2007. Estos niveles máximos de inmisión deberán ser inferiores a 65 dB(A) durante el día y a 55 dB(A) en periodo nocturno (de 23h a 7h).

Se adjunta a continuación la relación de equipos emisores de ruido con el valor de las emisiones a un metro:

▪ Parcela occidental

Tabla 32. Equipos con emisiones acústicas ubicados en la parcela occidental.

| Unidad de proceso | Fuente Sonora | Tipo | Operación | Lw (dBa) | Lp (dBa) | Localización |
|-------------------------|---|-------------|-----------|----------|----------|--|
| Generación de hidrógeno | Cada Módulo de electrólisis (14 en total) | Volumétrica | Continua | 85 | | Interior: edificio de electrolizadores |
| | Cada Rectificador (14 en total) | Puntual | Continua | 25 | | |
| | Cada transformador (7 en total) | Volumétrica | Continua | 38 | | |
| | | Puntual | Continua | 72 | | Interior |

| Unidad de proceso | Fuente Sonora | Tipo | Operación | Lw (dBA) | Lp (dBA) | Localización |
|-----------------------------|---|-------------|--------------|----------|----------|-----------------------------------|
| | Bombas de recirculación de electrolito | | | | | |
| | Bombas de drenaje del electrolito | Puntual | Continua | 85 | | Interior |
| | Sistema de ventilación | Puntual | Continua | 65 | | Exterior |
| Purificación de hidrógeno | Compresores de 0 a 17 bar _g | Volumétrica | Continua | 85 | | Interior |
| Almacenamiento de hidrógeno | Compresores de 15 a 100 bar _g | Volumétrica | Continua | 85 | | Interior |
| ASU | Compresión de N ₂ | Volumétrica | Continua | 85 | | Interior |
| | Sist. de generación | Volumétrica | Continua | 71,5 | | Exterior |
| S. efluentes | Bombas | Puntual | Intermitente | 85 | | Sumergidas en agua |
| | Dosificación de ácido para neutralización | Puntual | Ocasional | 60 | | Exterior |
| Refrigeración | Chiller | Puntual | Continua | 62 | | Interior: edificio de compresores |

▪ **Parcela oriental**

Tabla 33. Equipos con emisiones acústicas ubicados en la parcela oriental.

| Unidad de proceso | Fuente Sonora | Tipo | Operación | Lw (dBA) | Lp (dBA) | Localización |
|--------------------|-------------------------------------|-------------|--------------|----------|----------|--------------|
| PTA | PTA (edificio) | Volumétrica | Continua | 78 | | Exterior |
| Agua Demi | Bombas | Puntual | Continua | 85 | | Exterior |
| PCI | Edificio PCI | Volumétrica | Excepcional | 81 | | Exterior |
| Refrigeración | Torres de Refrigeración | Volumétrica | Continua | 117,2 | 82,77 | Exterior |
| | Sistema de dosificación de aditivos | Puntual | Intermitente | 65,4 | | Exterior |
| | Bombas | Puntual | Continua | 85 | | Exterior |
| Planta de amoniaco | Compresor gas de | Volumétrica | Continua | 85 | | Interior |

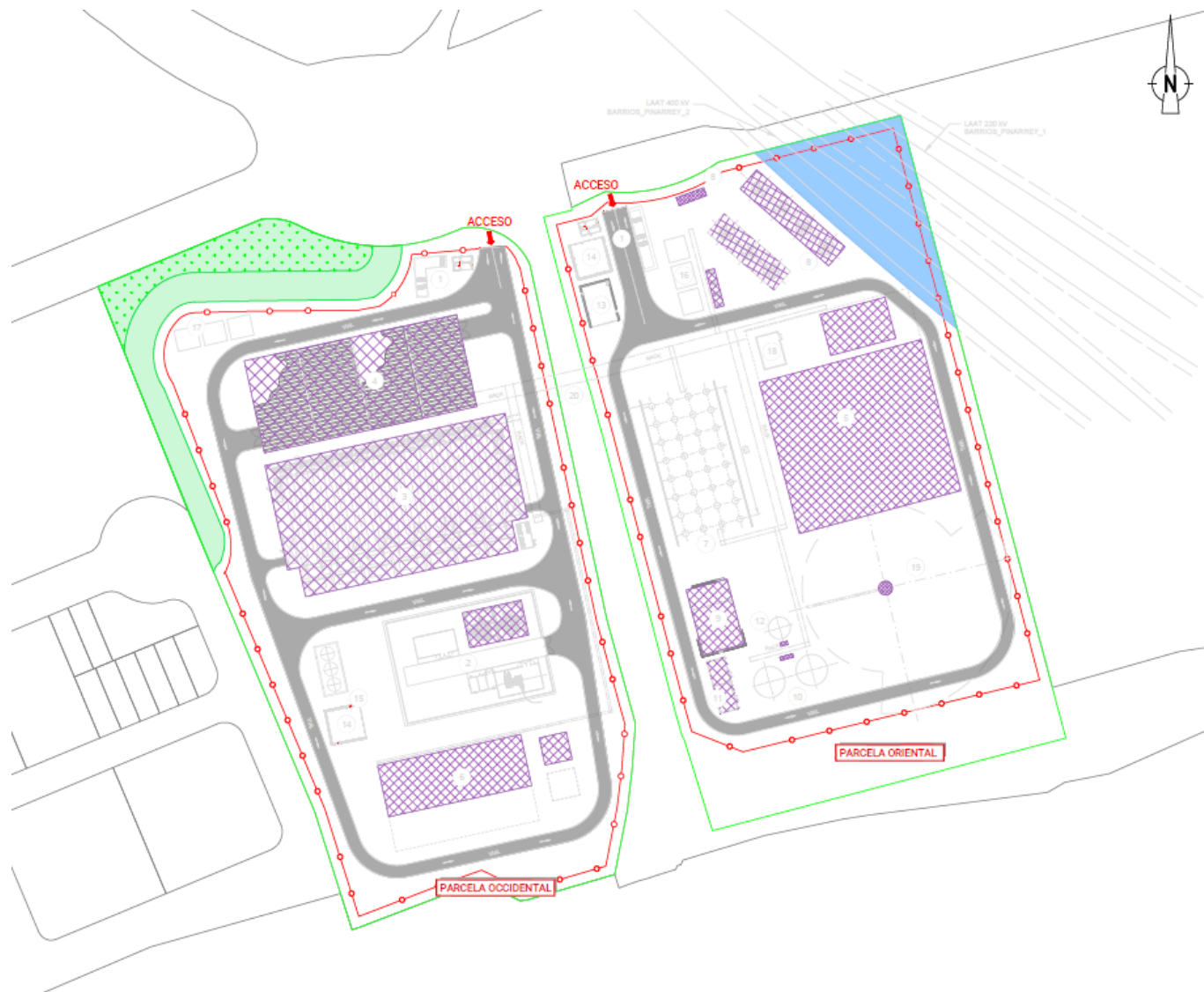
| Unidad de proceso | Fuente Sonora | Tipo | Operación | Lw (dBa) | Lp (dBa) | Localización |
|-------------------|---------------|-------------|--------------|----------|----------|-----------------------------------|
| | síntesis | | | | | |
| | Antorcha | Puntual | Ocasional | 80 | | Exterior |
| | Proceso H-B | Volumétrica | Continua | 75 | | Exterior |
| S. Aire | Compresor | Volumétrica | Intermitente | 82 | | Interior: edificio de compresores |

No se prevé un incremento de los ruidos y vibraciones del entorno del polígono industrial como consecuencia de la operación de la Planta.

Con el objeto de reducir y evitar, cuando sea posible, las emisiones acústicas, se implantarán las MTD descritas en el apartado 7 del presente documento y las medidas previstas para controlar las emisiones recogidas en el apartado 8.

El EslA que acompaña al presente documento cuenta con un estudio acústico anexo en el que se analiza la viabilidad acústica del proyecto, estudiando los niveles sonoros ambientales previos a la puesta en marcha del proyecto y realizando una valoración de la aportación sonora que éste generará, tanto a nivel individual como analizando el efecto acumulativo, en el que debe cumplir con las condiciones requeridas por el Real Decreto 1367/2007, en lo referente a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, así como con lo que se establezca en la normativa autonómica. El contenido del estudio acústico, además, cumple con las especificaciones del artículo 42 del Decreto 6/2012 en la Instrucción Técnica 3, tal y como se indica en el Anexo III (la fecha de entrada en vigor del Decreto 50/2025, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento para la preservación de la calidad acústica en Andalucía, fue posterior, 24 de marzo de 2025, a la fecha de realización del ensayo acústico, 3 de marzo de 2025).

Se adjunta a continuación el plano general con las zonas que contienen equipos generadores de ruido. A continuación de este plano, se adjuntan dos planos detalle de la disposición de dichos equipos:



ARMONIA GREEN SUR
PLANTA DE AMONIACO

| ID | DESCRIPCIÓN |
|----|--|
| 1 | ACCESO, CASETA DE CONTROL Y PARKING |
| 2 | SUBESTACIÓN |
| 3 | ELECTROLIZADORES |
| 4 | EDIFICIO DE COMPRESORES Y PURIFICACIÓN. PURIFICACIÓN DE HIDRÓGENO |
| 5 | UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE AMONIACO |
| 6 | UNIDAD DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE NITRÓGENO |
| 7 | TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO |
| 8 | TORRES DE REFRIGERACIÓN + ÁREA PARA ADITIVOS |
| 9 | PTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS: PRE-TRATAMIENTO, TRATAMIENTO DE AGUA Y SERVICIOS AUX. |
| 10 | TANQUES PARA AGUA DE SERVICIOS Y PCI |
| 11 | EDIFICIO SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS |
| 12 | TANQUE AGUA DE PROCESO |
| 13 | OFICINAS Y SALA DE CONTROL |
| 14 | TALLER Y ALMACÉN |
| 15 | ALMACENAMIENTO DE ELECTROLITO |
| 16 | PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES |
| 17 | PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES |
| 18 | ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS |
| 19 | ANTORCHA |
| 20 | PÓRTICO ELEVADO DE CONEXIÓN ENTRE PARCELAS |

LEYENDA

- CATASTRO
- LÍMITE DE PARCELA
- - - VALLADO
- ZONA VERDE SEGÚN PGOU
- ZONA DE SERVIDUMBRE DE REE
- FUENTES DE EMISIÓN DE RUIDO

[illegible]

4.4 EMISIONES LUMINOSAS

La Planta se ubicará en una zona industrial con actividad preexistente y por tanto, con múltiples instalaciones de iluminación, tanto en las calles como en las propias naves industriales y demás zonas de actividad.

De acuerdo con lo establecido en el *Real Decreto 486/1997, del 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo*, en su anexo IV se indican los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo:

Tabla 34. Niveles mínimos de iluminación (lux) por áreas.

| Zona o parte del lugar de trabajo (*) | Nivel mínimo de iluminación (lux) |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Zonas donde se ejecuten tareas con: | |
| 1.ª Bajas exigencias visuales | 100 |
| 2.ª Exigencias visuales moderadas | 200 |
| 3.ª Exigencias visuales altas | 500 |
| 4.ª Exigencias visuales muy altas | 1.000 |
| Áreas o locales de uso ocasional | 50 |
| Áreas o locales de uso habitual | 100 |
| Vías de circulación de uso ocasional | 25 |
| Vías de circulación de uso habitual | 50 |

El diseño del sistema de alumbrado abarca tanto zonas con exigencias visuales altas, como la sala de control o la oficina, y zonas moderadas, como el almacén, salas de instalaciones, etc. Estas zonas no se considera que supongan una contaminación lumínica al medio por encontrarse en espacios interiores.

La Planta contará también con un alumbrado de emergencia con una iluminancia mínima de 1 lux en el nivel del suelo de los recorridos de evacuación e igual o superior a 5 lux en los espacios próximos a cuadros eléctricos y los paneles de control locales.

En cuanto al alumbrado exterior, este tendrá en cuenta aspectos ambientales y contará con un control horario y crepuscular, siendo el mínimo imprescindible para los trabajos de operación, mantenimiento y control de la Planta, con los niveles de iluminación necesarios en cada zona. El tipo de accesorios de alumbrado será diseñado para dar una operación satisfactoria, una larga vida bajo las condiciones normales en la planta y facilidad de mantenimiento, con preferencia de lámparas LED de bajo consumo y alta eficiencia.

En cumplimiento con el *Real Decreto 1890/2008: Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07*, el diseño del sistema de alumbrado se lleva a cabo primando la eficiencia energética del sistema y limitando el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reduciendo la luz intrusa o molesta.

El alumbrado exterior tendrá un valor de diseño de 5 Lúmenes. Para su control se intercalará en los circuitos de alimentación un contactor y una fotocélula que los activen en los momentos de ausencia de luz solar.

Tabla 35. Valores de iluminación considerados para la Planta.

| Estancia | Valor de diseño (Lm) | Valor de referencia (Lm) |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| Salas de instalaciones | 200 | 200 |
| Almacenes | 200 | 200 |
| Área de generación de nitrógeno | 200 | 200 |
| Oficina | 500 | 500 |
| Sala de control | 500 | 500 |
| Aseo | 200 | 200 |
| Alumbrado exterior | 5 (para las zonas consideradas) | 4 |

Se proyecta la instalación de la iluminación exterior de la planta con una distribución de luminarias LED de 120 W (16008 lm) sobre báculos de 10 m o fijados a la pared, dependiendo de su ubicación

Se adjunta a continuación el plano con la ubicación de las luminarias:



| ARMONIA GREEN SUR PLANTA DE AMONÍACO | |
|---|--|
| ID | DESCRIPCIÓN |
| 1 | ACCESO, CASETA DE CONTROL Y PARKING |
| 2 | SUBESTACIÓN |
| 3 | ELECTROLIZADORES |
| 4 | EDIFICIO DE COMPRESORES Y PURIFICACIÓN. PURIFICACIÓN DE HIDRÓGENO |
| 5 | UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE AMONÍACO |
| 6 | UNIDAD DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE NITRÓGENO |
| 7 | TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO |
| 8 | TORRES DE REFRIGERACIÓN + ÁREA PARA ADITIVOS |
| 9 | PTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS: PRE-TRATAMIENTO, TRATAMIENTO DE AGUA Y SERVICIOS AUX. |
| 10 | TANQUES PARA AGUA DE SERVICIOS Y PCI |
| 11 | EDIFICIO SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS |
| 12 | TANQUE AGUA DE PROCESO |
| 13 | OFICINAS Y SALA DE CONTROL |
| 14 | TALLER Y ALMACÉN |
| 15 | ALMACENAMIENTO DE ELECTROLITO |
| 16 | PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES |
| 17 | PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES |
| 18 | ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS |
| 19 | ANTORCHA |
| 20 | PÓRTICO ELEVADO DE CONEXIÓN ENTRE PARCELAS |

LEYENDA

- CATASTRO
- LÍMITE DE PARCELA
- - - VALLADO
- 🔦 LUMINARIA LED EN POSTE
- 🔦 LUMINARIA LED EN PARED
- 🌿 ZONA VERDE SEGÚN PGOU
- 🔵 ZONA DE SERVIDUMBRE DE REE

4.5 RESIDUOS

A lo largo de la fase de operación de la Planta se generarán residuos tanto peligrosos como no peligrosos. Según el origen de cada uno de ellos, serán tratados de una manera u otra, atendiendo a una correcta segregación, envasado, etiquetado y almacenado en áreas destinadas a ello, hasta la recogida de los mismos por parte de un gestor de residuos autorizado que realice operaciones de tratamiento, tal y como establece la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*, debiendo llevar un registro de las cantidades producidas y su destino según normativa de aplicación.

En el proceso de gestión de residuos se aplicará la jerarquía establecida en la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*:

1. Prevención,
2. Preparación para la reutilización,
3. Reciclado,
4. Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética y
5. Eliminación.

La Planta generará residuos asociados a su proceso productivo, principalmente originados en las labores de mantenimiento (adsorbentes, envases, aceites...). De manera periódica, aunque con una menor periodicidad en el tiempo, se generarán residuos como consecuencia de la sustitución de los módulos de stacks, los cuales tienen una duración de 80.000 h_{eq}. El resto de los equipos cuentan con una vida útil de 20 años en el peor de los casos.

Para los residuos peligrosos, la zona de almacenamiento temporal deberá estar restringida a personal autorizado, protegida de la intemperie y aislado del suelo sobre superficie impermeable, contando con un sistema de recogida en caso de vertido, es decir situados en zonas protegidas de inclemencias meteorológicas, garantizando que no existe riesgo de filtración al sustrato, para lo cual se dispondrá de contenedores o bidones estancos. Cabe destacar que el plazo máximo de almacenamiento para residuos peligrosos es de 6 meses, y que estos deberán alojarse en contenedores estancos, con cubeta anti vertidos y protegidos de la lluvia.

En cuanto a los residuos no peligrosos, deberán estar separados y almacenados temporalmente en sacos o contenedores según su naturaleza, posterior gestión y el volumen previsto, en la ubicación previamente designada. En el caso de que se prevea que generación en gran cantidad, pueden segregarse en contenedores. Se realizará una segregación según el tipo de residuo como se indica a continuación de manera general, y siempre adecuándose al tipo concreto de residuo:

- Madera
- Metales
- Papel y cartón
- Plásticos
- RSU: residuos asimilables a domésticos (orgánicos y no reciclables), envases, papel y cartón.

El tiempo máximo de almacenamiento para estos residuos es de 2 años cuando su destino sea valorización, y de 1 año cuando se trate de eliminación. Durante el almacenamiento temporal se deberán mantener las condiciones adecuadas de higiene y seguridad.

La identificación de los residuos queda establecida en la Lista Europea de Residuos, aprobada por la *Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo*. En función del tipo de residuo, se llevará a cabo una gestión determinada del mismo, atendiendo a los requisitos legales que les apliquen.

El tipo de tratamiento para cada uno de ellos se establece en base al *Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía*. Los tipos de almacenamiento propuestos son orientativos, una vez establecido el contrato con el gestor de residuos se determinarán de manera exacta el tipo de almacenamiento que requiera cada residuo.

Se adjuntan en la siguiente tabla la generación de residuos anual prevista:

Tabla 36. Estimación de residuos.

| CÓDIGO LER | RESIDUO | CANTIDAD (T) | ALMACENAMIENTO | TRATAMIENTO |
|------------------------|---|--------------|-----------------------|-----------------|
| RESIDUOS NO PELIGROSOS | | | | |
| 15 01 01 | Envases de papel y cartón | 1 | Contenedor específico | R1, R3, R11 |
| 15 01 02 | Envases de plástico | 1,5 | | R1, R3 |
| 20 01 01 | Papel y cartón | 0,5 | | R1, R3, R5, R11 |
| 20 01 40 | Metales | 1,5 | | R4, R11 |
| 20 03 01 | Mezcla de residuos municipales (RSU) | 8 | | R3, R4, R5 |
| RESIDUOS PELIGROSOS | | | | |
| 13 02 06 | Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes | 4 | Contenedor específico | R9 |
| 13 05 07 | Agua aceitosa de separadores de agua/sustancias aceitosa | 4 | Contenedor CRG, bidón | R1, R3, R9 |
| 15 01 10 | Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas | 4 | Bidones | R1, R3, R4, R5 |
| 15 02 02 | Absorbentes y trapos contaminados | 1,5 | Bidones | R1, R3, R5, R7 |
| 16 06 06 | Electrolito de pilas y acumuladores recogido selectivamente | _* | Bidones | - |
| 16 08 02 | Catalizadores usados que contienen metales de transición peligrosos o compuestos de metales de transición peligrosos | _** | Contenedor específico | R8 |
| 16 08 03 | Catalizadores usados que contienen metales de transición o compuestos de metales de transición no especificados en otra categoría | | | |

**: El electrolizador no consume electrolito durante su funcionamiento, pero sí es necesario reponerlo cada cierto tiempo. Se estima que en cada periodo se han de reponer alrededor de 60 m³ de disolución de electrolito.*

***.: En esta fase del proyecto no se dispone de la cantidad de catalizador usado que se ha de reponer, y que se determina en la ingeniería de detalle. En el caso del electrolizador, se repone el catalizador presente en los stacks al final de su vida útil, que suele ser de unos 10-12 años. Este catalizador suele ser a base de níquel. Cada 5-10 años es necesario reponer el catalizador presente en el reactor de oxo y en el secador. El catalizador de este último suele ser alúmina activada. Por último, el reactor de síntesis de amoníaco suele reponerse cada 5 años, y es un catalizador a base de óxidos de hierro, níquel o cobalto.*

4.6 SUELO Y AGUAS SUBTERRÁNEAS

De acuerdo con 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*, la actividad que se pretende llevar a cabo en la Planta se considera potencialmente contaminante.

Tal y como se especifica en el inventario ambiental del EslA, el proyecto se sitúa sobre la masa subterránea Guadarranque-Palmones, la cual cuenta con una superficie de 14.132 ha. El estado químico y cuantitativo indicado en la planificación hidrológica en vigor para esta masa considera un estado global malo.

Las sustancias químicas presentes en la Planta con potencial de generar impactos sobre suelos y aguas por vertidos o fugas accidentales son las siguientes:

- **Tanques de almacenamiento de potasa (KOH)**, empleado como electrolito en los electrolizadores. Se dispondrá de un tanque de almacenamiento de pequeña capacidad que, durante las operaciones de puesta en marcha o llenado del sistema, permitirá la disolución del KOH sólido. También se dispondrán un mínimo de dos tanques que permitirán el almacenamiento de potasa durante las operaciones de vaciado de los electrolizadores para realizar las tareas de mantenimiento. En estos tanques, al recibir el agua del electrolizador se encontraría la potasa en estado líquido.
- Se dispondrá de sistemas de almacenamiento para **sustancias en menores cantidades**, tales como residuos peligrosos generados en el proceso productivo correctamente clasificados en un almacén específico para ello; aceites y grasas lubricantes empleadas en los trabajos de mantenimiento o sustitución de equipos, debidamente almacenadas en garrafas sobre zonas pavimentadas próximas al sistema de drenaje; sustancias para el tratamiento de agua potable, debidamente almacenadas en bidones o garrafas sobre zonas pavimentadas próximas a la red de drenaje; y el gasóleo empleado para el grupo electrógeno de emergencia y para el depósito de combustible que acompaña a la bomba diésel del sistema contra incendios que permitan mantener su funcionamiento durante 120 min, nuevamente almacenadas en depósitos o garrafas sobre cubeto de retención.

Los transformadores presentes en el centro de transformación de 30 kV necesitan para su funcionamiento aceite dieléctrico, y de forma preventiva ante posibles derrames accidentales se ubicarán sobre cubeto de retención con su correspondiente arqueta de recogida.

Como medida correctora ante un derrame o fuga accidental, la Planta contará con adsorbentes como sepiolita o similar para su uso por parte del personal.

El diseño de la Planta asegurará que, ante derrames o fugas accidentales, la red de drenaje esté capacitada para la recogida de los mismos y su correcto tratamiento por parte del separador de hidrocarburos, evitando así que pasen a la balsa de homogeneización y se bombeen al río Guadarranque, por lo que la presencia y operación de la Planta no supondrá un agravante sobre el estado y calidad de suelos y aguas subterráneas.

Con el objeto de garantizar la calidad de los suelos, se implantarán las MTD descritas en el apartado 7 del presente documento y las medidas previstas para controlar las afecciones recogidas en el apartado 8.

5. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

Tal y como se ha indicado en el apartado 1.3 del presente documento, se ha elaborado un EsIA presentado de forma conjunta con el Proyecto Básico de solicitud de AAI con el objeto de someterlos al procedimiento de coordinación establecido en el artículo 17 del Real Decreto Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre.

Para evitar duplicidades documentales, se remite a los epígrafes del EsIA:

4. ALTERNATIVAS EVALUADAS

En dicho apartado se describen las características ambientales del entorno en el que se ubicará la Planta y los posibles impactos que se prevean asociados como consecuencia de la actividad.

Se indican brevemente las alternativas evaluadas:

5.1 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

- **Alternativa 1: Hidrógeno renovable o hidrógeno verde y N₂ obtenido a partir de destilación criogénica:** en esta alternativa el hidrógeno se genera a partir de electricidad renovable, utilizando como materia prima el agua, mediante un proceso de electrólisis y el N₂ se obtiene de la separación criogénica del aire ambiente.
- **Alternativa 2: Hidrógeno gris y N₂ obtenido por fabricación de gas de síntesis mediante reformado de vapor:** en esta alternativa el hidrógeno producido se genera a partir de gas natural u otros hidrocarburos ligeros como metano o gases licuados de petróleo mediante procesos de reformado. Actualmente, el 99% del hidrógeno consumido en España es de este tipo.
- **Alternativa 3: Hidrógeno azul y N₂ obtenido por fabricación de gas de síntesis mediante reformado de vapor:** en esta alternativa el hidrógeno producido se genera de forma similar al hidrógeno gris, pero al que se le aplican técnicas de captura, uso y almacenamiento de carbono (CCUS: Carbon Capture, Utilization and Storage) lo que permite reducir hasta en un 95% las emisiones de CO₂ generadas durante el proceso.

5.2 ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN

- **Alternativa 1:** Construir la planta de generación de NH₃ en dos parcelas contiguas del polígono industrial de Palmones, en el término municipal de Los Barrios, y amonoducto hasta planta de almacenamiento y expedición.
- **Alternativa 2:** Construir, en dos parcelas independientes, por un lado, la planta de generación de hidrógeno verde y, por otro, la planta de generación de amoníaco verde, estableciéndose entre ellas un hidrogenoducto de aproximadamente 5,1 km. La parcela correspondiente a la planta de hidrógeno verde se ubicaría en la antigua fábrica de tubos cercana a la población Estación Férrea y la planta de amoníaco verde se emplazaría en una parcela del polígono industrial de Palmones, ambas en el término municipal de Los Barrios. Finalmente, se proyecta un amonoducto hasta planta de almacenamiento y expedición.

- **Alternativa 3:** Construir la planta de generación de NH_3 en dos parcelas portuarias de la provincia de Cádiz, en la Bahía de Algeciras, y amonoducto hasta planta de almacenamiento y expedición.

5.3 CONCLUSIONES

El Proyecto consiste en la producción de amoníaco verde, a partir de hidrógeno generado por electrólisis a partir de electricidad procedente de recursos renovables, en sustitución del proceso convencional mediante reformado de vapor con gas natural. Es por ello que el Proyecto fomenta la descarbonización, contribuyendo a los objetivos propuestos por la Comisión Europea y el Gobierno de España.

La necesidad de llevar a cabo el Proyecto para la fabricación de amoníaco verde se justifica en base al incremento en la demanda de productos renovables en diferentes sectores. A esta situación habrá que añadir el previsible incremento impulsado por las regulaciones europeas y nacionales en materia de sostenibilidad y mejora ambiental. Por esta razón, las nuevas demandas deberán ser necesariamente suministradas, ya sea por Armonia Green Sur o por otros fabricantes, dado que no será posible alcanzar los objetivos de descarbonización sin poder producir productos de manera sostenible. Así, **se descarta la Alternativa 0 (no realización del Proyecto)**, ya que no se fomentaría la descarbonización del sector industrial en contra de las políticas europeas y nacionales, además de no potenciarse al mismo tiempo el desarrollo social y económico del entorno.

5.3.1 Alternativas tecnológicas

En relación a las **alternativas tecnológicas y de proceso** consideradas para la obtención del gas de síntesis que permitirá la producción de amoníaco, se han considerado las siguientes:

- Alternativa 1: Hidrógeno renovable o hidrógeno verde y N_2 obtenido a partir de destilación criogénica
- Alternativa 2: Hidrógeno gris y N_2 obtenido por fabricación de gas de síntesis mediante reformado de vapor
- Alternativa 3: Hidrógeno azul y N_2 obtenido por fabricación de gas de síntesis mediante reformado de vapor

A continuación, se realiza una recopilación de todos los factores analizados:

| Factor de decisión | Importancia | Alternativa | | | Ponderación | | |
|--------------------------|-------------|-------------|----|----|-------------|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Emisiones a la atmósfera | 3 | -1 | -3 | -2 | -3 | -9 | -6 |
| Consumo de recursos | 2 | -2 | -3 | -3 | -4 | -6 | -6 |
| Efluentes líquidos | 2 | -1 | -2 | -2 | -2 | -4 | -4 |
| Residuos | 1 | -1 | -2 | -2 | -1 | -2 | -2 |

| Factor de decisión | Importancia | Alternativa | | | Ponderación | | |
|---------------------|-------------|-------------|----|----|-------------|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Ocupación del suelo | 1 | -1 | -1 | -2 | -1 | -1 | -2 |
| Socioeconomía | 1 | +3 | +2 | +2 | +3 | +2 | +2 |
| Total | | | | | -8 | -20 | -18 |

A la vista de los datos obtenidos, se considera que la mejor alternativa desde un punto de vista tecnológico y en función de los impactos que se prevén de la misma en el medio, a lo largo de sus diversas fases del proceso productivo, es la **Alternativa 1**, correspondiente a la producción de amoniaco utilizando hidrógeno verde procedente de fuentes de energía renovable.

5.3.2 Alternativas de localización de la planta

En cuanto a las **alternativas de localización** posibles para la planta de generación de amoniaco verde se consideran las siguientes:

- **Alternativa 1:** Construir la planta de generación de NH_3 en dos parcelas contiguas del polígono industrial de Palmones, en el término municipal de Los Barrios, y amonoducto hasta planta de almacenamiento y expedición.
- **Alternativa 2:** Construir, en dos parcelas independientes, por un lado, la planta de generación de hidrógeno verde y, por otro, la planta de generación de amoniaco verde, estableciéndose entre ellas un hidrogenoducto de aproximadamente 5,1 km. Finalmente, se proyecta un amonoducto hasta planta de almacenamiento y expedición.
- **Alternativa 3:** Construir la planta de generación de NH_3 en dos parcelas portuarias de la provincia de Cádiz, en la Bahía de Algeciras, y amonoducto hasta planta de almacenamiento y expedición.

A continuación, se realiza una recopilación de todos los factores analizados:

| Factor de decisión | Importancia | Alternativas | | | Ponderación | | |
|---------------------|-------------|--------------|----|----|-------------|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Ocupación del suelo | 3 | -2 | -3 | -1 | -6 | -9 | -3 |
| Consumo de recursos | 2 | -1 | -2 | -2 | -2 | -4 | -4 |
| Efluentes líquidos | 2 | -1 | -1 | -1 | -2 | -2 | -2 |
| Biodiversidad | 2 | -1 | -3 | -2 | -2 | -6 | -4 |
| Espacios naturales | 2 | -1 | -2 | -2 | -2 | -4 | -4 |

| Factor de decisión | Importancia | Alternativas | | | Ponderación | | |
|--------------------------|-------------|--------------|----|----|-------------|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Red hidrográfica | 2 | -1 | -2 | -2 | -2 | -4 | -4 |
| Emisiones a la atmósfera | 1 | -1 | -2 | -1 | -1 | -2 | -1 |
| Paisaje | 1 | -1 | -2 | -1 | -1 | -2 | -1 |
| Patrimonio | 1 | -1 | -2 | -2 | -1 | -2 | -2 |
| Tráfico | 1 | -1 | -2 | -2 | -1 | -2 | -2 |
| Socioeconomía | 1 | +2 | +2 | +2 | +2 | +2 | +2 |
| Total | | | | | -18 | -35 | -25 |

Del análisis y valoración de alternativas realizado se concluye que, desde el punto de vista de la localización, la Alternativa 1 es más favorable en casi todos los vectores analizados. La mayor ventaja ambiental asociada a esta alternativa es la de su localización en un entorno industrializado, con disponibilidad de servicios e infraestructura viaria, escasa afección a la red hidrográfica, al riesgo de inundación y a espacios de interés de carácter ambiental o patrimonial y a la biodiversidad.

En conclusión, se minimiza el impacto ambiental del Proyecto con la Alternativa 1, tanto desde el punto de vista tecnológico y de proceso como del punto de vista de la localización. Por tanto, **se selecciona para el Proyecto construir la planta de generación de amoníaco verde en el Polígono Industrial de Palmones, en el término municipal de Los Barrios, mediante la tecnología de obtención de gas de síntesis para la producción del amoníaco verde a partir de hidrógeno generado por hidrólisis del agua con electricidad de origen renovable y nitrógeno obtenido por destilación criogénica del aire ambiente.**

6. SITUACIÓN AMBIENTAL EN EL EMPLAZAMIENTO Y POSIBLES IMPACTOS PREVISTOS

Tal y como se ha indicado en el apartado 1.3 del presente documento, se ha elaborado un EsIA presentado de forma conjunta con el Proyecto Básico de solicitud de AAI con el objeto de someterlos al procedimiento de coordinación establecido en el artículo 17 del Real Decreto Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre.

Para evitar duplicidades documentales, se remite a los epígrafes del EsIA:

5. INVENTARIO AMBIENTAL

6. IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

En dichos apartados se describen las características ambientales del entorno en el que se ubicará la Planta y los posibles impactos que se prevean asociados como consecuencia de la actividad.

Se incluye a continuación a modo de resumen la raíz de impactos con los resultados obtenidos durante el proceso de valoración de los mismos en el EsIA:

A modo resumen, se sintetiza la valoración de impactos en la siguiente tabla:

Tabla 37. Resumen y conclusiones de la valoración de impactos del proyecto.
*Como se indica al principio del apartado, se entiende por fase de obra tanto la construcción como el desmantelamiento del proyecto debido a las semejanzas entre ambas fases, que se resumen como obra.

| Afección | | Valoración del impacto en fase de obra* | Valoración del impacto en fase de operación |
|-------------------|---|---|---|
| Atmósfera | Aumento en los niveles de intensidad sonora | Compatible | Compatible |
| | Emisión de partículas en suspensión | Compatible | No Significativo |
| | Emisión de gases a la atmósfera | Compatible | Compatible |
| | Impacto lumínico | No Significativo | No Significativo |
| Geología y suelos | Geología, relieve, compactación y erosión | No Significativo | No Significativo |
| | Alteración de la calidad del suelo | Compatible | Compatible |
| Hidrología | Alteración de la hidrología superficial | Compatible | Moderado |
| | Alteración de la hidrología subterránea | Compatible | Compatible |
| Vegetación | Flora terrestre | Compatible | No Significativo |
| | Flora marina | No Significativo | No Significativo |

| Afección | | Valoración del impacto en fase de obra* | Valoración del impacto en fase de operación |
|--------------------------------------|--|---|---|
| Fauna | Molestias a la fauna | No Significativo | Compatible |
| Espacios protegidos | Afección a espacios naturales protegidos | No Significativo | No Significativo |
| Patrimonio cultural y vías pecuarias | Patrimonio cultural | No Significativo | No Significativo |
| | Vías pecuarias | No Significativo | No Significativo |
| Paisaje | Impacto visual | Compatible | Compatible |
| Medio socioeconómico | Creación de empleo y aumento riqueza | Positivo | Positivo |
| | Red viaria existente | Compatible | No Significativo |

7. MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES

En este apartado se describen las mejores técnicas disponibles (MTDs) para el proceso de producción de amoníaco verde, entendiéndose estas como la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación. Las MTDs deben demostrar la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir, en principio, la base de los valores límite de emisión destinados a evitar o reducir las emisiones y su impacto en el medio ambiente.

A estos efectos, se entenderá por:

- Técnicas: la tecnología utilizada, junto con la forma en que la instalación esté diseñada, construida, mantenida, explotada o paralizada.
- Disponibles: las técnicas desarrolladas a una escala que permita su aplicación en el contexto del correspondiente sector industrial, en condiciones económicas y técnicamente viables, tomando en consideración los costes y los beneficios, tanto si las técnicas se utilizan o producen en España, como si no, siempre que el titular pueda tener acceso a ellas en condiciones razonables.
- Mejores: las técnicas más eficaces para alcanzar un alto nivel general de protección del medio ambiente en su conjunto y de la salud de las personas.

Para la Planta de amoníaco producido a partir de hidrógeno verde, el documento de aplicación específico para dicha actividad es la *Decisión de Ejecución (UE) 2016/902 de la Comisión, de 30 de mayo de 2016, por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) para los sistemas comunes de tratamiento y gestión de aguas y gases residuales en el sector químico conforme a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo (CWW)*.

Las conclusiones sobre las MTD recogidas en la anterior decisión se aplican a las actividades recogidas en el anejo I, epígrafe 4, Industrias químicas, del *Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación*, recogiendo la actividad proyectada dentro del apartado “4.2 Instalaciones químicas para la fabricación de productos químicos inorgánicos como: a) Gases y, en particular, **el amoníaco**, el cloro o el cloruro de hidrógeno, el flúor o fluoruro de hidrógeno, los óxidos de carbono, los compuestos de azufre, los óxidos del nitrógeno, el hidrógeno, el dióxido de azufre, el dicloruro de carbonilo.”

En la siguiente tabla se incluyen las MTDs recogidas en el Documento de conclusiones CWW que aplicarían por el tipo de instalación en cuestión que se está valorando, para un posterior análisis de cada una de ellas.

Tabla 38. MTD de aplicación al proceso productivo.

| MTD | | DESCRIPCIÓN |
|-------------------------------|--------|---|
| Sistemas de gestión ambiental | MTD 1 | Implantación sistema de gestión ambiental |
| | MTD 2 | Inventariado de flujos de aguas y gases residuales |
| Control | MTD 3 | Parámetros de control de aguas residuales |
| | MTD 4 | Frecuencia del control de aguas residuales |
| Emisiones al agua | MTD 7 | Reducción del consumo de agua y generación de aguas residuales |
| | MTD 8 | Separación de flujos de aguas residuales |
| | MTD 9 | Almacenamiento tampón de aguas residuales |
| | MTD 10 | Estrategia integrada de gestión y tratamiento de aguas residuales |
| | MTD 11 | Pretratamiento de aguas residuales con contaminantes |
| | MTD 12 | Técnicas de tratamiento final de aguas residuales |
| Residuos | MTD 13 | Plan de gestión de residuos |
| Emisiones al aire | MTD 15 | Recuperación de los compuestos y la reducción de emisiones |
| | MTD 16 | Reducción de las emisiones al aire |
| | MTD 17 | Combustión en antorcha solo por motivos de seguridad o condiciones operativas no rutinarias |
| | MTD 18 | Reducción de las emisiones de las antorchas cuando sea inevitable su uso |
| | MTD 19 | Emisiones difusas de COV |
| | MTD 21 | Reducción de olores de la recogida y tratamiento de aguas residuales |
| | MTD 22 | Plan de gestión de ruido |
| | MTD 23 | Implantación de técnicas para evitar las emisiones de ruido |

7.1 SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL (SGA)

7.1.1 MTD 1. Implantación sistema de gestión ambiental

Para mejorar el desempeño ambiental general, la MTD consiste en implantar y cumplir un sistema de gestión ambiental (SGA) que incorpore todas las características siguientes:

- i) Obtener el compromiso de los órganos de dirección, incluida la alta dirección.
- ii) Definir una política ambiental que promueva la mejora continua de la instalación por parte de los órganos de dirección.
- iii) Planificar y establecer los procedimientos, objetivos y metas necesarios, en coordinación con la planificación financiera y las inversiones.
- iv) Aplicar los procedimientos, prestando atención especialmente a:
 - a) La organización y la asignación de responsabilidades.

- b) La contratación, la formación, la concienciación y las competencias profesionales.
- c) La comunicación.
- d) La participación de los empleados.
- e) La documentación.
- f) El control eficaz de los procesos.
- g) Los programas de mantenimiento.
- h) La preparación y la capacidad de reacción para hacer frente a emergencias.
- i) La garantía del cumplimiento de la legislación ambiental.

v) Comprobar los resultados y adoptar medidas correctoras, haciendo especial hincapié en lo siguiente:

- a) El control y la medición (véase también el Informe de referencia sobre la vigilancia de las emisiones a la atmósfera y al agua procedentes de instalaciones DEI — ROM).
- b) Las medidas correctoras y preventivas.
- c) El mantenimiento de registros.
- d) La auditoría externa o interna independiente (si es posible) para determinar si el SGA se ajusta o no a las disposiciones previstas, y si se ha aplicado y mantenido correctamente.

vi) Establecer la revisión del SGA por parte de la alta dirección para comprobar que el sistema siga siendo oportuno, adecuado y eficaz.

vii) Seguir el desarrollo de tecnologías más limpias.

viii) Considerar, tanto en la fase de diseño de una planta nueva como durante toda su vida útil, las repercusiones ambientales del cierre final de la instalación.

ix) Realizar de forma periódica evaluaciones comparativas con el resto del sector.

x) Plan de gestión de residuos (véase la MTD 13). Específicamente para las actividades del sector químico, la MTD consiste en incorporar en el SGA los elementos siguientes:

xi) En instalaciones/emplazamientos de varios operadores, establecer un convenio que determine las funciones, las responsabilidades y la coordinación de los procedimientos operativos de cada operador de una planta con el fin de mejorar la cooperación entre los distintos operadores.

xii) Elaborar inventarios de efluentes de aguas y gases residuales (véase la MTD 2).

En algunos casos, los elementos siguientes forman parte del SGA:

xiii) Plan de gestión de olores (no aplica).

xiv) Plan de gestión de ruidos (véase la MTD 22).

7.1.2 MTD 2. Inventario de flujos de aguas y gases residuales

Para facilitar la reducción de las emisiones al agua y a la atmósfera y la reducción del uso del agua, la Planta establecerá y mantendrá un inventario de flujos de aguas y gases residuales, como parte del sistema de gestión ambiental (véase la MTD 1), que incluirá todos los elementos siguientes:

i) información sobre los procesos de producción de sustancias, en particular:

a) Ecuaciones de las reacciones químicas, que muestren también los productos secundarios.

En el apartado 2.7.2. y 2.7.3. del presente documento se definen las reacciones químicas y los productos derivados de cada una de ellas en el proceso de generación de hidrógeno mediante electrólisis de agua.

b) Diagramas simplificados de flujo de proceso con el origen de las emisiones.

Se dispone en el apartado 2.7.12 el diagrama de flujo del proceso productivo, indicando en cada paso el flujo de agua bruta, agua desmineralizada, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, amoníaco, aire y/o efluentes generados.

c) Descripciones de técnicas integradas en el proceso y tratamiento de gases/aguas residuales en origen, incluidos sus resultados.

Todo el proceso productivo se encuentra definido, incluyendo flujos de aguas y gases generados en el mismo de forma cuantitativa y cualitativa.

ii) información, tan completa como sea posible, sobre las características de los flujos de aguas residuales, como:

a) Valores medios y variabilidad de caudal, pH, temperatura y conductividad.

En el apartado 4.1 del presente documento se han estimado los efluentes y vertidos generados en la Planta, de manera cualitativa y cuantitativa, previéndose una gestión y tratamiento de estos de tal manera que se cumplan con los valores límite (VLE) de aplicación establecidos a nivel autonómico en el Anexo IV del *Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía*. Se han identificado aguas residuales industriales (rechazo de la planta de pretratamiento y tratamiento de agua bruta, drenajes de equipos, limpiezas y baldeos); aguas residuales sanitarias; y aguas residuales pluviales (limpías, potencialmente contaminadas).

b) Concentración y valores de carga medios de los contaminantes/parámetros pertinentes y su variabilidad (por ejemplo, DQO/COT, especies nitrogenadas, fósforo, metales, sales, compuestos orgánicos específicos).

c) Datos sobre bioeliminabilidad (por ejemplo, DBO, relación DBO/DQO, prueba Zahn-Wellens, potencial de inhibición biológica (por ejemplo, nitrificación).

iii) información, tan completa como sea posible, sobre las características de los flujos de aguas residuales, como:

a) Valores medios y variabilidad de caudal y temperatura.

Estos valores se conocerán de manera concreta una vez la Planta entre en funcionamiento.

- b) Concentración y valores de carga medios de los contaminantes/parámetros pertinentes y su variabilidad (por ejemplo, COV, CO, NO_x, SO_x, cloro, cloruro de hidrógeno).

Estos valores se conocerán de manera concreta una vez la Planta entre en funcionamiento.

- c) Inflamabilidad, límites superior e inferior de explosividad, reactividad.
- d) Presencia de otras sustancias que puedan afectar a los sistemas de tratamiento de gases residuales o a la seguridad de la planta (por ejemplo, oxígeno, nitrógeno, vapor de agua, partículas).

Se han identificado a lo largo del proceso productivo, tal y como se define en el apartado 4.2 del presente documento, 5 tipos de focos canalizados a la atmósfera correspondientes por parte del proceso de generación de hidrógeno a venteos (2 dedicados al venteo de hidrógeno y 1 al de oxígeno), y al proceso de generación de amoníaco (1 dedicado al venteo de nitrógeno, 1 a la purga de vapor de la torre de refrigeración, y 1 a la purga por antorcha), detallando en la medida de lo posible en ese mismo apartado las características de dichos flujos. En cuanto a las emisiones difusas, se esperan únicamente las asociadas a partículas y gases de combustión generados de manera puntual por el tránsito de vehículos.

7.2 CONTROL

7.2.1 MTD 3. Parámetros de control de aguas residuales

Respecto a las emisiones al agua relevantes, identificadas en el inventario de flujos de aguas residuales (véase la MTD 2), se controlarán en la Planta de los principales parámetros del proceso en lugares clave, como es a la salida de los separadores de hidrocarburos. En el apartado 8.1 del presente documento se describe la propuesta de control de vertidos llevada a cabo de manera periódica por un organismo de control autorizado.

7.2.2 MTD 4. Frecuencia de control de aguas residuales

En la Planta se controlarán las emisiones al agua de conformidad con las normas EN, al menos con la frecuencia mínima que se indica en la tabla a continuación:

Tabla 39. Frecuencia de control de aguas residuales.

| Frecuencia de control de aguas residuales | | |
|--|-----------------------------|------------------------------|
| Sustancia/parámetro | Norma | Frecuencia de control mínima |
| Carbono orgánico total (COT) ²⁰ | EN 1484 | Diaria |
| Demanda química de oxígeno (DQO) ²⁰ | Ninguna norma EN disponible | |

| Frecuencia de control de aguas residuales | | |
|--|--------------------------------|--|
| Total de sólidos en suspensión (TSS) | EN 872 | |
| Nitrógeno total (NT) ²¹ | EN 12260 | |
| Nitrógeno inorgánico total (N _{inorg}) ²¹ | Diversas normas EN disponibles | |
| Fósforo total (PT) | Diversas normas EN disponibles | |

Si no se dispone de normas EN, en la Planta se aplicarán las normas ISO u otras normas nacionales o internacionales que garanticen la obtención de datos de calidad científica equivalente.

En la tabla se recogen únicamente aquellos parámetros susceptibles de ser identificados en el inventario de flujos de aguas residuales citado anteriormente. Teniendo en cuenta el tipo de efluentes líquidos generados en la Planta, se considera que la frecuencia de control establecida como diaria podría reducirse, partiendo de que además no todas las aguas (como las pluviales) se generarán de forma diaria.

En cualquier caso, se controlará que la calidad de vertido de los efluentes se encuentre por debajo de los límites establecidos por norma en el Anexo IV del *Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía*:

Tabla 40. Límites de calidad del vertido del efluente industrial.

| | Unidades | Valor mensual | Valor diario | Valor puntual |
|-----------------------------|----------|---------------|--------------|---------------|
| pH | - | 9,5 – 5,5 | | |
| Total sólidos en suspensión | mg/L | 50 | 65 | 75 |
| Aceites y grasas | mg/L | 5 | 10 | 15 |
| Conductividad (25°C) | μS/cm | 2500 | | |

7.3 EMISIONES DE AGUA

7.3.1 MTD 7. Consumo de agua y generación de aguas residuales

Para reducir el consumo de agua y la generación de aguas residuales, la MTD consiste en reducir el volumen y/o la carga contaminante de los flujos de aguas residuales, fomentar la reutilización de aguas residuales en el proceso de producción y recuperar y reutilizar las materias primas.

El consumo de agua se ajustará de manera que sea el mínimo necesario durante el proceso, realizando en paralelo los trabajos de limpieza y baldeos con una periodicidad en base a las necesidades reales de la Planta, por lo que dicho calendario se irá estableciendo una vez la Planta entre en su fase de operación. Se concienciará al personal implicado en la Planta en hacer un uso responsable del agua, tanto sanitaria como en los trabajos auxiliares.

Gracias a la existencia del desengrasador y separador de hidrocarburo en el sistema de tratamiento de drenajes oleosos, y el sistema de control de calidad para el vertido de efluentes químicos en el que se incluye al menos la medida de pH, a la salida de los efluentes de la balsa de homogeneización a la red se logra reducir la carga contaminante en los flujos de aguas residuales. Previo bombeo del efluente ya homogenizado se dispondrá de una arqueta accesible para toma de muestras donde se monitorizará el caudal de vertido, el PH y la turbidez del efluente.

Las aguas pluviales limpias serán recogidas por una red de drenaje exclusiva para este fin, sin mezclarse en ningún momento con el resto de los efluentes potencialmente contaminados que se puedan generar en la Planta.

7.3.2 MTD 8. Recogida y separación de aguas residuales

Para evitar la contaminación de aguas no contaminadas y reducir las emisiones al agua, la MTD consiste en separar los flujos de aguas residuales no contaminadas de los flujos de aguas residuales que requieren tratamiento.

Tal y como se ha comentado a lo largo del documento, y en la MTD 7, gracias a la existencia de una red de recogida para aguas pluviales limpias y de una red de drenaje separada para efluentes oleosos, efluentes químicos y aguas sanitarias, con sistemas como la neutralización de los químicos hasta encontrarse dentro del rango de vertido, o el desengrasador y separador de hidrocarburos para los efluentes oleosos, se reducen las emisiones de contaminantes al agua.

Las aguas sanitarias se gestionarán a parte en una red de drenaje aparte para ser conducidas hasta la EDAR Guadacorte.

7.3.3 MTD 9. Almacenamiento tampón de aguas residuales

Para evitar las emisiones incontroladas al agua, la MTD consiste en prever una capacidad de almacenamiento tampón adecuada para las aguas residuales generadas en condiciones distintas de las condiciones normales de funcionamiento, sobre la base de una evaluación del riesgo (teniendo en cuenta, por ejemplo, el tipo de contaminante, los efectos en tratamientos posteriores y en el medio receptor) y adoptar otras medidas adecuadas (por ejemplo, control, tratamiento, reutilización).

Esta MTD no resulta de aplicación ya que no se prevé la generación de aguas residuales con una carga contaminante de relevancia. Ante la generación de aguas potencialmente contaminadas o vertido de alguna sustancia, estos vertidos se recogerían por la red de drenaje correspondiente de la Planta y serían canalizados hasta la planta de tratamiento de efluentes donde serán tratados en función de las características del vertido.

7.3.4 MTD 10. Tratamiento de aguas residuales

Para reducir las emisiones al agua, la MTD consiste en utilizar una estrategia integrada de gestión y tratamiento de aguas residuales que incluya una combinación adecuada de las técnicas, en el orden de prioridad que figura a continuación:

- Técnicas integradas en el proceso: técnicas para evitar o reducir la generación de contaminantes del agua.

- Recuperación de contaminantes en origen: técnicas para recuperar contaminantes antes de su descarga al sistema de recogida de aguas residuales.

Para los dos puntos anteriores, en la planta proyectada la carga contaminante en afluentes se espera que sea mínima, de manera que las aguas residuales son las derivadas del rechazo de la planta de pretratamiento y tratamiento de agua bruta, limpieza y drenajes y aguas pluviales, principalmente limpias. Gracias a la separación de aguas limpias y sucias que se ha comentado en el MDT 7 y 8, se logra una reducción de la carga contaminante de dichos efluentes.

- Pretratamiento de las aguas residuales: técnicas para reducir contaminantes antes del tratamiento final de las aguas residuales. El pretratamiento puede efectuarse en origen o en flujos combinados. Ver MDT 11.
- Tratamiento final de las aguas residuales: tratamiento final de las aguas residuales mediante, por ejemplo, tratamiento preliminar y primario, tratamiento biológico, técnicas de eliminación de nitrógeno, de fósforo y/o de sólidos finales antes de su descarga a una masa de agua receptora. Ver MDT 12.

7.3.5 MTD 11. Pretratamiento de aguas residuales con contaminantes

Para reducir las emisiones al agua, la MTD consiste en pretratar las aguas residuales que contienen contaminantes que no pueden eliminarse adecuadamente durante el tratamiento final de las aguas residuales por medio de técnicas apropiadas.

En el apartado 4.1 se definen los tipos de efluentes generados y el tratamiento a aplicar a cada uno de ellos, siendo estos:

- Efluentes químicos: los efluentes derivados de la actividad industrial son recogidos por la red de drenajes químicos y envían a una balsa de neutralización. La planta cuenta con una red de drenajes químicos y balsa de neutralización para cada una de las parcelas, oriental y occidental.
- Efluentes oleosos: la Planta cuenta con un sistema de tratamiento de efluentes oleosos en cada una de las parcelas, oriental y occidental. Consiste en una separación física por diferencia de densidad, contando con los siguientes equipos:
 - Balsa de efluentes oleosos
 - Bombas de efluentes oleosos
 - Balsa de reposo
 - Separador coalescente y depósito acumulador de aceites y grasas.

Los efluentes químicos y oleosos una vez tratados se conducen a la balsa de homogeneización, para posteriormente tomar muestras de la calidad del mismo y si cumple con los límites establecidos por norma, ser bombeado hasta el punto final de vertido en el río Guadarranque.

- Aguas sanitarias: El efluente de este sistema consiste en las aguas residuales sanitarias que se producen como consecuencia de la presencia del personal que trabaja en la Planta. El efluente procedente de la instalación de cada una de las parcelas, oriental y occidental se conducirá a la EDAR Guadacorte.

- Aguas pluviales limpias: estas aguas serán recogidas por una red de drenaje exclusiva para este fin, sin mezclarse en ningún momento con el resto de los efluentes potencialmente contaminados que se puedan generar en la Planta. No requieren de tratamiento.

7.3.6 MTD 12. Técnicas de tratamiento de aguas residuales

Para reducir las emisiones al agua, la MTD consiste en utilizar una combinación adecuada de las técnicas de tratamiento final de aguas residuales.

En la Planta, tal y como se ha definido anteriormente, se llevarán a cabo una serie de técnicas adecuadas para el tratamiento final de las aguas residuales potencialmente contaminadas, en función del contaminante, incluyendo las siguientes especificaciones del MTD 12 dada la naturaleza de los residuos generados en el proceso productivo:

Tabla 41. Técnicas de tratamiento de aguas residuales.

| Frecuencia de control de aguas residuales | | |
|---|-------------------------------------|--|
| Técnica | Típicos contaminantes reducidos | Aplicabilidad |
| a) Homogeneización | Planta de tratamiento de efluentes | Una vez tratados los efluentes químicos y oleosos, se procede a su homogeneización en la balsa de mezcla y control. |
| b) Neutralización | Efluentes químicos | Tratamiento aplicable para los efluentes químicos del proceso productivo. |
| c) Separación física, por ejemplo, cribas, tamices, desarenadores, desengrasadores, tanques de sedimentación primaria | Sólidos en suspensión, aceite/grasa | En el desengrasador se produce la separación de lodos de hidrocarburos y agua gracias a la diferencia de pesos. |
| i) Sedimentación | Sólidos en suspensión | El separador de hidrocarburos realiza una separación física mediante la acción de la fuerza de la gravedad. Los sólidos como lodos se depositan en el fondo y los hidrocarburos (aceites, grasas) suben a la superficie. |
| k) Flotación | | |

En cuanto a los niveles de emisión asociados a los vertidos directos a una masa de agua receptora, no resultan de aplicación en el proyecto ya que no se producen vertidos a masa de agua receptora, sino que se tratan en la Planta y una vez limpios se bombean al río Guadarranque.

7.4 RESIDUOS

7.4.1 MTD 13. Plan de gestión de residuos

Para evitar la generación o, cuando esto no sea posible, reducir la cantidad de residuos que van a enviarse para su eliminación, la MTD consiste en establecer y aplicar, en el marco del sistema de gestión ambiental (véase la MTD 1), un plan de gestión de residuos que, por orden de prioridad, garantice que los residuos se eviten, se preparen para su reutilización, se reciclen o se recuperen por otros medios.

Tal y como se ha definido en el apartado 4.5 del presente documento, los residuos peligrosos generados contarán con una correcta segregación, envasado, etiquetado y almacenado en áreas destinadas a ello, hasta su posterior entrega a un gestor autorizado.

En cuanto a los residuos no peligrosos, deberán estar separados y almacenados temporalmente en sacos o contenedores según su naturaleza, posterior gestión y el volumen previsto, en la ubicación previamente designada

7.4.2 MTD 14. Reducción del volumen de lodos de aguas residuales

Para reducir el volumen de lodos de aguas residuales que exigen un tratamiento ulterior o la eliminación y para reducir su posible impacto ambiental, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas descritas a continuación.

Tabla 42. Técnicas para reducir el volumen de lodos de aguas residuales.

| Técnicas para reducir el volumen de lodos de aguas residuales | | |
|---|---|---|
| Técnica | Típicos contaminantes reducidos | Aplicabilidad |
| a) Acondicionamiento | Acondicionamiento químico (es decir, adición de coagulantes o floculantes) o acondicionamiento térmico (es decir, calentamiento) para mejorar las condiciones durante el espesamiento/deshidratación de lodos | Dado que los lodos de generados en la Planta son los provenientes del separador de hidrocarburos, se considera que las técnicas propuestas en esta MTD no son de aplicación |
| b) Espesamiento y deshidratación | El espesamiento puede realizarse mediante sedimentación, centrifugación, flotación, cintas de gravedad o tambores rotativos. La deshidratación puede realizarse mediante filtro prensa de cinta o de placas | |
| c) Estabilización | La estabilización de lodos incluye tratamiento químico, tratamiento térmico, digestión aeróbica o anaeróbica | |
| d) Secado | Los lodos se secan mediante contacto directo o indirecto con una fuente de calor | |

7.5 EMISIONES AL AIRE

7.5.1 MDT 15. Recuperación de compuestos y reducción de emisiones

Con el fin de facilitar la recuperación de los compuestos y la reducción de emisiones a la atmósfera, la MTD consiste en confinar las fuentes de emisión y en tratar las emisiones, en la medida de lo posible.

En la Planta, la fracción de amoníaco en forma de gas originada en el separador gas-líquido se mezcla con el venteo continuo del receptor del circuito de refrigeración resultando en un enfriamiento de la corriente gaseosa que condensa la mayor parte del amoníaco presente en el gas. Debido a que, a pesar de este tratamiento, a la salida de dicha trampa gaseosa la concentración de amoníaco no es admisible para su venteo directo a la atmósfera, la corriente gaseosa se trata en un oxidador térmico en el que se quema la cantidad residual de amoníaco y se liberan al medio los gases resultantes de esta oxidación.

La instalación cuenta con una antorcha que funcionará por motivos de seguridad, tal y como se indica en las MTD 17 y 18.

7.5.2 MTD 16. Reducción de las emisiones al aire

Para reducir las emisiones al aire, esta MTD consiste en utilizar una estrategia integrada de gestión y tratamiento de gases residuales que incluya técnicas de tratamiento de gases residuales integradas en el proceso.

La estrategia integrada de gestión y tratamiento de gases residuales se basa en el inventario de flujos de gases residuales, dando prioridad a las técnicas integradas en el proceso.

Durante el proceso de producción de amoníaco, el gas resultante, tal y como se ha visto en la MTD 15, está formado principalmente por amoníaco e hidrógeno que no ha reaccionado, el cual será sometido en primer lugar a una trampa de amoníaco gaseoso para condensar la mayor parte del amoníaco contenido en el gas, y posteriormente se trata el amoníaco que quede presente en forma de gas en un oxidador térmico que quemará la cantidad residual de amoníaco liberando los gases resultantes de la oxidación a la atmósfera.

Cabe mencionar también que el hidrógeno aportado al proceso productivo del amoníaco proviene de electrólisis, que, frente a la obtención alternativa de hidrógeno mediante procesos de oxidación parcial, presenta unas emisiones directas mínimas.

Por estos motivos, se considera que la MTD 16 está implantada dada la estrategia integrada de tratamiento de gases y gestión.

7.5.3 MTD 17. Combustión en antorcha solo por motivos de seguridad o condiciones operativas no rutinarias

Para evitar las emisiones al aire de las antorchas, esta MTD consiste en utilizar la combustión en antorcha solo por motivos de seguridad o en condiciones operativas no rutinarias (por ejemplo, puesta en marcha o parada), mediante una o varias de las técnicas descritas a continuación.

Tabla 43. Técnicas para evitar las emisiones al aire por antorchas.

| Técnicas para evitar las emisiones al aire por antorchas | | |
|--|---|--|
| Técnica | Descripción | Aplicabilidad |
| a) Diseño correcto de la planta | Este diseño debe prever un sistema de recuperación de gases con capacidad suficiente y la utilización de válvulas de seguridad de alta integridad | En general, aplicable a las nuevas plantas. Los sistemas de recuperación de gases pueden añadirse posteriormente a las plantas existentes. |
| b) Gestión de la planta | Se trata de ajustar el balance del sistema de gas combustible y de utilizar un control avanzado del proceso. | Aplicable con carácter general. |

Tal y como se ha indicado a lo largo del documento, la Planta está diseñada de forma que la antorcha solo realizará venteos por seguridad, considerando dicha emisión como no sistemática (duración de la emisión respecto al funcionamiento de la planta inferior al 5%).

7.5.4 MTD 18. Reducción de las emisiones de las antorchas cuando sea inevitable su uso

Para reducir las emisiones atmosféricas de las antorchas cuando su uso sea inevitable, la MTD consiste en utilizar las técnicas descritas a continuación.

Tabla 44. Técnicas para reducir las emisiones al aire por antorchas ante un uso inevitable.

| Técnicas para reducir las emisiones al aire por antorchas ante un uso inevitable | | |
|--|--|---|
| Técnica | Descripción | Aplicabilidad |
| a) Diseño correcto de los dispositivos de combustión en antorcha | Optimización de la altura, la presión, la ayuda mediante vapor, aire o gas, el tipo de boquillas de quemador (cerradas o protegidas), etc., con objeto de permitir un funcionamiento fiable y sin humos y garantizar la combustión eficiente del excedente de gas. | Aplicable a las nuevas antorchas. En las plantas existentes, la aplicabilidad puede verse limitada en función, por ejemplo, de la disponibilidad de tiempo durante la parada de mantenimiento de la planta. |
| b) Control y registro de datos en el marco de la gestión de las antorchas | Control continuo del gas enviado a la antorcha, mediciones del flujo de gas y cálculo de otros parámetros como, por ejemplo, composición, contenido calorífico, proporción de ayuda, velocidad, caudal del gas de purga, emisiones contaminantes (p. ej., NO _x , CO, hidrocarburos, ruido). El registro del uso de antorchas incluye normalmente datos sobre la composición y la cantidad | Aplicable con carácter general. |

Técnicas para reducir las emisiones al aire por antorchas ante un uso inevitable

estimadas/medidas de los gases de antorcha y la duración de la operación. El registro permite cuantificar las emisiones y eventualmente evitar futuros casos de uso de antorchas.

La antorcha presente en la Planta se diseñará de manera que su funcionamiento garantice una combustión eficiente, realizando un control en planta del flujo de gases y registros de las mediciones y controles efectuados.

7.5.5 MTD 19. Emisiones difusas de COV

Para evitar o, cuando no sea posible, reducir las emisiones difusas de COV a la atmósfera, esta MTD consiste en utilizar varias de las técnicas descritas a continuación:

Tabla 45. Técnicas para reducir las emisiones difusas de COV.

| Técnicas para reducir las emisiones difusas de COV | |
|--|---|
| Técnica | Aplicabilidad |
| Relacionadas con el diseño de la planta | |
| a) Limitar el número de fuentes de emisión potenciales | La aplicabilidad puede verse limitada en el caso de las plantas existentes debido a los requisitos de operatividad. |
| b) Maximizar las características de confinamiento inherentes al proceso | |
| c) Seleccionar equipos de alta integridad | |
| d) Facilitar las actividades de mantenimiento garantizando el acceso a equipos potencialmente poco estancos | |
| Técnicas relacionadas con la construcción, montaje y puesta en servicio de la planta/equipos | |
| e) Garantizar procedimientos exhaustivos y bien definidos para la construcción y el montaje de la planta/equipos. Se trata de utilizar la tensión de la junta de estanqueidad prevista para el montaje de uniones embridadas | Aplicable con carácter general |
| f) Garantizar procedimientos robustos de puesta en servicio y traspaso de la planta/equipos en consonancia con los requisitos de diseño | |
| Técnicas relacionadas con el funcionamiento de la planta | |
| g) Garantizar el buen mantenimiento y la sustitución oportuna de los equipos | Aplicable con carácter general |

| Técnicas para reducir las emisiones difusas de COV | |
|---|--|
| h) Utilizar un programa de detección de fugas y reparación (LIDAR) basado en el riesgo | |
| i) En la medida en que sea razonable, evitar las emisiones difusas de COV, recogerlas en origen y tratarlas | |

En relación con los apartados a) y b), durante el proceso de fabricación de amoniaco en la planta, no se emplean combustibles fósiles, por lo que se considera que la presencia de emisiones difusas de COV no será significativa.

Respecto al c), en el diseño de la Planta se escogerán en la medida de lo posible equipos de alta integridad, tales como equipos resistentes a la corrosión, válvula con doble junta de estanqueidad, o bombas y compresores magnéticos.

Por último, dentro del grupo de medidas de diseño, en relación con el punto d) se garantizará que los equipos sean accesibles a la hora de ejecutar trabajos de mantenimiento, asegurando que estos se realicen en condiciones de seguridad.

Dentro de las técnicas de construcción, montaje y puesta en servicio, en relación con los apartados e) y f), durante la fase de montaje de la Planta se empleará una junta de estanqueidad certificada de calidad, se llevará a cabo previamente un cálculo de la carga más elevada posible en los pernos y se supervisará el par de torsión del perno por parte de personal cualificado.

Finalmente, en relación con los apartados g), h) e i) en fase de operación de la Planta, a pesar de que durante el proceso de fabricación de amoniaco no se emplean combustibles fósiles y en consecuencia no se espera una presencia significativa de fuentes difusas de COV, se realizará una evaluación inicial de las emisiones potenciales difusas de COV derivadas de fuentes de emisión secundarias, como la balsa de homogeneización, y en base a los resultados obtenidos se definirán puntos críticos de emisión y técnicas de control acordes.

7.5.6 MTD 21. Reducción de olores de la recogida y tratamiento de aguas residuales

Para evitar o, cuando ello no sea posible, reducir las emisiones de olores derivadas de la recogida y tratamiento de aguas residuales y del tratamiento de lodos, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas descritas a continuación.

Tabla 46. Técnicas para reducir el olor de las aguas residuales.

| Técnicas para reducir el olor de las aguas residuales | | |
|---|---|---|
| Técnica | Típicos contaminantes reducidos | Aplicabilidad |
| a) Minimizar los tiempos de permanencia | Minimizar el tiempo de permanencia de las aguas residuales y los lodos en los sistemas de recogida y almacenamiento, en particular en condiciones anaeróbicas | La aplicabilidad puede verse limitada en el caso de los sistemas existentes de recogida y almacenamiento. |

| Técnicas para reducir el olor de las aguas residuales | | |
|---|--|--|
| b) Tratamiento químico | Utilizar sustancias químicas para destruir los compuestos olorosos o reducir su formación (p. ej., oxidación o precipitación de sulfuro de hidrógeno). | Aplicable con carácter general |
| c) Optimizar el tratamiento aeróbico | Esto puede incluir: i) regular el contenido de oxígeno, ii) prever un mantenimiento frecuente del sistema de aireación, iii) utilizar oxígeno puro, iv) eliminar el sobrenadante de los tanques. | |
| d) Confinamiento | Cubrir o confinar las instalaciones de recogida y tratamiento de aguas residuales y lodos para recoger los gases residuales olorosos con vistas a su tratamiento posterior | |
| e) Tratamiento de final de línea | Esto puede incluir: i) tratamiento biológico, ii) oxidación térmica. | El tratamiento biológico solo es aplicable a los compuestos que son fácilmente solubles en agua y fácilmente bioeliminables. |

En la Planta, considerando la tipología de los efluentes generados, únicamente resulta de aplicación la medida a) de acuerdo con la cual los lodos de la fosa séptica y separador de hidrocarburos serán gestionados como residuos con la frecuencia que indique el fabricante.

7.5.7 MTD 22. Plan de gestión de ruido

Para evitar o, cuando ello no sea posible, reducir las emisiones de ruido, la MTD consiste en establecer y aplicar un plan de gestión de ruidos, como parte del sistema de gestión ambiental (véase la MTD 1), que incluya todos los elementos siguientes:

- i) Un protocolo que contenga actuaciones y plazos adecuados.
- ii) Un protocolo para realizar controles de ruidos.
- iii) Un protocolo de respuesta a incidentes concretos de ruidos.
- iv) Un programa de prevención y reducción de ruidos destinado a determinar la fuente o fuentes, medir o estimar la exposición a los ruidos, caracterizar las contribuciones de las fuentes, y aplicar medidas de prevención y/o reducción

Tal y como se define en el apartado 4.3 del presente documento, durante la operación de la Planta no se espera la generación de ruido por encima de los umbrales establecidos en el artículo 24 del *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas*, en tanto que se garantizará el cumplimiento de los valores límite de inmisión de ruido establecidos en la Tabla B1 del Anexo III.

No obstante, se implantará en el sistema de gestión ambiental tanto un plan de mantenimiento de los equipos e instalaciones como un plan de gestión de ruidos en el que se identificarán las principales fuentes emisoras de ruido (compresores, bombas, etc) que puedan conllevar con su operación un aumento de los niveles de presión sonora. En este plan se establecerán medidas de prevención y un control periódico de estos focos, si fuera necesario, a

raíz de los datos arrojados por el plan de control de ruido. Gracias a estas medidas se logrará minimizar los efectos derivados del aumento de la presión sonora que puedan aparecer en el proceso productivo.

7.5.8 MTD 23. Implantación de técnicas para evitar las emisiones de ruido

Para evitar o, cuando no sea posible, reducir las emisiones de ruidos, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas descritas a continuación.

i) Localización adecuada de equipos y edificios.

En la Planta, la propia estructura de los edificios dentro de los cuales se ubicarán los equipos con mayor potencial de generación de ruido (compresores, bombas, venteos, etc), actuarán como una pantalla de disipación del ruido entre las fuentes emisoras y los potenciales receptores.

ii) Mejoras operativas

- a) Mejora de la inspección y del mantenimiento de los equipos.
- b) Cierre de puertas y ventanas de las zonas confinadas, cuando sea posible.
- c) Utilización de los equipos por personal especializado.
- d) Evitación de actividades ruidosas en horas nocturnas, cuando sea posible.
- e) Medidas de control del ruido durante las actividades de mantenimiento.

Dentro del sistema de gestión ambiental se adoptarán medidas operativas a disposición del personal mediante una formación previa y unas instrucciones de trabajo concretas y bien definidas.

iii) Equipos de bajo nivel de ruido

Siempre que sea posible y esté disponible en el mercado, se optará por la instalación de equipos de bajo nivel de ruido, especialmente compresores, bombas y antorchas.

Siempre que se introduzcan modificaciones en las instalaciones que puedan generar cambios en la afección sonora inicial, se realizará un control de estos nuevos factores y en base a los valores arrojados se propondrá un plan de vigilancia y control al órgano ambiental competente.

iv) Equipos de control de ruido

En el diseño de las instalaciones, y siempre que resulte factible, se aislarán/confinarán aquellos equipos más ruidosos y se insonorizarán aquellas partes del edificio que resulten necesarias, si lo fueran.

v) Reducción del ruido

Aplicable únicamente a las plantas existentes, dado que el diseño de las nuevas instalaciones hace innecesaria esta técnica. En el caso de plantas existentes, la inserción de obstáculos puede verse limitada por la falta de espacio.

8. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE EMISIONES AL MEDIO AMBIENTE

En el presente apartado se definen las medidas propuestas para el control de las emisiones al medio ambiente derivadas del proceso productivo de la planta de amoniaco, incluyendo a su vez las medidas que permiten cumplir los principios establecidos en el artículo 4 del *Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación*:

“1. Al otorgar la autorización ambiental integrada, el órgano competente de la comunidad autónoma deberá tener en cuenta que en el funcionamiento de las instalaciones

a) Se adopten las medidas adecuadas para prevenir la contaminación, particularmente mediante la aplicación de las mejores técnicas disponibles.

b) Se fomente la prevención en la generación de los residuos o, en su caso, que éstos se gestionen con el orden de prioridad que dispone la jerarquía establecida en el artículo 8 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, a saber: prevención, preparación para la reutilización, reciclado y otros tipos de valorización, incluida la valorización energética. En el supuesto de que tampoco fuera factible la aplicación de dichos procedimientos, por razones técnicas o económicas, los residuos se eliminarán de forma que se evite o reduzca al máximo su repercusión en el medio ambiente.

c) Se utilice la energía, el agua, las materias primas y otros recursos de manera eficiente.

d) Se adopten las medidas necesarias para prevenir los accidentes graves y limitar sus consecuencias sobre la salud de las personas y el medio ambiente, de acuerdo con la normativa aplicable.

e) Se establezcan las medidas necesarias para evitar cualquier riesgo de contaminación cuando cese la explotación de la instalación y para que el lugar donde se ubique quede en un estado satisfactorio de acuerdo con la normativa aplicable.”

8.1 VERTIDOS Y CONSUMO DE AGUA

Como se ha descrito en el apartado 4.1 del presente documento, la Planta proyectada generará aguas residuales industriales, aguas pluviales residuales limpias y potencialmente contaminadas, y aguas sanitarias durante su proceso productivo. Mediante redes de drenaje separadas en función del tipo de efluente y posterior tratamiento acorde a las características del mismo, se reducen las emisiones al agua, tal y como se establece a su vez en las MTD 7, 8 y 9.

En el apartado 4.1.2. se estiman los caudales esperados para cada tipo de vertido generado en la Planta y el sistema de tratamiento en el apartado 4.1.4. según la naturaleza del efluente, quedando la siguiente clasificación a modo de resumen:

- Efluentes químicos: los efluentes derivados de la actividad industrial son recogidos por la red de drenajes químicos y envían a una balsa de neutralización. La planta cuenta con una red de drenajes químicos y balsa de neutralización para cada una de las parcelas, oriental y occidental.

- Efluentes oleosos: la Planta cuenta con un sistema de tratamiento de efluentes oleosos en cada una de las parcelas, oriental y occidental. Consiste en una separación física por diferencia de densidad, contando con los siguientes equipos:
 - Balsa de efluentes oleosos.
 - Bombas de efluentes oleosos.
 - Balsa de reposo.
 - Separador coalescente y depósito acumulador de aceites y grasas.

Los efluentes químicos y oleosos, una vez tratados, se conducen a la balsa de homogeneización, para posteriormente tomar muestras de la calidad del mismo y si cumple con los límites establecidos por norma, ser bombeado hasta el punto final de vertido en el río Guadarranque.

- Aguas sanitarias: El efluente de este sistema consiste en las aguas residuales sanitarias que se producen como consecuencia de la presencia del personal que trabaja en la Planta. El efluente procedente de la instalación de cada una de las parcelas, oriental y occidental, se conducirá a la EDAR Guadacorte.
- Aguas pluviales limpias: estas aguas serán recogidas por una red de drenaje exclusiva para este fin, sin mezclarse en ningún momento con el resto de los efluentes potencialmente contaminados que se puedan generar en la Planta. No requieren de tratamiento y serán vertidas al arroyo innominado ubicado al norte de las parcelas. Destacar que, de acuerdo con el artículo 2.3.a del *Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía*, “La evacuación de aguas ausentes de contaminación o que no hayan entrado en contacto con sustancias contaminantes, tales como las aguas pluviales limpias y las aguas procedentes de la acuicultura extensiva o tradicional, no se consideran vertidos”, por lo que su envío al Arroyo innominado no requiere autorización.

Mediante este sistema de tratamiento se cumplen los objetivos de las MTD 10, 11 y 12.

Por todo ello, dentro del sistema de gestión ambiental se incluirán prácticas ambientales enfocadas a la reducción del consumo de agua, priorizando las limpiezas en seco de los equipos siempre que sea posible, contando con una red de drenaje adecuada, sensibilizando a los trabajadores y usuarios de la Planta respecto al buen uso del agua, empleando equipos de bajo consumo, y llevando a cabo un correcto mantenimiento de las instalaciones, especialmente de aquellos que generen consumos de agua.

8.2 ATMÓSFERA

En el apartado 4.2 del presente documento se definen las emisiones a la atmósfera propias de una Planta, siendo estas las derivadas de los ventos de hidrógeno y oxígeno durante el proceso de generación de hidrógeno verde; y de la corriente gaseosa proveniente de la separación y recuperación del amoniaco producto en el oxidador térmico, y de manera secundaria, el gas residual de la antorcha, la cual se empleará únicamente en condiciones de seguridad para tratar el gas residual de la planta de producción de amoniaco y/o de los tanques de almacenamiento. Se implantarán las medidas establecidas en las MTD 15 y 16.

Sobre el oxidador térmico se seguirá el plan de vigilancia ambiental que se establezca en la AAI en función de los resultados obtenidos en los primeros controles.

En cuanto a la antorcha, a pesar de que no supone una fuente de emisiones sistemática, se implantarán las medidas recogidas en las MTD 17 y 18.

Los controles de emisiones a la atmosfera serán de carácter periódico y se ejecutarán por un Organismo de Control Autorizado.

Por último, para prevenir y controlar las emisiones difusas, se seguirán las técnicas descritas en la MTD 19, y a pesar de que en el proceso de fabricación de amoniaco no se emplean combustibles fósiles, se realizará una evaluación inicial de las potenciales emisiones difusas de COV derivadas de otras fuentes de emisión, aplicando las técnicas de control más adecuadas en función de los resultados obtenidos.

También se limitará la velocidad de circulación en el interior de las instalaciones a 30 km/h, se controlará el buen estado del pavimento en toda la instalación y se dispondrán medidas en el sistema de gestión ambiental para el mantenimiento de las instalaciones y equipos.

8.3 RUIDO

En el apartado 4.3 del presente documento se definen los límites de inmisión de ruido aplicables a los sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial en base al artículo 24 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

De manera general, durante el día a día de la explotación de la Planta no se emitirán niveles de ruido por encima de lo establecido en dicho Real Decreto, y se llevarán a cabo las MTD asociadas a este factor, como son la MTD 22 y 23, además de las indicaciones recogidas en el sistema de gestión ambiental.

Al inicio de la explotación de la Planta se realizará un estudio del nivel de presión sonora por un equipo de control acreditado para valorar la afección producida por la nueva instalación. Estos datos se reportarán al órgano ambiental de la comunidad autónoma para su valoración, y en base a los resultados obtenidos, se determinará la necesidad de realizar controles periódicos.

Entre las medidas propuestas, tal y como se ha visto anteriormente, se encuentran la ubicación de los equipos más ruidos en las zonas más lejos de los límites de la instalación, el control de los certificados técnicos de los equipos, el mantenimiento de los equipos tanto de manera preventiva como correctiva por la posible alteración de los niveles de ruido generados, y la prioridad de realizar trabajos que puedan suponer un incremento importante de los niveles de presión sonora en periodo diurno.

Además, siempre que se introduzcan modificaciones en las instalaciones que puedan generar cambios en la afección sonora inicial, se realizará un control de estos nuevos factores y en base a los valores arrojados se propondrá un plan de vigilancia y control al órgano ambiental competente.

8.4 RESIDUOS

Tal y como se ha descrito en el apartado 4.5 del presente documento, durante la operación de la Planta se generarán residuos tanto peligrosos como no peligrosos. Con el fin de

llevar a cabo un control de los residuos generados y minimizar los mismos en la medida de lo posible, se llevará a cabo prácticas tales como:

- Se llevará a cabo una correcta segregación, etiquetado, envasado y almacenado de los residuos generados según la legislación vigente.
- Los residuos no peligrosos deberán estar separados y almacenados temporalmente en sacos o contenedores según su naturaleza, posterior gestión y el volumen previsto, en la ubicación previamente designada. Su tiempo máximo de almacenamiento podrá ser de 1 ó 2 años dependiendo de si su destino es la eliminación o valorización, respectivamente.
- La zona de almacenamiento temporal de residuos peligrosos deberá estar restringida a personal autorizado, protegida de la intemperie y aislado del suelo sobre superficie impermeable, contando con un sistema de recogida en caso de vertido, es decir situados en zonas protegidas de inclemencias meteorológicas. Su plazo de almacenamiento máximo será de 6 meses.

En la Planta se llevará a cabo una formación previa de todo el personal acerca de la correcta gestión de los residuos generados tanto en el proceso productivo como los generados por los propios trabajadores, fomentando la prevención en la generación.

8.5 SUELO Y AGUAS SUBTERRÁNEAS

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 12.1.f) del Real Decreto Legislativo 1/2016 del 16 de diciembre, en el cual se establece que *“Cuando la actividad implique el uso, producción o emisión de sustancias peligrosas relevantes, teniendo en cuenta la posibilidad de contaminación del suelo y la contaminación de las aguas subterráneas en el emplazamiento de la instalación, se requerirá un informe base antes de comenzar la explotación de la instalación o antes de la actualización de la autorización”*, antes de comenzar la fase de funcionamiento de la planta de producción de amoniaco verde, es decir, en fases posteriores de la tramitación, se presentará informe base de suelos elaborado por un Organismo de Control Autorizado. Se presenta, sin embargo, el informe preliminar de situación (IPS) para el suelo en que se desarrollará la actividad proyectada.

Para evitar posibles accidentes derivados de derrames o vertidos accidentales, los productos potencialmente contaminantes serán almacenados en condiciones de seguridad garantizando un estado de conservación adecuado. También se dispondrá como medida preventiva de un cubeto de retención de amoniaco bajo los tanques de almacenamiento.

A modo de medida preventiva, toda la solera de la superficie de ocupación de la Planta estará pavimentada e impermeabilizada con el fin de proteger al suelo de los posibles derrames accidentales de sustancias contaminantes. Se incluye dentro del PVA el control del buen estado de dicho pavimento.

Se llevará a cabo también una vigilancia periódica de los parámetros con mayor relevancia tras las mediciones piezométricas realizadas en los estudios, siguiendo el plan de investigación de suelos elaborado por un organismo de control autorizado.

9. PREVENCIÓN SOBRE ACCIDENTES GRAVES

9.1 SUSTANCIAS QUÍMICAS PRESENTES EN LA PLANTA

En primer lugar, se identifican en este apartado las sustancias químicas presentes en la planta con potencial de provocar situaciones de peligro y/o accidentes sobre el medio ambiente.

Las más destacables son:

- Amoníaco
- Hidrógeno
- Oxígeno
- KOH

Para el resto de las sustancias presentes en la Planta, considerando la presencia de las mismas en menor cantidad a las indicadas anteriormente y la menor capacidad de generar situaciones de peligro dada su ubicación en zonas con menor potencial de causar daño, se tendrán en cuenta las especificaciones para cada uno de ellos en la ficha de seguridad proporcionada por el fabricante. Entre ellas, se encuentran las sustancias asociadas al mantenimiento y limpieza de equipos o gestión de residuos/efluentes (lubricantes, aguas aceitosas, etc.).

En cualquier caso, el almacenamiento de sustancias químicas se realizará siempre en condiciones de seguridad tanto para el personal como para el medio ambiente, ubicando los depósitos sobre zonas pavimentadas en contenedores estancos que eviten la propagación de posibles derrames o vertidos al suelo, y no se realizará el almacenamiento soterrado de sustancias químicas.

No resulta de aplicación en la Planta lo establecido en el *Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10*, ya que de acuerdo con el artículo 2 de la Instrucción técnica complementaria MIE APQ-4 «Almacenamiento de amoníaco anhidro», se establece que: *esta instrucción técnica complementaria es de aplicación a los almacenamientos de amoníaco anhidro en recipientes fijos, con excepción de los almacenamientos integrados dentro de las unidades de proceso, que son aquellos en los que la capacidad de los recipientes estará limitada a la cantidad necesaria para alimentar el proceso durante un período de 48 horas, considerando el proceso continuo a capacidad máxima.*

9.2 PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN FRENTE A RIESGO DE ACCIDENTES

Teniendo en cuenta las características de la instalación proyectada, son de aplicación por su incidencia sobre la salud, vida humana y medio ambiente tanto el *Real Decreto Legislativo 1/2016 de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación*, como el *Real Decreto 815/2003, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.*

Tal y como establece el *Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas*, en su Anexo I se define:

Tabla 47. *Sustancias peligrosas nominadas, parte 2 del Anexo I del RD 840/2015 del 21 de septiembre.*

| Sustancia peligrosa | Cantidades umbral (toneladas) | |
|---------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | Requisitos de nivel inferior | Requisitos de nivel superior |
| Amoniaco anhidro | 50 | 200 |
| Hidrógeno | 5 | 50 |
| Oxígeno | 200 | 2.000 |

Concretamente en la Planta, la cantidad de amoniaco anhidro presente en la instalación en un momento dado superará las 50 toneladas y la de hidrogeno las 5 toneladas, siendo estas cifras superiores a los umbrales inferiores para cada sustancia indicada en la parte 2 del Anexo I. Por lo tanto, es de aplicación la siguiente definición incluida en el artículo 3 de dicho RD:

- *Establecimiento de nivel inferior: un establecimiento en el que haya presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a las especificadas en la columna 2 de la parte 1 o de la parte 2 del anexo I, pero inferiores a las cantidades especificadas en la columna 3 de la parte 1 o de la parte 2 del anexo I. Todo ello empleando, cuando sea aplicable, la regla de la suma de la nota 4 del anexo I.*

Por ello, en base a lo establecido en el punto 1 del artículo 12 del mismo RD, “en todos los establecimientos sujetos a las disposiciones de este real decreto, el industrial **deberá elaborar un plan de emergencia interior o autoprotección**, en el que se defina la organización y conjunto de medios y procedimientos de actuación, con el fin de prevenir los accidentes de cualquier tipo y, en su caso, limitar los efectos en el interior del establecimiento.”

El contenido del plan de autoprotección se ajustará a lo especificado en la *Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas*, aprobada por Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, y a la normativa en vigor en materia de autoprotección. Se elaborará previa consulta con el personal del establecimiento y los trabajadores de empresas subcontratadas o subcontratistas a largo plazo; cumpliendo, en todo caso, lo dispuesto en el artículo 18, relativo a la información, consulta y participación de los trabajadores, de la *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales*. Este plan será remitido al órgano competente de la Junta de Andalucía antes de que se inicie la explotación de la Planta o antes de las modificaciones que den lugar a un cambio en el inventario de sustancias peligrosas; todo ello en el plazo establecido por la comunidad autónoma.

El sistema se diseñará de manera que sea adecuado a su función y pueda ser operado sin suponer un riesgo a las personas, tanto cuando los trabajos se realicen en condiciones normales como ante posibles malos usos. El diseño de seguridad inherente incluye diseño a prueba de fallos, operación de seguridad pasiva y automática, y dispositivos de precaución y advertencia. Junto con la elaboración del plan de autoprotección, se deberá:

- Adoptar las medidas previstas en el RD 840/2015 y cuantas resulten necesarias para prevenir accidentes graves y limitar sus consecuencias para la salud humana, los bienes y el medio ambiente (artículo 5 del RD 840/2015).

- Colaborar con los órganos competentes de las comunidades autónomas y demostrar que han tomado todas las medidas necesarias previstas en este Real Decreto (artículo 5 del RD 840/2015).
- Presentar la notificación (según lo dispuesto en el artículo 7 de RD 840/2015) en un plazo razonable antes de comenzar la construcción o explotación de la Planta.
- Definir, implantar y documentar la política de prevención de accidentes graves (art. 8 RD 840/2015) que formará parte del informe de seguridad al que se refiere el artículo 10. Incluirá los objetivos generales y los principios de actuación del industrial, el reparto de tareas y responsabilidades de gestión, así como el compromiso de mejorar de forma permanente el control de los riesgos de accidente grave y de garantizar un elevado nivel de protección.
- Elaborar un informe de seguridad que presentará antes de comenzar la construcción del establecimiento, según lo establecido en el artículo 10.

En relación con el *Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo*, en la Planta se elaborará, previo al inicio de explotación, un documento de protección contra explosiones en el que se indicarán las directrices necesarias para prevenir la generación de explosiones y prevenir los impactos potenciales sobre la propia Planta y sus operarios y sobre el medio ambiente.

Cabe mencionar que, de acuerdo con la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, se ha evaluado la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes evaluado en el Estudio de Impacto Ambiental que se entrega junto al presente documento. En él, se realiza un análisis de los potenciales efectos en materia ambiental que pudieran generarse de la Planta hacia el medio y viceversa. Ante los resultados obtenidos de la valoración de dichos riesgos se ha concluido que la vulnerabilidad del proyecto es muy baja, por lo que no se considera necesario adoptar acciones preventivas adicionales a las consideradas en el proyecto.

También se debe tener en cuenta la presencia de un Sistema de Gestión Ambiental que incluirá todas las características descritas en la MTD 1 (apartado 6.1.1. del presente documento). Con este sistema, se dispondrá de procesos operativos que permitan una gestión ambiental adecuada de la instalación, así como planes de mantenimiento de los equipos e instalaciones, por lo que de manera indirecta se minimizarán los riesgos de accidentes con potencial afección al medio ambiente.

9.3 SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (PCI)

Teniendo en cuenta la tipología industrial de la instalación, resultan de aplicación las especificaciones del *Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*.

En dicho reglamento se establece la aplicación del mismo con carácter complementario a las medidas de protección contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales, sectoriales o específicas, en los aspectos no previstos en ellas, las cuales serán de completa aplicación en su campo.

En materia de seguridad contra incendios, se consideran dos tipos de protecciones:

- La **protección pasiva** contra incendios es aquella que considera todas las medidas durante la fase de diseño para:
 - Prevenir de incendios, reduciendo y separando los materiales combustibles, proporcionando medidas para evitar fugas de gases y líquidos combustibles, así como estableciendo sistemas de drenajes y cubetos para recoger líquidos combustibles.
 - Limitar la propagación del fuego, para proteger a personas y equipos, utilizando elementos de separación de incendios y barreras cortafuegos.
 - Proveer medios de salida y acceso, para la evacuación segura del personal en caso de incendio y el acceso seguro del personal de emergencias y los cuerpos de bomberos.
- Los sistemas de **protección activa** contra incendios se pueden dividir en:
 - Sistemas de extinción de incendios, que proporcionan medios para la extinción y/o control de incendios.
 - Sistemas de detección y alarma de incendios, cuyo objetivo es la detección precoz en zonas de riesgo de incendio y proporcionar los medios de alarma en caso de incendio.

En cumplimiento con el Anexo III de dicho RD, el sistema de protección contra incendios de la Planta contará con:

- Sistemas automáticos de detección de incendio.
- Sistemas manuales de alarma de incendio.
- Sistemas de comunicación de alarma.
- Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- Extintores de incendio.
- Sistemas de boca de incendio equipadas.
- Sistema de hidrantes exteriores.
- Sistemas de agua pulverizada.
- Sistemas de extinción por polvo (pendiente de evaluar su necesidad en fases posteriores del proyecto).
- Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos (pendiente de evaluar en las instalaciones que puedan requerirlo).
- Sistemas de alumbrado de emergencia.
- Señalización de las salidas de emergencia.

Además, todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por

el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquél.

Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, a que se refiere el párrafo anterior, cumplirán los requisitos que, para ellos, establece el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y disposiciones que lo complementan.

Las actuaciones en materia contra incendios se especifican como anexo del Proyecto Técnico Administrativo entregado junto con el presente documento, en el que las instalaciones se ejecutarán conforme a las prescripciones establecidas en el *Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios*.

10. FUNCIONAMIENTO DIFERENTE AL NORMAL Y CESE DEFINITIVO DE LA ACTIVIDAD

10.1 FUNCIONAMIENTO DIFERENTE AL NORMAL

Tal y como se ha indicado en la MTD 1, la Planta contará con un SGA en el que se desarrollarán las pautas como la capacidad de reacción para hacer frente a situaciones de emergencias.

Además, la Planta contará con un Plan de Autoprotección o Plan de Emergencias (indicado en el apartado 9 del presente documento) en el cual se describirán las situaciones que potencialmente pudieran afectar al medio ambiente y las medidas a adoptar en esos casos, entre los que pueden encontrarse fallos de funcionamiento de los equipos y como consecuencia, directa o indirecta, fugas, vertidos y/o accidentes de diversa índole.

Ante la ocurrencia de algún episodio similar, estos deberán ser comunicados al órgano competente y a aquellos organismos que dada la naturaleza de la incidencia pudieran verse afectados. Dicha comunicación será ampliada *a posteriori* con un informe en el que se especifiquen las causas del suceso, duración del mismo, características de las emisiones o efluentes generados y medidas correctoras adoptadas.

De manera preventiva la Planta cuenta con una instalación que puede actuar ante situaciones de emergencia o funcionamiento diferente al normal:

- **Antorcha:** en caso de emergencia, el sistema de producción de amoniaco llevará todos los gases a través de los venteos hasta la antorcha de seguridad, en la cual se realiza la combustión de estos gases para que su emisión sea lo menos nociva posible.
- Para poder impulsar los gases presentes en las tuberías hacia la antorcha para su posterior evacuación a la atmosfera, la Planta cuenta con un **depósito de nitrógeno** que se encarga de llenar las tuberías con este gas para impulsar y conducir hacia la antorcha los gases que por sus características podrían quedarse retenidos en las tuberías.
- En caso de parada de emergencia del electrolizador, este depósito de nitrógeno también llenará sus conductos internos para expulsar todo el oxígeno y el hidrógeno contenido y así evitar el riesgo de explosiones.

Teniendo en cuenta las características de los elementos presentes en la instalación, se realizan las siguientes propuestas de gestión ambiental ante la ocurrencia de alguno de ellos:

10.1.1 Accidentes

De acuerdo con un correcto cumplimiento de la *Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental*, en la cual se indica en su artículo 9 la responsabilidad de los operadores de *adoptar y a ejecutar las medidas de prevención, de evitación y de reparación de daños medioambientales y a sufragar sus costes, cualquiera que sea su cuantía, cuando resulten responsables de los mismos*, en la Planta se adoptarán las medidas necesarias ante la posibilidad de generar por accidente daños medioambientales o ante una amenaza inminente.

En cumplimiento con el artículo 19 de dicha Ley, ante la ocurrencia de un accidente que pudiera afectar al medio ambiente o a la salud de las personas, este se pondrá en conocimiento inmediato de la autoridad competente y se procederá a adoptar las medidas de reparación que procedan de conformidad con lo dispuesto en esta ley, aunque no haya incurrido en dolo, culpa o negligencia.

A modo de prevención de este tipo de situaciones, la Planta contará con un plan de emergencias o autoprotección, cuyo objetivo consiste principalmente en la adopción de medidas preventivas ante las posibles situaciones de emergencia que se pudieran ocasionar en la Planta en base a las instalaciones y sustancias presentes en la misma, establecer medidas que, ante la ocurrencia de un incidente permitan minimizar los efectos del mismo, y llevar a cabo un seguimiento de las partes afectadas.

De igual manera, la propia fase de diseño del proyecto y sus procesos asociados se ha realizado acorde a los rigurosos criterios y especificaciones de seguridad establecidos en la normativa.

En línea con la prevención de accidentes, el plan de mantenimiento de los equipos e instalaciones mantiene como premisa el garantizar un buen funcionamiento de los mismos, gracias a que en las revisiones periódicas algunos de los indicios de posibles accidentes pueden detectarse a tiempo, de manera que se puedan llevar a cabo las labores necesarias de reparación o sustitución que eviten a futuro un posible impacto sobre el medio ambiente o las personas.

Ante la ocurrencia de algún accidente, se llevarán a cabo las investigaciones pertinentes para llegar al origen del problema y se implantarán las medidas necesarias en el sistema para no repetir dicho incidente a futuro. Sobre las nuevas medidas adoptadas se llevará un seguimiento de manera que se garantice una correcta ejecución de las mismas.

10.1.2 Fugas del sistema o fallos de funcionamiento

En relación con posibles fugas o fallos en el funcionamiento del proceso productivo, mencionar que el proyecto se ha diseñado de acuerdo con los estándares de seguridad establecidos por normativa y tomando medidas preventivas que eviten que potenciales fugas puedan afectar a la calidad de suelos y aguas subterráneas.

Una medida preventiva de este tipo de situaciones consiste en seguir rigurosamente el plan de mantenimiento establecido para los diferentes equipos e instalaciones, de manera que se puedan anticipar potenciales accidentes.

También resulta fundamental formar activamente al personal de la Planta para que sean capaces de anticipar situaciones anómalas en los equipos y en los sistemas de medición, y, en caso de ocurrencia de fugas o fallos, poder tomar las medidas correctoras especificadas para cada uno de ellos con la mayor brevedad posible.

En caso de fallos de funcionamiento que requieran el arranque/parada de sistemas, especialmente de aquellos equipos con mayores niveles de emisión de ruido, tales como válvulas de arranque, alarmas, etc, se dotará al personal de los equipos necesarios para la protección auditiva.

Independientemente de la adopción inmediata de medidas ante este tipo de situaciones, se notificará lo antes posible al órgano competente, se implantarán medidas adicionales en caso necesario, y con todo ello se realizará un seguimiento documentado de los incidentes y actuaciones que se realicen.

10.2 CESE DEFINITIVO DE LA ACTIVIDAD

Tal y como recoge el artículo 41 del *Decreto 5/2012, de 17 de enero, por el que se regula la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada*, ante el cierre definitivo de la instalación:

1. En el caso de cierre definitivo, junto a la comunicación de cese, la persona o entidad titular de la instalación presentará para su aprobación por parte del órgano ambiental competente, un proyecto suscrito por persona técnica competente en el que se especificarán las medidas y precauciones a tomar para la clausura y desmantelamiento de la instalación. El proyecto deberá contemplar, al menos, los siguientes aspectos:

a) Informe describiendo el estado del emplazamiento e identificando los cambios originados en el lugar como consecuencia del desarrollo de la actividad, en comparación con el estado inicial.

b) Objetivos a cumplir y medidas a adoptar con el objeto de eliminar la contaminación existente consecuencia del desarrollo de la actividad.

c) Medidas tomadas para la retirada de materias primas no utilizadas, subproductos, productos acabados y residuos generados existentes en la instalación al cierre de la actividad.

d) Secuencia de desmontajes y derrumbes.

e) Residuos generados indicando la cantidad prevista, la forma de almacenamiento temporal y persona o entidad gestora del residuo que se haya previsto en función de la tipología y peligrosidad de los mismos.

f) Una descripción de las medidas que tendrán que acometerse para evitar el riesgo de contaminación en el emplazamiento y su restitución a un estado satisfactorio, en caso de que cualquier episodio de contaminante sucediera durante la fase de desmantelamiento.

g) Fecha prevista de finalización de la clausura y desmantelamiento.

De acuerdo con el apartado 4 del artículo 41 de dicho Decreto, una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento de la Planta, el titular de la instalación notificará al órgano competente la finalización de la ejecución de las medidas contempladas en el proyecto de clausura y desmantelamiento junto con un certificado emitido por la entidad colaboradora en materia de calidad ambiental de la correcta implantación de las medidas contenidas en el proyecto. El órgano ambiental competente podrá comprobar *in situ* la ejecución de las medidas.

Finalmente, de acuerdo con el apartado 5 del artículo 41 mencionado, una vez presentada la certificación a la que hace referencia el apartado anterior o comprobada la ejecución de las medidas, el órgano ambiental competente dictará y notificará resolución por la que se declare el cierre definitivo y se extinga la autorización ambiental integrada.

11. RESUMEN NO TÉCNICO

11.1 INTRODUCCIÓN

El presente documento de Proyecto Básico se elabora con el fin de solicitar la Autorización Ambiental Integrada (AAI) para la PLANTA DE PRODUCCIÓN DE AMONIACO VERDE ARMONIA GREEN SUR, ubicado en el término municipal de Los Barrios, en la provincia de Cádiz.

El Proyecto se encuentra bajo las disposiciones de la *Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental* y del *Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación* (desarrollado por el *Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación*), al estar incluido apartado 4.2.a.

En base a esta normativa, el Proyecto se encuentra sometido a la obtención de la Autorización Ambiental Integrada (AAI) por parte de la Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. El trámite de evaluación de impacto ambiental del Proyecto por la mencionada Delegación Territorial se encuentra integrado en la AAI, según la citada Ley 7/2007, desarrollada por el *Decreto 5/2012, de 17 de enero, por el que se regula la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada*, requiriéndose para ello, además de la documentación específica para la AAI (Proyecto Básico de solicitud de AAI), un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), documento que se realiza de forma independiente y que acompaña como anexo al presente Proyecto Básico de solicitud de AAI (con contenido en base al artículo 35 y en el Anexo VI de la Ley 21/2013, así como al Anexo VI del Decreto 5/2012).

Se ha elaborado un documento independiente de Valoración de Impacto en Salud (VIS), conforme a lo establecido en el *Decreto 169/2014, de 9 de diciembre, que regula el procedimiento de Evaluación del Impacto en la Salud en la Comunidad Autónoma de Andalucía*, el cual desarrolla la *Ley 16/2011, de 23 de diciembre, de Salud Pública de Andalucía*.

Finalmente, se señala que los datos presentados en este Proyecto Básico de solicitud de AAI, así como en los documentos ambientales (EIA y VIS) y técnicos (Proyecto Técnico Básico) que lo acompañan, no se consideran confidenciales de acuerdo con la *Ley 19/2013, de 9 de diciembre, sobre transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno*, excepto en el caso de las escrituras de la sociedad y los documentos de apoderamiento. Asimismo, para proteger los datos personales, se consideran confidenciales los nombres de las personas firmantes, apoderados, y personas de contacto, así como sus números de DNI, correos electrónicos, números de teléfono personales, firmas, entre otros datos personales.

11.2 DATOS GENERALES DE LA EMPRESA Y DE LA INSTALACIÓN

La compañía Armonia Green Sur S.L., perteneciente al Grupo IGNIS, promueve la “Planta de Producción de Amoniaco Verde de Armonia Green Sur de 280 MW” con el objetivo de construir, operar y mantener la planta de amoniaco verde, manteniendo su compromiso con el medio ambiente y su interés en dar apoyo a la red a través de energías renovables.

Se presentan a continuación los datos generales de la empresa:

Tabla 48. Datos generales de la empresa.

| DATOS DE LA EMPRESA SOLICITANTE | |
|--|--|
| Nombre o razón social de la empresa matriz titular de la AAI y promotora del Proyecto | Armonia Green Sur S.L. |
| CIF | B13685136 |
| Domicilio social (Dirección/ Código Postal/ Localidad/ Provincia) | C/ CARDENAL MARCELO SPINOLA, 4 PRIMERO DCHA. 28016, MADRID |
| DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL, DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIONES Y PERSONA DE CONTACTO | |
| Nombre del representante legal | Antonio Arturo Sieira Mucientes |
| Domicilio a efectos de notificaciones | C/ CARDENAL MARCELO SPINOLA, 4 PRIMERO DCHA. 28016, MADRID |
| Persona de contacto | Antonio Arturo Sieira Mucientes |
| DATOS DE LA INSTALACIÓN | |
| Nombre del Centro de Producción | Planta de procesamiento de amoníaco verde |
| Domicilio del Centro de Producción (Dirección/Código Postal/Localidad/Provincia) | Av. de los Empresarios, S/N, 11379 Palmones, Cádiz |
| Teléfono | 910 05 97 75 |
| Actividad industrial | Fabricación de productos químicos inorgánicos |
| Epígrafe AAI | <p>4. Industrias químicas.</p> <p>4.2 Instalaciones químicas para la fabricación de productos químicos inorgánicos como:</p> <p>a) Gases y, en particular, el amoníaco, el cloro o el cloruro de hidrógeno, el flúor o fluoruro de hidrógeno, los óxidos de carbono, los compuestos de azufre, los óxidos del nitrógeno, el hidrógeno, el dióxido de azufre, el dicloruro de carbonilo."</p> |
| CNAE | CNAE 4675 "Comercio al por mayor de productos químicos" |

11.3 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DE LA ACTIVIDAD

11.3.1 Localización

Las instalaciones objeto del presente Proyecto Básico están ubicadas en el término municipal de Los Barrios, en la provincia de Cádiz, inmerso en una zona industrial de Palmones, cercana al puerto Los Barrios. El proyecto se emplaza en dos parcelas, en concreto la planta de hidrógeno se sitúa en la parcela occidental y la planta de amoníaco en la parcela oriental. En total, el proyecto abarca una extensión útil de 91.168 m².

Tabla 49. Localización del proyecto.

| Planta de amoniaco verde Armonía Green Sur | | | | | |
|--|------------|---------------------------------------|--|---------|-------------------|
| Referencia catastral | Parcela | Superficie Catastro (m ²) | Coordenadas UTM 30N de un punto del interior de la parcela | | Término Municipal |
| | | | X | Y | |
| 1874901TF8017S0001UR | Occidental | 56.404 | 281734 | 4007256 | Los Barrios |
| 2472402TF8027S0001II | Oriental | 54.058 | 281920 | 4007300 | |

11.3.2 Descripción general del proceso productivo

La materia prima más importante del proceso es el agua. Con el objeto de minimizar el impacto en una zona con escasos recursos hídricos, la captación de agua se realizará directamente de la futura Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de Los Barrios, utilizando su efluente como agua reciclada, con una conductividad aproximada de 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

En la Planta se utiliza agua de tres calidades diferentes, en función de su uso final: agua desmineralizada, agua bruta para aporte a las torres de refrigeración y agua de servicios.

El agua desmineralizada de alta pureza alimenta el electrolizador, el proceso de síntesis de amoniaco y la producción de nitrógeno y y el agua bruta el circuito cerrado de refrigeración de la planta. El agua de servicios se utiliza fundamentalmente para limpiezas y baldeos, así como para alimentar al sistema contra incendios y al sistema de agua de servicios para el personal de la planta.

La Planta de tratamiento del agua o PTA se encarga de obtener agua de la calidad requerida en los diferentes procesos de la planta. El equipo que requiere el agua más pura es el electrolizador, que necesita agua desmineralizada con una conductividad inferior al 0,01 $\mu\text{S}/\text{cm}$. La intensidad y el número de tratamientos necesarios para obtener agua de dicha calidad depende de la calidad del agua de aporte. En cualquier caso, de forma general, está previsto que la planta de tratamiento de agua cuente como mínimo un pretratamiento, dos etapas de membranas de ósmosis inversa, y por último un proceso de electrodesionización.

La Planta de producción de hidrógeno produce el hidrógeno necesario a partir de la electrólisis de agua desmineralizada de gran pureza. Al hacer circular una corriente eléctrica a través del agua, se produce una descomposición de las moléculas en hidrógeno y oxígeno gas. Todo este proceso se lleva a cabo en el interior de un electrolizador.

El sistema de purificación de hidrógeno tiene un rango de funcionamiento entre 10 y 40 bar (en función del tecnólogo), por lo que en ocasiones es necesario incluir una fase de compresión previa al mismo. Por lo general, esta unidad cuenta con dos subprocesos, uno en el que se reduce el contenido en oxígeno (reactor DeOxo), y otro en el que se seca completamente el hidrógeno, a través de un proceso de adsorción. En esta fase del proyecto se ha considerado que el sistema de purificación opera a 15 barg.

El hidrógeno generado se utiliza íntegramente para la producción de amoniaco. Por ello desde el electrolizador se diferencian dos corrientes de hidrógeno, la que alimenta directamente a la Planta de amoniaco, y la que se dirige hacia el sistema de almacenamiento de hidrógeno.

Debido a la naturaleza variable del recurso energético que se suministrará a esta planta, el electrolizador y la planta de amoníaco no operarán siempre en las mismas condiciones de carga, de hecho, debido a sus parámetros de operación dinámica (el tiempo que tardan los equipos en subir y bajar carga), no está previsto que mantengan curvas de operación solidarias. El mínimo técnico más común entre los suministradores de plantas de síntesis de amoníaco es del 30-50%, por ello se ha diseñado el sistema asumiendo que el reactor H-B operará siempre a una carga igual o superior a este 30-50%. Cuando se dé la situación de que el electrolizador funcione a plena carga, y la planta de amoníaco no, el excedente de hidrógeno se almacenará. El objetivo final del sistema de almacenamiento de hidrógeno es poder gestionar la variabilidad de la electricidad de origen renovable, aportando hidrógeno al proceso con la estabilidad requerida.

El almacenamiento de hidrógeno se lleva a cabo a presión, y el sistema cuenta con compresores y tanques. La presión de almacenamiento es 100 barg.

La Planta de producción de nitrógeno proporciona la segunda molécula necesaria para la fabricación de amoníaco. Este lo proveerá una unidad separadora de aire o ASU. Este equipamiento obtiene nitrógeno de alta pureza mediante la licuefacción del aire y su posterior destilación criogénica, es decir, una vez que se retiran las impurezas como el polvo y la humedad, el aire se enfría hasta casi los 200°C bajo cero convirtiéndose en una mezcla líquida de la que se separa el nitrógeno en la columna de destilación criogénica, aprovechando a las diferentes temperaturas de ebullición de los gases.

El proceso de síntesis catalítica de amoníaco es, junto con el electrolizador, la unidad más compleja de la planta. El amoníaco se sintetiza utilizando el proceso químico industrial de Haber - Bosch, donde se mezclan en un reactor nitrógeno e hidrógeno en una proporción de 1 a 3, en condiciones de alta presión (150– 350 bar) y alta temperatura (400 – 500°C). Bajo estas condiciones, y en presencia de un catalizador, parte del hidrógeno y el nitrógeno reaccionan para formar amoníaco. La corriente de gases a alta presión y temperatura que sale del reactor pasa por diferentes etapas de enfriamiento y reducción de presión. En una de dichas etapas, los gases que no han reaccionado, compuestos principalmente por hidrógeno y nitrógeno, se separan del amoníaco líquido recirculándose al reactor. La parte líquida continúa por un proceso de expansión y enfriamiento hasta llegar a presión atmosférica y -33°C, condiciones a las que se almacenará posteriormente. Durante esta expansión, parte del amoníaco se evapora y es necesario un sistema de refrigeración que lo devuelva a la fase líquida.

Antes de la salida de la planta, el amoníaco se mezcla con agua desmineralizada para reducir su corrosividad y proteger a los equipos aguas abajo de la planta de síntesis. La cantidad de agua necesaria para lograrlo es un 0,2% en peso del amoníaco producido.

El sistema de transporte de amoníaco se encarga de llevar el amoníaco líquido a -33°C hasta su lugar de almacenamiento. Para ello, un grupo de bombeo impulsa el fluido criogénico por un amonoducto, que conecta La Planta con los tanques. El almacenamiento de amoníaco queda fuera del alcance del proyecto.

El sistema de refrigeración es común a toda la Planta, y se encarga de que todos los equipos/procesos funcionen a la temperatura requerida. El sistema de refrigeración está compuesto por dos unidades diferenciadas:

- Agua de refrigeración, en un circuito cerrado, que se suministra a 35°C a los equipos y retorna a 45°C. En este proyecto se ha optado por reducir la temperatura del agua en el circuito cerrado utilizando torres de refrigeración. En ellas, se rocía agua a temperatura ambiente que se encuentra con una corriente de aire forzada, provocando que parte del

agua se evapore, extrayendo calor y enfriando el resto del agua, que mediante un intercambiador de calor enfría el agua de refrigeración del circuito cerrado 10 grados.

- Agua de “chiller”, que se suministra a los equipos a 5°C y retorna a 15°C. Esta agua se mezcla con glicol para evitar el riesgo de congelación dentro de las tuberías, y se enfría gracias a un chiller. Su uso se reserva para la última etapa del proceso de secado y purificación del hidrógeno, ya que se requiere temperaturas más bajas.

El agua sanitaria se tratará en la EDAR Guadacorte situada al norte de la instalación.

Las unidades de proceso anteriormente descritas son las más relevantes, pero existen otros sistemas auxiliares, necesarios para el buen funcionamiento de la planta, que se resumen a continuación:

- Sistema de protección contra incendios
- Sistema de aire comprimido
- Sistema de instrumentación y control
- Sistema de seguridad
- Sistema de climatización y ventilación

11.3.3 Consumos de materias primas y energía

Para el proceso productivo de la Planta, el agua necesaria en el mismo proviene de ARCGISA (Compañía Agua y Residuos del Campo de Gibraltar). Se tratará de agua reciclada proveniente de los efluentes urbanos de Los Barrios y San Roque, que serán tratados en la futura Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) que será construida por la Mancomunidad de Municipios del Campo de Gibraltar y ARCGISA. Está previsto que la conductividad del agua bruta sea de 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Según estimaciones, se proyecta un consumo de agua de aproximadamente 5.225.993 m^3 al año.

Para el proceso productivo de la Planta, la energía necesaria esta provendrá de fuentes renovables solares y eólicas. Será empleada principalmente por el proceso de electrólisis, y de manera secundaria por el resto de los equipos previstos, sistemas de iluminación, etc. Según estimaciones, se proyecta un consumo de energía eléctrica de aproximadamente 334,4 MW en condiciones de operación de Beginning of life y 364,0 MW en condiciones de End of life.

Las necesidades de refrigeración de la Planta, en las condiciones de operación del electrolizador correspondientes a Beginning of life son de 177,2 MWth y en condiciones de End of life de 215 MWth.

En cuanto al aire ambiente necesario para la destilación de nitrógeno (N_2) en las instalaciones, se prevé un consumo de 23.760 kg/h.

Además, se prevé el uso de materias primas auxiliares, principalmente vinculadas al tratamiento del agua potable que ingresa, como la sosa para regular el pH del agua. Asimismo, serán necesarias ciertas materias para el mantenimiento de las instalaciones y equipos, como la reposición de aceites lubricantes para compresores, bombas y otros componentes. A lo largo del tiempo, también se deberá reponer periódicamente la solución electrolítica empleada en los electrolizadores de tipo alcalino, así como los catalizadores que se agoten tanto en las unidades de electrólisis como en las de síntesis de amoníaco.

11.4 FUENTES GENERADORAS DE EMISIONES

11.4.1 Vertidos

En la Planta se generarán los siguientes tipos de efluentes:

- Efluentes oleosos
- Efluentes químicos
- Aguas sanitarias
- Aguas pluviales limpias

Cada uno de estos efluentes contará con una red de drenaje exclusiva para cada tipología, y en base a ello serán tratados de acuerdo con sus características, tal y como se indica a continuación:

- Efluentes químicos: los efluentes derivados de la actividad industrial son recogidos por la red de drenajes químicos y envían a una balsa de neutralización. La planta cuenta con una red de drenajes químicos y balsa de neutralización para cada una de las parcelas, oriental y occidental.
- Efluentes oleosos: la Planta cuenta con un sistema de tratamiento de efluentes oleosos en cada una de las parcelas, oriental y occidental. Consiste en una separación física por diferencia de densidad, contando con los siguientes equipos:
 - Balsa de efluentes oleosos
 - Bombas de efluentes oleosos
 - Balsa de reposo
 - Separador coalescente y depósito acumulador de aceites y grasas.

Los efluentes químicos y oleosos una vez tratados se conducen a la balsa de homogeneización, para posteriormente tomar muestras de la calidad del mismo y si cumple con los límites establecidos por norma, ser bombeado hasta el punto final de vertido en el río Guadarranque.

- Aguas sanitarias: El efluente de este sistema consiste en las aguas residuales sanitarias que se producen como consecuencia de la presencia del personal que trabaja en la Planta. El efluente procedente de la instalación de cada una de las parcelas, oriental y occidental se conducirá a la EDAR Guadacorte.
- Aguas pluviales limpias: estas aguas serán recogidas por una red de drenaje exclusiva para este fin, sin mezclarse en ningún momento con el resto de los efluentes potencialmente contaminados que se puedan generar en la Planta. No requieren de tratamiento. Destacar que, de acuerdo con el artículo 2.3.a del *Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía*, “La evacuación de aguas ausentes de contaminación o que no hayan entrado en contacto con sustancias contaminantes, tales como las aguas pluviales limpias y las aguas procedentes de la acuicultura extensiva o tradicional, no se consideran vertidos”, por lo que su envío al Arroyo innominado no requiere autorización.

11.4.2 Atmósfera

En la Planta proyectada, teniendo en cuenta la obtención de amoniaco mediante hidrógeno verde y nitrógeno a partir del aire ambiente, en vez de la alternativa convencional de obtención de amoniaco mediante reformado de vapor, las emisiones esperadas estarán asociadas mayoritariamente al venteo de oxígeno durante el proceso de electrólisis para la generación de hidrógeno.

En cuanto a la generación de amoniaco, se esperan en menor medida las emisiones asociadas a los venteos de la unidad de síntesis de amoniaco, constituidas por amoniaco, nitrógeno e hidrógeno que no han reaccionado. Dichas emisiones, antes de su liberación a la atmósfera, se conducen por un condensador que recupera el amoniaco y por un oxidador térmico que quemará el amoniaco residual que haya podido superar el proceso de condensación.

11.4.3 Nivel de afección sonora

El EsIA que acompaña al presente documento cuenta con un estudio acústico anexo en el que se analiza la viabilidad acústica del proyecto, estudiando los niveles sonoros ambientales previos a la puesta en marcha del proyecto y realizando una valoración de la aportación sonora que éste generará, tanto a nivel individual como analizando el efecto acumulativo, en el que debe cumplir con las condiciones requeridas por el Real Decreto 1367/2007, en lo referente a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, así como con lo que se establezca en la normativa autonómica. El contenido del estudio acústico, además, cumple con las especificaciones del artículo 42 del Decreto 6/2012 en la Instrucción Técnica 3, tal y como se indica en el Anexo III (la fecha de entrada en vigor del Decreto 50/2025, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento para la preservación de la calidad acústica en Andalucía, fue posterior, 24 de marzo de 2025, a la fecha de realización del ensayo acústico, 3 de marzo de 2025).

En ningún caso se excederán los 85 dB(A), medidos a una distancia y una altura de un metro de los diferentes equipos y fuentes de emisión de ruido durante las operaciones de funcionamiento normal (en cargas parciales o a plena carga).

Se implementarán medidas *in situ* para verificar, una vez que el proyecto esté operativo, que las medidas adoptadas en la fase de diseño han sido efectivas, asegurando que no se incumplan los objetivos de calidad acústica ni se superen los límites de ruido permitidos. En caso necesario, se aplicarán medidas correctoras adicionales para garantizar el cumplimiento.

11.4.4 Emisiones luminosas

Las instalaciones proyectadas estarán ubicadas en una zona industrial, la cual ya cuenta con sistemas de iluminación para las actividades existentes. El Proyecto incluirá la instalación de las nuevas luminarias exteriores que sean necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la planta de procesamiento. Estas luminarias proporcionarán la iluminación adecuada para llevar a cabo las tareas de operación, control, mantenimiento y limpieza, garantizando niveles de luz apropiados en cada área.

El diseño del sistema de alumbrado se lleva a cabo primando la eficiencia energética del sistema y limitando el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reduciendo la luz intrusa o molesta.

11.4.5 Residuos

A lo largo de la fase de operación de la Planta se generarán residuos tanto peligrosos como no peligrosos. Según el origen de cada uno de ellos, serán tratados de una manera u otra, atendiendo a una correcta segregación, envasado, etiquetado y almacenado en áreas destinadas a ello, hasta la recogida de los mismos por parte de un gestor de residuos autorizado que realice operaciones de tratamiento, tal y como establece la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*, debiendo llevar un registro de las cantidades producidas y su destino según normativa de aplicación.

Destaca la generación periódica de residuos derivados de la sustitución de los módulos de *stacks* y catalizadores al finalizar su vida útil, así como del reemplazo del electrolito (potasa) cuando sea necesario. Estos residuos estarán asociados al mantenimiento regular de las unidades de electrólisis y otros equipos críticos del proceso.

11.4.6 Suelo y aguas subterráneas

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 12.1.f) del Real Decreto Legislativo 1/2016 del 16 de diciembre, en el cual se establece que *“Cuando la actividad implique el uso, producción o emisión de sustancias peligrosas relevantes, teniendo en cuenta la posibilidad de contaminación del suelo y la contaminación de las aguas subterráneas en el emplazamiento de la instalación, se requerirá un informe base antes de comenzar la explotación de la instalación o antes de la actualización de la autorización”*, antes de comenzar la fase de funcionamiento de la planta de producción de amoníaco verde, es decir, en fases posteriores de la tramitación, se presentará informe base de suelos elaborado por un Organismo de Control Autorizado. Se presenta, sin embargo, el informe preliminar de situación (IPS) para el suelo en que se desarrollará la actividad proyectada.

Tal y como se especifica en el inventario ambiental del EsIA, el proyecto se sitúa sobre la masa subterránea Guadarranque-Palmones, la cual cuenta con una superficie de 14.132 ha. El estado químico y cuantitativo indicado en la planificación hidrológica en vigor para esta masa considera un estado global malo.

El diseño de la Planta asegurará que, ante derrames o fugas accidentales, la red de drenaje esté capacitada para la recogida de los mismos y su correcto tratamiento por parte del separador de hidrocarburos, evitando así que pasen a la balsa de homogeneización y se bombeen al río Guadarranque, por lo que la presencia y operación de la Planta no supondrá un agravante sobre el estado y calidad de suelos y aguas subterráneas. La Planta contará con adsorbentes para su uso por parte del personal en caso de accidente.

11.5 ESTADO AMBIENTAL DEL LUGAR

A modo resumen, se sintetiza la valoración de impactos realizada en el Estudio de Impacto Ambiental en la siguiente tabla:

Tabla 50. Resumen y conclusiones de la valoración de impactos del proyecto.
*Como se indica al principio del apartado, se entiende por fase de obra tanto la construcción como el desmantelamiento del proyecto debido a las semejanzas entre ambas fases, que se resumen como obra.

| Afección | | Valoración del impacto en fase de obra* | Valoración del impacto en fase de operación |
|--------------------------------------|---|---|---|
| Atmósfera | Aumento en los niveles de intensidad sonora | Compatible | Compatible |
| | Emisión de partículas en suspensión | Compatible | No Significativo |
| | Emisión de gases a la atmósfera | Compatible | Compatible |
| | Impacto lumínico | No Significativo | No Significativo |
| Geología y suelos | Geología, relieve, compactación y erosión | No Significativo | No Significativo |
| | Alteración de la calidad del suelo | Compatible | Compatible |
| Hidrología | Alteración de la hidrología superficial | Compatible | Moderado |
| | Alteración de la hidrología subterránea | Compatible | Compatible |
| Vegetación | Flora terrestre | Compatible | No Significativo |
| | Flora marina | No Significativo | No Significativo |
| Fauna | Molestias a la fauna | No Significativo | Compatible |
| Espacios protegidos | Afección a espacios naturales protegidos | No Significativo | No Significativo |
| Patrimonio cultural y vías pecuarias | Patrimonio cultural | No Significativo | No Significativo |
| | Vías pecuarias | No Significativo | No Significativo |
| Paisaje | Impacto visual | Compatible | Compatible |
| Medio socioeconómico | Creación de empleo y aumento riqueza | Positivo | Positivo |
| | Red viaria existente | Compatible | No Significativo |

11.6 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE EMISIONES AL MEDIO AMBIENTE

Las medidas protectoras y correctoras son un conjunto de acciones diseñadas para minimizar los impactos ambientales negativos que el proyecto podría generar. Todas las medidas propuestas están contempladas dentro del diseño del propio proyecto, y para su desarrollo se han considerado las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) aplicables.

El apartado 8 del presente documento se detallan varias medidas que se implementarán para proteger el medio ambiente, clasificadas de la siguiente manera:

- Prevención y corrección del impacto de **efluentes líquidos**
- Prevención y corrección del impacto de **emisiones atmosféricas**
- Prevención y corrección del impacto por **ruidos**
- Prevención y corrección del impacto de **residuos**
- Prevención y corrección del impacto sobre el **suelo y aguas subterráneas**

Respecto a las **emisiones lumínicas** del proyecto, la instalación de alumbrado estará diseñada de manera que se utilice de forma eficiente y adecuada, ajustándose a las necesidades operativas de la actividad a desarrollar. Esto contribuirá a minimizar el impacto lumínico, asegurando que se cumplan los requisitos normativos y ambientales.

11.7 MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES

A continuación, se presenta un resumen de las Mejores Técnicas Disponibles (MTDs) identificadas en el Documento de Conclusiones CWW, que son relevantes para la actividad industrial que se desea implementar.

Tabla 51. MTD de aplicación al proceso productivo.

| MTD | | DESCRIPCIÓN |
|-------------------------------|--------|---|
| Sistemas de gestión ambiental | MTD 1 | Implantación sistema de gestión ambiental |
| | MTD 2 | Inventariado de flujos de aguas y gases residuales |
| Control | MTD 3 | Parámetros de control de aguas residuales |
| | MTD 4 | Frecuencia del control de aguas residuales |
| Emisiones al agua | MTD 7 | Reducción del consumo de agua y generación de aguas residuales |
| | MTD 8 | Separación de flujos de aguas residuales |
| | MTD 9 | Almacenamiento tampón de aguas residuales |
| | MTD 10 | Estrategia integrada de gestión y tratamiento de aguas residuales |
| | MTD 11 | Pretratamiento de aguas residuales con contaminantes |
| | MTD 12 | Técnicas de tratamiento final de aguas residuales |
| Residuos | MTD 13 | Plan de gestión de residuos |
| Emisiones al aire | MTD 15 | Recuperación de los compuestos y la reducción de emisiones |
| | MTD 16 | Reducción de las emisiones al aire |
| | MTD 17 | Combustión en antorcha solo por motivos de seguridad o condiciones operativas no rutinarias |
| | MTD 18 | Reducción de las emisiones de las antorchas cuando sea inevitable su uso |
| | MTD 19 | Emisiones difusas de COV |
| | MTD 21 | Reducción de olores de la recogida y tratamiento de aguas residuales |
| | MTD 22 | Plan de gestión de ruido |
| | MTD 23 | Implantación de técnicas para evitar las emisiones de ruido |

12. NORMATIVA

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Decisión de Ejecución (UE) 2016/902 de la Comisión de 30 de mayo de 2016 por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) para los sistemas comunes de tratamiento y gestión de aguas y gases residuales en el sector químico conforme a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.
- Real Decreto Legislativo 1/2016 de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía.
- Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía.
- Decisión de Ejecución (UE) 2016/902 de la Comisión de 30 de mayo de 2016 por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) para los sistemas comunes de tratamiento y gestión de aguas y gases residuales en el sector químico conforme a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Orden de 10 de agosto de 1976, sobre normas técnicas para análisis y valoración de contaminantes atmosféricos de naturaleza química.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Decreto 50/2025, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento para la preservación de la calidad acústica en Andalucía.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.
- 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.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, modificado por el Real Decreto 1075/2015, de 27 de noviembre.
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el Reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados en Andalucía.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos, modificada por la Directiva 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018.

- Reglamento 1357/2014, de la Comisión de 30 de mayo de 2008, por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos.
- Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión, sobre la lista de residuos.
- Decisión del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE (2003/33/CE).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022, aprobado mediante Acuerdo del Consejo de Ministros el 6 de noviembre de 2015.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos (RTP), aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).

- Orden AAA/1783/2013, de 1 de octubre, por la que se modifica el anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 1436/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifican diversos reales decretos para su adaptación a la Directiva 2008/112/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, que modifica varias directivas para adaptarlas al Reglamento (CE) nº 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Decreto andaluz 5/2012, de 17 de enero, por el que se regula la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 97/2014, de 14 de febrero, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos; y sus modificaciones posteriores.
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía
- Decreto 5/2012, de 17 de enero, por el que se regula la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada.
- Capítulo V de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

13. CAPACIDAD TÉCNICA DEL AUTOR

El presente documento ha sido redactado por Plantarise S.L.

PLANTARISE S.L.

NIF: B44884658

C/ Cardenal Marcelo Spinola, 4 - 1 DR

28016-Madrid

En él ha participado un equipo de profesionales con experiencia dedicados a la evaluación y gestión del medio ambiente:

- Estela Sánchez Losada, Ingeniera Agrónoma, colegiada Nº 5337.
- Bruno D. Suárez de Tangil Suárez, Dr. en Medio Ambiente y Sociedad.





ANEXO I: INFORME URBANÍSTICO DEL AYUNTAMIENTO

PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN
AMBIENTAL INTEGRADA

PLANTA DE AMONIACO VERDE ARMONÍA GREEN SUR

TT.MM. LOS BARRIOS
(CÁDIZ)

MARZO 2025



Ref: OTO y U, SLH/JMTG/MDCS/ADP
Expte. IU-22/24
Cítese al Contestar

Visto escrito presentado por D. Arturo Sieira Mucientes en r/. ARMONIA GREEN SUR, S.L., con fecha y número de Registro General de Entrada en este Excmo. Ayuntamiento (25/09/20214 y E2024012015) y 2024/PES_02/002417, respectivamente, en el que solicita ampliación del informe de compatibilidad urbanística de fecha 24 de julio del corriente, referente al proyecto de una "Planta de procesamiento de Amoniaco a partir de fuentes renovables en el Puerto de Algeciras", en el Término Municipal de Los Barrios, (Cádiz); analizada la documentación aportada, así como la existente en esta oficina Técnica de Obras y Urbanismo, se ha emitido, por los servicios Técnicos Municipales, la siguiente,

INFORMACIÓN URBANÍSTICA:

En relación con la parcela de referencia catastral 1874901TF8017S0001UR:

SITUACIÓN URBANÍSTICA Y VIABILIDAD DE LA PROPUESTA:

Según el Documento de Cumplimiento Parcial del P.G.O.U. de Los Barrios, aprobado definitivamente de por Resolución de la C.P.O.T.U. el 17 de junio de 2008, en lo referente al cambio de calificación de una parcela urbana incluida en el Plan Parcial Sector Polígono Guadacorte, la parcela de la que se requiere informe se encuentra en suelo urbano, con la calificación de Actividades Económicas, en la Zona de Ordenanza Industria Singular II."Planta de Polisilicio" (ZO.8-3). Así mismo, al norte de la parcela hay una parte de la misma con la calificación de Zonas Verdes Locales propuestas, así como vial urbano que la separa de la calificada como de Actividades Económicas.

En el Artículo 10.1.35. *Condiciones particulares de la subzona de ordenanza Industria Singular II."Planta de Polisilicio" (ZO.8-3).*

Las presentes condiciones serán de aplicación al complejo industrial de carácter Singular II "Planta de Polisilicio" localizadas dentro del término municipal de Los Barrios.

- *Condiciones de parcelación.*


Las parcelas sobre las que se asienta se consideran indivisibles a todos los efectos.

- *Condiciones de edificación.*

- *Condiciones de posición:*

Las edificaciones estarán separadas a todos los linderos de la parcela una distancia mínima de 10 m.

| | | | |
|-------------------------------------|---|--------|---------------------|
| CSV (Código de Verificación Segura) | IV7UEDI6CAMM4TO2SX6R64Q64I | Fecha | 10/10/2024 10:16:54 |
| Normativa | Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003 | | |
| Firmado por | SARA LOBATO HERRERA | | |
| Firmado por | JUAN MANUEL TOCON GOMEZ | | |
| Url de verificación | http://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/IV7UEDI6CAMM4TO2SX6R64Q64I | Página | 1/6 |





- Condiciones de Ocupación:

La máxima ocupación sobre y bajo rasante asciende al 55%

- Condiciones de Altura:

La altura máxima de la edificación donde se desarrolle la actividad industrial es de 4 planta (32 metros). Para las edificaciones de carácter administrativo la altura máxima se fija en 3 plantas (12 metros). Estas limitaciones podrá ser superadas por aquellas instalaciones necesarias para el desarrollo productivo, previa aprobación del ayuntamiento y sin que en ningún caso supongan una superficie mayor del veinticinco por ciento (25%). Se admiten construcciones de entre planta.

- Condiciones de Edificabilidad:

El techo máximo edificable es 0,75 metro cuadrado techo por metro cuadrado de suelo bruto de la parcela.

No se computa como superficie edificada las estructuras metálicas abiertas que sirvan de soporte a instalaciones y equipos industriales.

• Condiciones de Uso.

a. El uso principal será el industrial y almacenamiento en todas sus categorías y con las únicas limitaciones que se deriven del Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas o cualquier otra regulación que lo sustituya, de la Ley 7/ 94 de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma Andaluza y sus Reglamentos y de las condiciones generales de calidad e higiene de las dotaciones y servicios, de seguridad y ambientales establecidas en estas Normas o en cualquiera otra disposición municipal, autonómica o estatal.

b. Además se permiten los siguientes usos pormenorizados:

- Oficinas, pero sólo como uso complementario de la actividad, o cuando preste un servicio directo al polígono, siempre que se justifique suficientemente esta vinculación.

- Garaje-aparcamiento.

- Servicios Infraestructurales.

El uso de PLANTA DE PROCESAMIENTO DE AMONIACO A PARTIR DE FUENTES RENOVABLES es un uso industrial y de almacenamiento, por lo que será viable con las limitaciones que se deriven del Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas o cualquier otra regulación que lo sustituya, de la Ley 7/94 de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma Andaluza y sus Reglamentos y de las condiciones generales de calidad e higiene de las dotaciones y servicios, de seguridad y ambientales establecidas en estas Normas o en cualquiera otra disposición municipal, autonómica o estatal.

La viabilidad del uso se restringe a los suelos calificados como Actividades Económicas, no siendo viable el uso industrial en la Zona Verde.

| | | | |
|-------------------------------------|---|--------|---------------------|
| CSV (Código de Verificación Segura) | IV7UEDi6Camm4TO2SX6R64Q64I | Fecha | 10/10/2024 10:16:54 |
| Normativa | Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003 | | |
| Firmado por | SARA LOBATO HERRERA | | |
| Firmado por | JUAN MANUEL TOCON GOMEZ | | |
| Url de verificación | http://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/IV7UEDi6Camm4TO2SX6R64Q64I | Página | 2/6 |




Plano de Ordenación Completa PGOU



En relación con la parcela de referencia catastral 2472402TF8027S0001II:

SITUACIÓN URBANÍSTICA Y VIABILIDAD DE LA PROPUESTA:

Según el P.G.O.U. de Los Barrios, aprobado definitivamente por resolución por la C.P.O.T. y U., del 22 de abril de 2008, publicado en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, el 03 de julio de 2008, número 131, la parcela de la que se requiere informe, se sitúa en suelo clasificado como Urbano, con la calificación de Zona de Actividades Productivas, en la zona de ordenanza Z.O.8.2, cuyas condiciones particulares son:

| | | | | |
|-------------------------------------|---|--------|---------------------|---|
| CSV (Código de Verificación Segura) | IV7UEDI6Camm4TO2SX6R64Q64I | Fecha | 10/10/2024 10:16:54 |  |
| Normativa | Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003 | | | |
| Firmado por | SARA LOBATO HERRERA | | | |
| Firmado por | JUAN MANUEL TOCON GOMEZ | | | |
| Url de verificación | http://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/IV7UEDI6Camm4TO2SX6R64Q64I | Página | 3/6 | |



Artículo 10.1.34. Condiciones particulares de la subzona de ordenanza "Industrias Singulares I" (ZO.8-2). Las presentes condiciones serán de aplicación en los complejos industriales de carácter singular de "Acerinox" y la "Central Térmica" localizados dentro del término municipal de Los Barrios en el área de la bahía. El objetivo es permitir el mantenimiento de las actuales instalaciones y posibilitar su crecimiento sostenible, dentro de unos valores admisibles que no supongan impactos inasumibles en las áreas urbanas, tanto de actividades productivas como residenciales, localizadas en posiciones colindantes. [...]

• **Condiciones de Uso.**

Las actividades desarrolladas en ambas parcelas tendrán la consideración de "actividades a conservar" en los términos establecidos en las normas generales de usos de las presentes Normas urbanísticas. Se prohíbe cualquier tipo de alteración de los usos existentes.

SEGUNDO.- Según el PGOU en su Artículo 6.2.6. *Conservación del uso existente*

Los usos señalados expresamente en los planos como actividades a conservar no podrán alterar ésta, sino dentro del mismo grupo de la CNAE. También podrán permitirse usos alternativos mediante propuesta justificada, siempre que se proteja el nivel de empleo existente y se cumpla con el resto de estas Normas, no existiendo en este caso limitaciones. Se mantiene el uso industrial y se justifica el nivel de empleo e inversión.


TERCERO.- Los polígonos industriales comprendidos en las zonas de ordenanza ZO.8-1, ZO.8-2 y ZO.8-3, API-6 y parte del API-8, los usos permitidos son *el industrial y almacenamiento en todas sus categorías y con las únicas limitaciones que se deriven del Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas o cualquier otra regulación que lo sustituya, de la Ley 7/94 de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma Andaluza y sus Reglamentos y de las condiciones generales de calidad e higiene de las dotaciones y servicios, de seguridad y ambientales establecidas en estas Normas o en cualquiera otra disposición municipal, autonómica o estatal*". El nuevo uso se encuentra dentro de los usos de Industria y almacenamiento permitidos en dicha zona de ordenanza.

CUARTO.- Se deberá tener en cuenta a la hora de elaborar el proyecto las Normas Generales de Edificación del PGOU así como el Artículo 10.1.34. *Condiciones particulares de la subzona de ordenanza "Industrias Singulares I" (ZO.8-2).*

Las presentes condiciones serán de aplicación en los complejos industriales de carácter singular de "Acerinox" y la "Central Térmica" localizados dentro del término municipal de Los Barrios en el área de la bahía. El objetivo es permitir el mantenimiento de las actuales instalaciones y posibilitar su crecimiento sostenible, dentro de unos valores admisibles que no supongan impactos inasumibles en las áreas urbanas, tanto de actividades productivas como residenciales, localizadas en posiciones colindantes.

[...]

| | | | |
|-------------------------------------|---|--------|---------------------|
| CSV (Código de Verificación Segura) | IV7UEDi6Camm4TO2SX6R64Q64I | Fecha | 10/10/2024 10:16:54 |
| Normativa | Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003 | | |
| Firmado por | SARA LOBATO HERRERA | | |
| Firmado por | JUAN MANUEL TOCON GOMEZ | | |
| Url de verificación | http://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/IV7UEDi6Camm4TO2SX6R64Q64I | Página | 4/6 |





• **Condiciones de edificación.**


Las condiciones de edificación en ellas serán libres con una volumetría máxima de 4m³/m². No obstante, en la parcela de Acerinox, no se permitirán nuevas edificaciones que se localicen a una distancia inferior a 100 metros de los linderos colindantes con el núcleo de población de Palmones, definidos en los Planos de "Ordenación completa" del presente Plan General de Ordenación Urbanística.

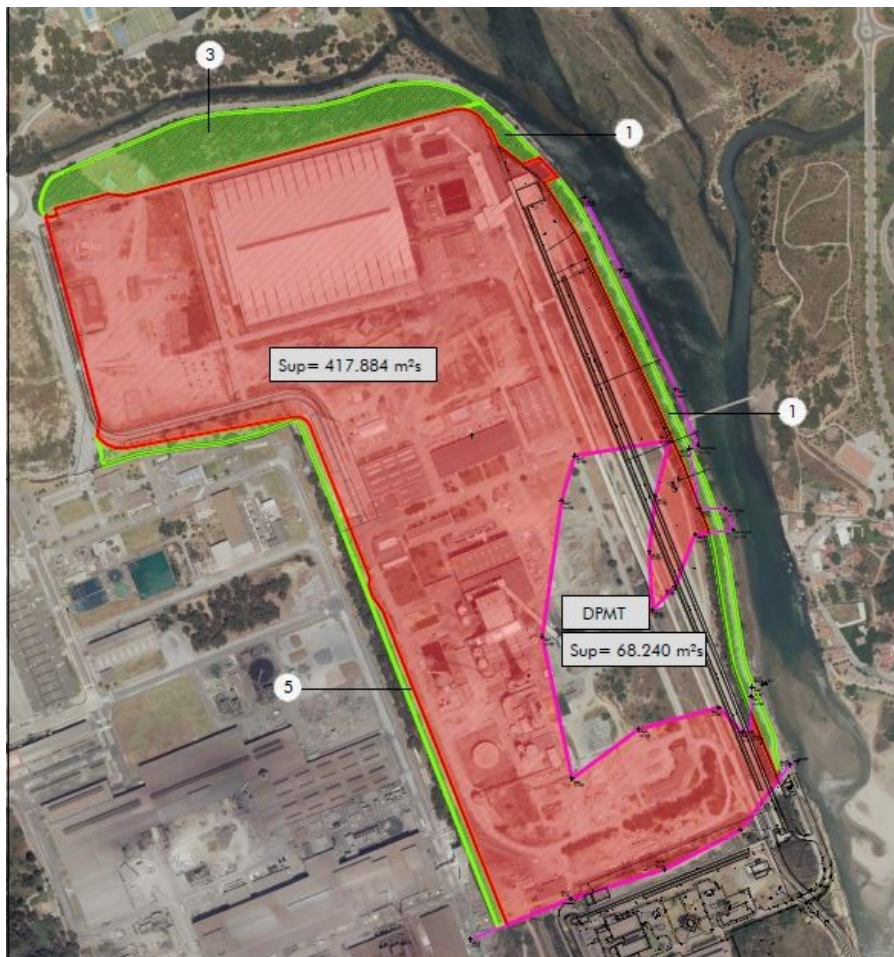
QUINTO.- El trazado de una tubería para el vertido de aguas discurre por suelo clasificado como Urbano, con la calificación de Zona de Actividades Productivas, en la subzona de ordenanza "Industrias Singulares I" (ZO.8-2).

CONCLUSIÓN.- Por todo ello, el uso de PLANTA DE PROCESAMIENTO DE AMONIACO A PARTIR DE FUENTES RENOVABLES, AMONEDUCTO ASOCIADO Y TUBERÍA DE VERTIDO DE AGUAS es un uso industrial y de almacenamiento, por lo que será viable con las limitaciones que se deriven del Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas o cualquier otra regulación que lo sustituya, de la Ley 7/94 de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma Andaluza y sus Reglamentos y de las condiciones generales de calidad e higiene de las dotaciones y servicios, de seguridad y ambientales establecidas en estas Normas o en cualquiera otra disposición municipal, autonómica o estatal.

En cuanto al trazado del amoneducto deberá discurrir evitando la Zona Verdes que separan Acerinox de los terrenos de la Central Térmica.

| | | | |
|-------------------------------------|---|--------|---------------------|
| CSV (Código de Verificación Segura) | IV7UEDI6CAMM4TO2SX6R64Q64I | Fecha | 10/10/2024 10:16:54 |
| Normativa | Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003 | | |
| Firmado por | SARA LOBATO HERRERA | | |
| Firmado por | JUAN MANUEL TOCON GOMEZ | | |
| Url de verificación | http://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/IV7UEDI6CAMM4TO2SX6R64Q64I | Página | 5/6 |





MP PGOU LOS BARRIOS. SUBZONA ORDENANZA "INDUSTRIAS SINGULARES I" (ZO.8-2)

Lo que le traslado para su conocimiento y efectos oportunos.

EL ALCALDE

Por Decreto de Alcaldía n.º 1311/23, de 27 de junio

LA CONCEJALA DE URBANISMO

Fdo.: Sara Lobato Herrera.-

D. Arturo Sieira Mucientes en r/ ARMONIA GREEN SUR, S.L.

| | | | |
|-------------------------------------|---|--------|---------------------|
| CSV (Código de Verificación Segura) | IV7UEDI6Camm4TO2SX6R64Q64I | Fecha | 10/10/2024 10:16:54 |
| Normativa | Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003 | | |
| Firmado por | SARA LOBATO HERRERA | | |
| Firmado por | JUAN MANUEL TOCON GOMEZ | | |
| Url de verificación | http://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/IV7UEDI6Camm4TO2SX6R64Q64I | Página | 6/6 |





En relación con la parcela de referencia catastral 1874901TF801750001UR:

SITUACIÓN URBANÍSTICA Y VIABILIDAD DE LA PROPUESTA:

Según el Documento de Cumplimiento Parcial del P.G.O.U. de Los Barrios, aprobado definitivamente de por Resolución de la C.P.O.T.U. el 17 de junio de 2008, en lo referente al cambio de calificación de una parcela urbana incluida en el Plan Parcial Sector Polígono Guadacorte, la parcela de la que se requiere informe se encuentra en suelo urbano, con la calificación de Actividades Económicas, en la Zona de Ordenanza Industria Singular II."Planta de Polisilicio" (ZO.8-3). Así mismo, al norte de la parcela hay una parte de la misma con la calificación de Zonas Verdes Locales propuestas, así como vial urbano que la separa de la calificada como de Actividades Económicas.

En el Artículo 10.1.35. *Condiciones particulares de la subzona de ordenanza Industria Singular II."Planta de Polisilicio" (ZO.8-3).*
Las presentes condiciones serán de aplicación al complejo industrial de carácter Singular II "Planta de Polisilicio" localizadas dentro del término municipal de Los Barrios.


- *Condiciones de parcelación.*
Las parcelas sobre las que se asienta se consideran indivisibles a todos los efectos.
- *Condiciones de edificación.*
 - *Condiciones de posición:*
Las edificaciones estarán separadas a todos los linderos de la parcela una distancia mínima de 10 m.
 - *Condiciones de Ocupación:*
La máxima ocupación sobre y bajo rasante asciende al 55%
 - *Condiciones de Altura:*
La altura máxima de la edificación donde se desarrolle la actividad industrial es de 4 planta (32 metros). Para las edificaciones de carácter administrativo la altura máxima se fija en 3 plantas (12 metros). Estas limitaciones podrá ser superadas por aquellas instalaciones necesarias para el desarrollo productivo, previa aprobación del ayuntamiento y sin que en ningún caso supongan una superficie mayor del veinticinco por ciento (25%). Se admiten construcciones de entre planta.
 - *Condiciones de Edificabilidad:*
El techo máximo edificable es 0,75 metro cuadrado techo por metro cuadrado de suelo bruto de la parcela.
No se computa como superficie edificada las estructuras metálicas abiertas que sirvan de soporte a instalaciones y equipos industriales.
- *Condiciones de Uso.*
 - a. *El uso principal será el industrial y almacenamiento en todas sus categorías y con las únicas limitaciones que se deriven del Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas o cualquier otra regulación que lo sustituya, de la Ley 7/ 94 de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma Andaluza y sus Reglamentos y de las condiciones generales de calidad e higiene de las dotaciones y servicios, de seguridad y ambientales establecidas en estas Normas o en cualquiera otra disposición municipal, autonómica o estatal.*
 - b. *Además se permiten los siguientes usos pormenorizados:*
 - *Oficinas, pero sólo como uso complementario de la actividad, o cuando preste un servicio directo al polígono, siempre que se justifique suficientemente esta vinculación.*
 - *Garaje-aparcamiento.*
 - *Servicios Infraestructurales.*

El uso de PLANTA DE PROCESAMIENTO DE AMONIACO A PARTIR DE FUENTES RENOVABLES es un uso industrial y de almacenamiento, por lo que será viable con las limitaciones que se deriven del Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas o cualquier otra regulación que lo

La viabilidad del uso se restringe a los suelos calificados como Actividades Económicas, no siendo viable el uso industrial en la Zona Verde.



| | | | |
|-------------------------------------|---|--------|---------------------|
| CSV (Código de Verificación Segura) | IV7UXSH4BFUI5LNOQUQA4YQAME | Fecha | 24/07/2024 13:23:29 |
| Normativa | Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003 | | |
| Firmado por | SARA LOBATO HERRERA | | |
| Firmado por | JUAN MANUEL TOCON GOMEZ | | |
| Url de verificación | http://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/IV7UXSH4BFUI5LNOQUQA4YQAME | Página | 3/5 |



En relación con la parcela de referencia catastral 2472402TF802750001II:

SITUACIÓN URBANÍSTICA Y VIABILIDAD DE LA PROPUESTA:

Según el P.G.O.U. de Los Barrios, aprobado definitivamente por resolución por la C.P.O.T. y U., del 22 de abril de 2008, publicado en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, el 03 de julio de 2008, número 131, la parcela de la que se requiere informe, se sitúa en suelo clasificado como Urbano, con la calificación de Zona de Actividades Productivas, en la zona de ordenanza Z.O.8.2, cuyas condiciones particulares son: *Artículo 10.1.34. Condiciones particulares de la subzona de ordenanza "Industrias Singulares I" (ZO.8-2). Las presentes condiciones serán de aplicación en los complejos industriales de carácter singular de "Acerinox" y la "Central Térmica" localizados dentro del término municipal de Los Barrios en el área de la bahía. El objetivo es permitir el mantenimiento de las actuales instalaciones y posibilitar su crecimiento sostenible, dentro de unos valores admisibles que no supongan impactos inasumibles en las áreas urbanas, tanto de actividades productivas como residenciales, localizadas en posiciones colindantes. [...]*

• **Condiciones de Uso.**
Las actividades desarrolladas en ambas parcelas tendrán la consideración de "actividades a conservar" en los términos establecidos en las normas generales de usos de las presentes Normas urbanísticas. Se prohíbe cualquier tipo de alteración de los usos existentes.

SEGUNDO.- Según el PGOU en su Artículo 6.2.6. *Conservación del uso existente*
Los usos señalados expresamente en los planos como actividades a conservar no podrán alterar ésta, sino dentro del mismo grupo de la CNAE. También podrán permitirse usos alternativos mediante propuesta justificada, siempre que se proteja el nivel de empleo existente y se cumpla con el resto de estas Normas, no existiendo en este caso limitaciones. Se mantiene el uso industrial y se justifica el nivel de empleo e inversión.

TERCERO.- Los polígonos industriales comprendidos en las zonas de ordenanza ZO.8-1, ZO.8-2 y ZO.8-3, API-6 y parte del API-8, los usos permitidos son el industrial y almacenamiento en todas sus categorías y con las únicas limitaciones que se deriven del Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas o cualquier otra regulación que lo sustituya, de la Ley 7/ 94 de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma Andaluza y sus Reglamentos y de las condiciones generales de calidad e higiene de las dotaciones y servicios, de seguridad y ambientales establecidas en estas Normas o en cualquiera otra disposición municipal, autonómica o estatal". El nuevo uso se encuentra dentro de los usos de Industria y almacenamiento permitidos en dicha zona de ordenanza.

CUARTO.- Se deberá tener en cuenta a la hora de elaborar el proyecto las Normas Generales de Edificación del PGOU así como el Artículo 10.1.34. *Condiciones particulares de la subzona de ordenanza "Industrias Singulares I" (ZO.8-2).*
Las presentes condiciones serán de aplicación en los complejos industriales de carácter singular de "Acerinox" y la "Central Térmica" localizados dentro del término municipal de Los Barrios en el área de la bahía. El objetivo es permitir el mantenimiento de las actuales instalaciones y posibilitar su crecimiento sostenible, dentro de unos valores admisibles que no supongan impactos inasumibles en las áreas urbanas, tanto de actividades productivas como residenciales, localizadas en posiciones colindantes. [...]
• **Condiciones de edificación.**
Las condiciones de edificación en ellas serán libres con una volumetría máxima de 4m3/m2. No obstante, en la parcela de Acerinox, no se permitirán nuevas edificaciones que se localicen a una distancia inferior a 100 metros de los linderos colindantes con el núcleo de población de Palmones, definidos en los Planos de "Ordenación completa" del presente Plan General de Ordenación Urbanística.

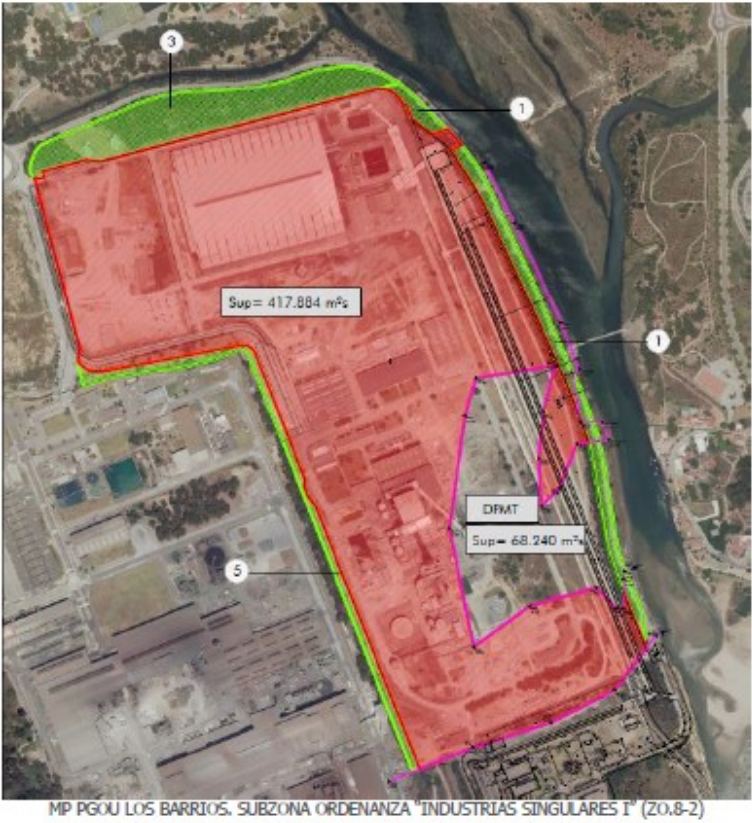
CONCLUSIÓN.- Por todo ello, el uso de PLANTA DE PROCESAMIENTO DE AMONIACO A PARTIR DE FUENTES RENOVABLES es un uso industrial y de almacenamiento, por lo que será viable con las limitaciones que se deriven del Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas o cualquier otra regulación que lo sustituya, de la Ley 7/94 de Protección Ambiental de la Comunidad

| | | | |
|-------------------------------------|---|--------|---------------------|
| CSV (Código de Verificación Segura) | IV7UXSH4BFUI5LNOQUQA4YQAME | Fecha | 24/07/2024 13:23:29 |
| Normativa | Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003 | | |
| Firmado por | SARA LOBATO HERRERA | | |
| Firmado por | JUAN MANUEL TOCON GOMEZ | | |
| Url de verificación | http://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/IV7UXSH4BFUI5LNOQUQA4YQAME | Página | 4/5 |



Autónoma Andaluza y sus Reglamentos y de las condiciones generales de calidad e higiene de las dotaciones y servicios, de seguridad y ambientales establecidas en estas Normas o en cualquiera otra disposición municipal, autonómica o estatal.

En cuanto al trazado del amoneducto deberá discurrir evitando la Zona Verdes que separan Acerinox de los terrenos de la Central Térmica.



Lo que le traslado para su conocimiento y efectos oportunos.

EL ALCALDE
Por Decreto nº 1311/2023 de 27 de Junio
LA CONCEJALA DE URBANISMO

Fdo: Sara Lobato Herrera

Sr. D. Arturo Sieira Mucientes en r/ ARMONÍA GREEN SUR, S.L.-

| | | | |
|-------------------------------------|---|--------|---------------------|
| CSV (Código de Verificación Segura) | IV7UXSH4BFUI5LNOQUQA4YQAME | Fecha | 24/07/2024 13:23:29 |
| Normativa | Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003 | | |
| Firmado por | SARA LOBATO HERRERA | | |
| Firmado por | JUAN MANUEL TOCON GOMEZ | | |
| Url de verificación | http://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/IV7UXSH4BFUI5LNOQUQA4YQAME | Página | 5/5 |



ANEXO II: INFORME PRELIMINAR DE SITUACIÓN DE SUELOS

PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN
AMBIENTAL INTEGRADA

PLANTA DE AMONIACO VERDE ARMONÍA GREEN SUR

TT.MM. LOS BARRIOS
(CÁDIZ)

MARZO 2025



INFORME PRELIMINAR DE SITUACIÓN



1. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD

¿Solicita que los datos sean confidenciales? ☐

1.1 DATOS DE LA EMPRESA

| | | | |
|---|---|------------------|--------|
| Razón Social | ARMONIA GREEN SUR, S.L. | | |
| Domicilio Social | C/ CARDENAL MARCELO SPINOLA 4, PRIMERO D. | | |
| CIF/NIF | B-13685136 | C.P. | 28016 |
| Municipio | MADRID | Provincia | MADRID |
| Dirección Web | https://ignis.es/ | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Domicilio a efecto de notificaciones | | | |

1.2 DATOS DE LA INSTALACIÓN

| | | | | | |
|--|--|------------------|--------------|------------|--|
| Nombre | Planta de producción de amoniaco verde Armonia Green Sur | | | | |
| Dirección | Av. de los Empresarios, S/N, 11379 Palmones, Cádiz | | | | |
| C.P. | 11379 | Municipio | Los Barrios | | |
| Provincia | Cádiz | Teléfono | 910 05 97 75 | Fax | |
| <input type="checkbox"/> Domicilio a efecto de notificaciones | | | | | |

1.3 COORDENADAS

| Geográficas | | UTM | | HUSO |
|-------------|-----------|---------|-----------|------|
| Longitud | Latitud | X | Y | 30N |
| 5°25'34" | 36°11'09" | 281.820 | 4.007.264 | |

1.4 DATOS REGISTRALES DE LA(S) FINCA(S) EN EL REGISTRO CATASTRAL

Estos datos se rellenarán en la tabla adjunta 1

1.5 OTROS DATOS DE LA INSTALACIÓN Los datos son orientativos. La planta no está construida.

| | | | |
|---|----------------------|--|---|
| NIRI _____ | CNAE _____ | 201 _____ | Nº de productor de residuos peligrosos _____ |
| Año de comienzo de la actividad _____ | 2028 _____ | Año de finalización de la actividad _____ | - _____ |
| Potencia instalada _____ | 364.000 _____ | (kw) _____ | Potencia generada (si procede) _____ (MW) |
| Superficie ocupada por instalaciones directamente relacionadas con el proceso de producción (No incluir parking, oficinas, y similares. Si se incluirán zonas de depósito o tratamientos de residuos, instalaciones de depuración, etc...) 31.900 (m²) | | | |
| Superficie total de la instalación 91.168 (m²) | | | |
| Consumo de agua (Se indicará el total de agua consumida con independencia de las fuentes de abastecimiento utilizadas) 5.225.993 (m³) año | | | |
| Número de captaciones de aguas subterráneas en las instalaciones 0 | | | |
| Número de captaciones actualmente en uso 0 | | | |



| | |
|---|---|
| % Aproximado de superficie pavimentada respecto al total de la sup. de la parcela <u>40</u> | |
| Descripción de la actividad (Tabla 6 RD 833/1988) | <u>Fabricación de productos químicos inorgánicos</u> |
| Procesos desarrollados (Tabla 7 RD 833/1988) | <u>Producción de amoníaco verde a partir de nitrógeno e hidrógeno electrolítico</u> |
| Descripción de las instalaciones | <u>Contarán con electrolizadores, sistemas de purificación de hidrógeno, sistemas de almacenamiento de hidrógeno, planta de producción de nitrógeno, planta de producción de amoníaco, sistema de transporte de amoníaco, sistema eléctrico, sistema de refrigeración y sistemas auxiliares</u> |

1.6 PERSONAL QUE TRABAJA EN LAS INSTALACIONES

| | |
|---|--|
| Nº de puestos de trabajo con carácter estable <u>80</u> | Nº de puestos de trabajo total máximo(*) _____ |
|---|--|

(*) Se sumará a la cifra anterior el número de puestos de trabajos máximo que llegue a generarse con carácter temporal, incluidos los trabajadores de subcontratas que realicen sus actividades dentro del perímetro de la instalación.

1.7 RED DE SANEAMIENTO

| | |
|--|-------------------------------------|
| NO | <input type="checkbox"/> |
| Red única con destino final Red municipal | <input type="checkbox"/> |
| Red única con destino final Sistema de depuración propio | <input type="checkbox"/> |
| Red única con destino final Fosa séptica | <input type="checkbox"/> |
| Red única con destino final. Otros _____ | <input type="checkbox"/> |
| Red segregada con destino final Red municipal | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Red segregada con destino final Sistema de depuración propio | <input type="checkbox"/> |
| Red segregada con destino final Fosa séptica | <input type="checkbox"/> |
| Red segregada con destino final. Otros <u>Río Guadarranque y arroyo innominado</u> | <input checked="" type="checkbox"/> |

1.8 ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES

| | |
|---|-------------------------------------|
| En producción | <input type="checkbox"/> |
| Parada técnica | <input type="checkbox"/> |
| En fase de ampliación/reforma | <input type="checkbox"/> |
| Otros <u>Las instalaciones no se han construido aún</u> | <input checked="" type="checkbox"/> |

1.9 PRINCIPALES REFORMAS O AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES

Estos datos se rellenarán en la tabla adjunta 2

No aplica

1.10 DERRAMES O FUGAS QUE PUEDEN HABER AFECTADO AL SUELO

Estos datos se rellenarán en la tabla adjunta 3

No aplica

1.11 REGISTRO DE DENUNCIAS O QUEJAS

Estos datos se rellenarán en la tabla adjunta 4

No aplica

1.12 LA INSTALACIÓN DISPONE DE

| Controles analíticos en aguas subterráneas | | Controles analíticos en aguas superficiales | |
|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| SI | <input type="checkbox"/> | SI | <input type="checkbox"/> |
| NO | <input checked="" type="checkbox"/> | NO | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Se realizarán cuando las instalaciones se pongan en marcha | | Se realizarán cuando las instalaciones se pongan en marcha | |



Sistema de gestión medioambiental

| | | |
|----------|-------------------------------------|--|
| SI | <input type="checkbox"/> | Año implantación _____ |
| NO | <input checked="" type="checkbox"/> | Se implantará cuando se ponga en marcha la instalación |
| En curso | <input type="checkbox"/> | |

Plan de emergencia interior

| | | |
|----------|-------------------------------------|--|
| SI | <input type="checkbox"/> | |
| NO | <input checked="" type="checkbox"/> | Se implantará cuando se ponga en marcha la instalación |
| En curso | <input type="checkbox"/> | |

1.13 ADJUNTO PLANO(S) DE LAS INSTALACIONES

| Nombre de archivo y extensión | Descripción |
|--------------------------------|--|
| LBA2-NH3-IGN-PLN-1002_1-R3.pdf | Plano de Implantación General de las instalaciones |
| | |
| | |

1.14 DATOS DE LA PERSONA QUE CUMPLIMENTA EL INFORME PRELIMINAR

| | | | |
|--------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Nombre y Apellidos | Antonio Arturo Sieira Mucientes | DNI | 50526695F |
| Cargo | Representante legal | Autorizado por (*) | |
| Teléfono | 647542254 | Correo electrónico | armoniagreensur@ignis.es |

(*) Rellenar en caso de no coincidir con el titular de la instalación, especificando en el campo cargo en qué condición realiza la cumplimentación (representante legal, poder notarial, escritura etc.)

En Madrid a 25 de octubre de 2024

Fdo: Antonio Arturo Sieira Mucientes



2. MATERIAS CONSUMIDAS (PRIMAS, SECUNDARIAS Y AUXILIARES) DE CARÁCTER PELIGROSO

| | |
|--|---|
| Denominación (Preferiblemente científica, o en su defecto, comercial) | |
| Naturaleza | Orgánica <input type="checkbox"/> Inorgánica <input type="checkbox"/> |
| Cantidad anual consumida (elegir la cantidad más apropiada) | Volumen _____ m³ <input type="checkbox"/> l <input type="checkbox"/> Peso _____ Kg <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> |
| Estado físico | Sólido (incluye pulverulento) <input type="checkbox"/> Pastoso (incluye geles, lodos y resinas) <input type="checkbox"/> Líquido <input type="checkbox"/> Gaseoso <input type="checkbox"/> |
| Frases de riesgo (RD 363/1995) | |

Las sustancias peligrosas que se utilizarán en la instalación son:

- Hidrógeno, inorgánico, gaseoso, R12 - altamente inflamable
- Oxígeno, inorgánico, gaseoso, R8 - Peligro de fuego en contacto con materias combustibles
- KOH, inorgánico, líquido, R22 - nocivo por ingestión. R35 - quemaduras graves en la piel.
- R41 - Riesgo de lesiones oculares graves

Adicionalmente, de manera auxiliar, o como residuos, puede haber otras sustancias:

- NaOH, inorgánico, líquido, R35 - Provoca quemaduras graves.
- Aceites lubricantes, orgánico, líquido
- Aguas aceitosas, orgánico, líquido

Si bien, aun no se conocen las cantidades específicas que serán consumidas de estos productos.



ALMACENAMIENTO EN SUPERFICIE PARA MATERIAS CONSUMIDAS (PRIMAS, SECUNDARIAS Y AUXILIARES) DE CARÁCTER PELIGROSO

Denominación de la materia No aplica

Nota: Introducir en las casillas numéricas los valores máximos registrados anualmente.

Superficie ocupada por el almacenamiento (m²) _____ Altura media del almacenamiento (m) _____

Volumen ocupado por el almacenamiento (superficie x altura) _____ (m³)

Pavimentación

| | |
|----|-----------------------------------|
| NO | <input type="checkbox"/> |
| SI | Asfalto <input type="checkbox"/> |
| | Hormigón <input type="checkbox"/> |
| | Otros <input type="checkbox"/> |

Cubiertas

| | |
|----|--|
| NO | <input type="checkbox"/> |
| SI | Totalmente cubierto <input type="checkbox"/> |
| | Parcialmente cubierto <input type="checkbox"/> |

Formas de presentación del material

| | |
|----------------------------------|--------------------------|
| Granel | <input type="checkbox"/> |
| Envase original en Bidón | <input type="checkbox"/> |
| Envase original en Big-bag | <input type="checkbox"/> |
| Envase original en Caja | <input type="checkbox"/> |
| Envase original en Contenedor | <input type="checkbox"/> |
| Envase original. Otros | <input type="checkbox"/> |
| Envase no original en Bidón | <input type="checkbox"/> |
| Envase no original en Big-bag | <input type="checkbox"/> |
| Envase no original en Caja | <input type="checkbox"/> |
| Envase no original en Contenedor | <input type="checkbox"/> |
| Envase no original. Otros | <input type="checkbox"/> |

Acceso al recinto de almacenamiento

| | |
|----------------------|--------------------------|
| Libre | <input type="checkbox"/> |
| Vallado | <input type="checkbox"/> |
| Puesto de vigilancia | <input type="checkbox"/> |
| Otros _____ | <input type="checkbox"/> |

Red de drenaje con salida hacia

| | |
|--------|---|
| NO | <input type="checkbox"/> |
| SI (*) | El exterior directamente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/> |
| | El exterior directamente a balsas <input type="checkbox"/> |
| | El exterior directamente a cauce <input type="checkbox"/> |
| | El exterior directamente a otros _____ <input type="checkbox"/> |
| | Separador API y posteriormente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/> |
| | Separador API y posteriormente a balsas <input type="checkbox"/> |
| | Separador API y posteriormente a cauce <input type="checkbox"/> |
| | Separador API y posteriormente a otros _____ <input type="checkbox"/> |
| | Planta de tratamiento y posteriormente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/> |
| | Planta de tratamiento y posteriormente a balsas <input type="checkbox"/> |
| | Planta de tratamiento y posteriormente a cauce <input type="checkbox"/> |
| | Planta de tratamiento y posteriormente a otros _____ <input type="checkbox"/> |

(*) API (American Petroleum Institute): separador de aceites y grasas por densidad.

Elemento de separación respecto a otras materias por su incompatibilidad

| | |
|----|--|
| NO | <input type="checkbox"/> |
| SI | Tabique <input type="checkbox"/> |
| | Diferencias de altura <input type="checkbox"/> |
| | Otros _____ <input type="checkbox"/> |



Controles para detección de fugas o derrames

| | | | | | |
|---------------------------|-----------|--------------------------|----------------------------|-----------|--------------------------|
| Aguas Subterráneas | NO | <input type="checkbox"/> | Aguas Superficiales | NO | <input type="checkbox"/> |
| | SI | <input type="checkbox"/> | | SI | <input type="checkbox"/> |
| Inspección Visual | NO | <input type="checkbox"/> | Detección de Gases | NO | <input type="checkbox"/> |
| | SI | <input type="checkbox"/> | | SI | <input type="checkbox"/> |

Otros controles _____

Medios de evacuación y retirada de las sustancias vertidas

| | |
|-----------|--|
| NO | <input type="checkbox"/> |
| SI | <input type="checkbox"/> Descripción _____ |

Gestión de sustancias vertidas

| | |
|--------------------------------|--------------------------|
| Reutilización | <input type="checkbox"/> |
| Gestión como residuo | <input type="checkbox"/> |
| Devolución al proveedor | <input type="checkbox"/> |
| Otros _____ | <input type="checkbox"/> |

Existencia de equipos de seguridad para la contención y control de la contaminación

| | |
|-----------|--|
| NO | <input type="checkbox"/> |
| SI | <input type="checkbox"/> Descripción _____ |

Medio de transporte del producto a punto de aplicación

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| Tuberías | <input type="checkbox"/> |
| Recipientes móviles | <input type="checkbox"/> |

Derrames y fugas

Si alguno(s) de los derrames o fugas reseñados en el apartado 1.10 se produjo en este área de almacenamiento, indique la **letra** que se ha asignado en dicho apartado _____

***Nota:** Los acopios de la misma materia ubicados en sitios distintos, pero con las mismas características estructurales (pavimentación, cubiertas, red de drenaje, accesos etc.) podrán agruparse en un solo apartado, como si se tratase de un mismo acopio. En el caso de características estructurales distintas, tendrán que rellenarse tantas hojas como acopios existan, aunque sean de la misma materia.*



**ALMACENAMIENTO EN DEPÓSITOS EN SUPERFICIE PARA MATERIAS CONSUMIDAS
(PRIMAS, SECUNDARIAS Y AUXILIARES) DE CARÁCTER PELIGROSO**

Denominación de la materia Hidróxido de Potasio (KOH)

Este apartado se refiere únicamente a depósitos fijos, independientemente de que se trate de:

- ✗ Depósitos atmosféricos.
- ✗ Depósitos de baja presión.
- ✗ Depósitos de alta presión.

| TIPO DE DEPÓSITO | |
|--|--|
| Con apoyo directo sobre el terreno | <input checked="" type="checkbox"/> Sobreelevado por algún elemento estructural <input type="checkbox"/> |
| Capacidad total almacenada (m³) | 133 m3 cada uno |
| Número de depósitos | 3 |
| Edad del depósito más antiguo | No aplica |
| Edad media de los depósitos (años) | No aplica |
| Identificación | |
| Sistemas contra la corrosión exterior | Pinturas o recubrimientos <input type="checkbox"/> |
| | Protección catódica <input type="checkbox"/> |
| | Materiales resistentes a la corrosión <input type="checkbox"/> |
| | Otros sistemas contra la corrosión _____ <input type="checkbox"/> |
| Cubeto de retención | SI <input checked="" type="checkbox"/> Con fondo impermeabilizado <input checked="" type="checkbox"/> |
| | NO <input type="checkbox"/> Con fondo no impermeabilizado <input type="checkbox"/> |
| Sistemas de recogida | SI <input checked="" type="checkbox"/> Tipo (*) A <input type="checkbox"/> |
| | B <input checked="" type="checkbox"/> |
| | C <input checked="" type="checkbox"/> |
| | D <input type="checkbox"/> |
| | NO <input type="checkbox"/> |
| Sistemas de control de almacenamiento | SI <input checked="" type="checkbox"/> |
| | NO <input type="checkbox"/> |
| Acceso al recinto de almacenamiento | Libre <input type="checkbox"/> |
| | Vallado <input type="checkbox"/> |
| | Puesto de vigilancia <input type="checkbox"/> |
| | Otros _____ Personal autorizado <input checked="" type="checkbox"/> |
| Medio de transporte del producto a punto de aplicación | Tuberías <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Recipientes móviles <input type="checkbox"/> |
| Derrames del apartado 1.10 producidos en estos depósitos (indique la letra asignada) | No aplica |

(*) Indicar la letra correspondiente al sistema de recogida empleado:

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| A. Por gravedad hacia arqueta. | B. Recogida manual con absorbente. |
| C. Recogida mecánica. | D. Otros. |



**ALMACENAMIENTO EN DEPÓSITOS SUBTERRÁNEOS PARA MATERIAS CONSUMIDAS
(PRIMAS, SECUNDARIAS Y AUXILIARES) DE CARÁCTER PELIGROSO**

Denominación de la materia No aplica

Este apartado se refiere a depósitos subterráneos, independientemente de que se trate de:

- ✍ Depósitos atmosféricos.
- ✍ Depósitos de baja presión.
- ✍ Depósitos de alta presión.

| | |
|--|---|
| Capacidad (m³) | |
| Año de puesta en servicio | |
| Identificación | |
| Sistemas contra la corrosión exterior | Pinturas o recubrimientos <input type="checkbox"/> Protección catódica <input type="checkbox"/> Materiales resistentes a la corrosión <input type="checkbox"/> Otros sistemas contra la corrosión <input type="checkbox"/> |
| Depósito ubicado en estructura estanca | SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> |
| Pruebas de estanqueidad/presión | SI <input type="checkbox"/> Año ____ NO <input type="checkbox"/> |
| Resultados pruebas de estanqueidad/presión | Conforme <input type="checkbox"/> No conforme <input type="checkbox"/> Subsanas las fugas SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Año ____ |
| Dispositivos de retención de fugas | Cubeto <input type="checkbox"/> Doble pared <input type="checkbox"/> Otros sistemas de retención de fugas ____ <input type="checkbox"/> |
| Dispositivos de detección de fugas | Tubo buzo <input type="checkbox"/> Doble pared con detección <input type="checkbox"/> Detección de gases <input type="checkbox"/> Otros sistemas de detección de fugas ____ <input type="checkbox"/> |
| Sistemas de recogida (bombeo o similar) | SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> |
| Derrames del apartado 1.10 producidos en estos depósitos (indique la letra asignada) | |



3. PRODUCTOS INTERMEDIOS O FINALES DE CARÁCTER PELIGROSO

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| Denominación (Preferiblemente científica, o en su defecto, comercial) | Amoniaco - NH ₃ | | | |
| Naturaleza | Orgánica <input type="checkbox"/> | Inorgánica <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Cantidad anual producida (elegir la cantidad más apropiada) | Volumen _____ | m³ <input type="checkbox"/> | l <input type="checkbox"/> | |
| | Peso <u>230.788</u> | Kg <input type="checkbox"/> | T <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Estado físico | Sólido (incluye pulverulento) <input type="checkbox"/> | Pastoso (incluye geles, lodos y resinas) <input type="checkbox"/> | | |
| | Líquido <input checked="" type="checkbox"/> | Gaseoso <input type="checkbox"/> | | |
| Frases de riesgo (RD 363/1995) | R10. Inflamable. R23. Tóxico por inhalación. R34A. Corrosivo para ojos, piel y vías respiratorias. R50. Muy tóxico para los organismos acuáticos. | | | |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| Denominación (Preferiblemente científica, o en su defecto, comercial) | Hidrógeno - H ₂ | | | |
| Naturaleza | Orgánica <input type="checkbox"/> | Inorgánica <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Cantidad anual producida (elegir la cantidad más apropiada) | Volumen _____ | m³ <input type="checkbox"/> | l <input type="checkbox"/> | |
| | Peso <u>40.727</u> | Kg <input type="checkbox"/> | T <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Estado físico | Sólido (incluye pulverulento) <input type="checkbox"/> | Pastoso (incluye geles, lodos y resinas) <input type="checkbox"/> | | |
| | Líquido <input type="checkbox"/> | Gaseoso <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Frases de riesgo (RD 363/1995) | R12 - altamente inflamable | | | |



ALMACENAMIENTO EN SUPERFICIE PARA PRODUCTOS INTERMEDIOS O FINALES DE CARÁCTER PELIGROSO

Denominación del producto No aplica

Nota: Introducir en las casillas numéricas los valores máximos registrados anualmente.

Superficie ocupada por el almacenamiento (m²) _____ Altura media del almacenamiento (m) _____

Volumen ocupado por el almacenamiento (superficie x altura) _____ (m³)

Pavimentación

| | |
|----|-----------------------------------|
| NO | <input type="checkbox"/> |
| SI | Asfalto <input type="checkbox"/> |
| | Hormigón <input type="checkbox"/> |
| | Otros <input type="checkbox"/> |

Cubiertas

| | |
|----|--|
| NO | <input type="checkbox"/> |
| SI | Totalmente cubierto <input type="checkbox"/> |
| | Parcialmente cubierto <input type="checkbox"/> |

Formas de presentación del material

| | |
|----------------------------------|--------------------------|
| Granel | <input type="checkbox"/> |
| Envase original en Bidón | <input type="checkbox"/> |
| Envase original en Big-bag | <input type="checkbox"/> |
| Envase original en Caja | <input type="checkbox"/> |
| Envase original en Contenedor | <input type="checkbox"/> |
| Envase original. Otros | <input type="checkbox"/> |
| Envase no original en Bidón | <input type="checkbox"/> |
| Envase no original en Big-bag | <input type="checkbox"/> |
| Envase no original en Caja | <input type="checkbox"/> |
| Envase no original en Contenedor | <input type="checkbox"/> |
| Envase no original. Otros | <input type="checkbox"/> |

Acceso al recinto de almacenamiento

| | |
|----------------------|--------------------------|
| Libre | <input type="checkbox"/> |
| Vallado | <input type="checkbox"/> |
| Puesto de vigilancia | <input type="checkbox"/> |
| Otros _____ | <input type="checkbox"/> |

Red de drenaje con salida hacia

| | |
|--------|---|
| NO | <input type="checkbox"/> |
| SI (*) | El exterior directamente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/> |
| | El exterior directamente a balsas <input type="checkbox"/> |
| | El exterior directamente a cauce <input type="checkbox"/> |
| | El exterior directamente a otros _____ <input type="checkbox"/> |
| | Separador API y posteriormente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/> |
| | Separador API y posteriormente a balsas <input type="checkbox"/> |
| | Separador API y posteriormente a cauce <input type="checkbox"/> |
| | Separador API y posteriormente a otros _____ <input type="checkbox"/> |
| | Planta de tratamiento y posteriormente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/> |
| | Planta de tratamiento y posteriormente a balsas <input type="checkbox"/> |
| | Planta de tratamiento y posteriormente a cauce <input type="checkbox"/> |
| | Planta de tratamiento y posteriormente a otros _____ <input type="checkbox"/> |

(*) API (American Petroleum Institute): separador de aceites y grasas por densidad.

Elemento de separación respecto a otras materias por su incompatibilidad

| | |
|----|--|
| NO | <input type="checkbox"/> |
| SI | Tabique <input type="checkbox"/> |
| | Diferencias de altura <input type="checkbox"/> |
| | Otros _____ <input type="checkbox"/> |



Controles para detección de fugas o derrames

| | | | | | |
|---------------------------|-----------|--------------------------|----------------------------|-----------|--------------------------|
| Aguas Subterráneas | NO | <input type="checkbox"/> | Aguas Superficiales | NO | <input type="checkbox"/> |
| | SI | <input type="checkbox"/> | | SI | <input type="checkbox"/> |
| Inspección Visual | NO | <input type="checkbox"/> | Detección de Gases | NO | <input type="checkbox"/> |
| | SI | <input type="checkbox"/> | | SI | <input type="checkbox"/> |

Otros controles _____

Medios de evacuación y retirada de las sustancias vertidas

| | |
|-----------|--|
| NO | <input type="checkbox"/> |
| SI | <input type="checkbox"/> Descripción _____ |

Gestión de sustancias vertidas

| | |
|--------------------------------|--------------------------|
| Reutilización | <input type="checkbox"/> |
| Gestión como residuo | <input type="checkbox"/> |
| Devolución al proveedor | <input type="checkbox"/> |
| Otros _____ | <input type="checkbox"/> |

Existencia de equipos de seguridad para la contención y control de la contaminación

| | |
|-----------|--|
| NO | <input type="checkbox"/> |
| SI | <input type="checkbox"/> Descripción _____ |

Medio de transporte del producto a punto de aplicación

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| Tuberías | <input type="checkbox"/> |
| Recipientes móviles | <input type="checkbox"/> |

Derrames y fugas

Si alguno(s) de los derrames o fugas reseñados en el apartado 1.10 se produjo en este área de almacenamiento, indique la **letra** que se ha asignado en dicho apartado _____

***Nota:** Los acopios de la misma materia ubicados en sitios distintos, pero con las mismas características estructurales (pavimentación, cubiertas, red de drenaje, accesos etc.) podrán agruparse en un solo apartado, como si se tratase de un mismo acopio. En el caso de características estructurales distintas, tendrán que rellenarse tantas hojas como acopios existan, aunque sean de la misma materia.*



ALMACENAMIENTO EN DEPÓSITOS EN SUPERFICIE PARA PRODUCTOS INTERMEDIOS O FINALES DE CARÁCTER PELIGROSO

Denominación del producto Hidrógeno H2

Este apartado se refiere únicamente a depósitos fijos, independientemente de que se trate de:

- ☒ Depósitos atmosféricos.
- ☒ Depósitos de baja presión.
- ☒ Depósitos de alta presión.

| TIPO DE DEPÓSITO | |
|--|--|
| Con apoyo directo sobre el terreno | <input checked="" type="checkbox"/> Sobreelevado por algún elemento estructural <input type="checkbox"/> |
| Capacidad total almacenada (m³) | 25,5 toneladas |
| Número de depósitos | 32 |
| Edad del depósito más antiguo | No aplica |
| Edad media de los depósitos (años) | No aplica |
| Identificación | |
| Sistemas contra la corrosión exterior | Pinturas o recubrimientos <input type="checkbox"/> |
| | Protección catódica <input type="checkbox"/> |
| | Materiales resistentes a la corrosión <input type="checkbox"/> |
| | Otros sistemas contra la corrosión _____ <input type="checkbox"/> |
| Cubeto de retención | SI <input type="checkbox"/> Con fondo impermeabilizado <input checked="" type="checkbox"/> |
| | NO <input checked="" type="checkbox"/> Con fondo no impermeabilizado <input type="checkbox"/> |
| Sistemas de recogida | SI <input type="checkbox"/> Tipo (*) A <input type="checkbox"/> |
| | B <input type="checkbox"/> |
| | C <input type="checkbox"/> |
| | D <input type="checkbox"/> |
| | NO <input checked="" type="checkbox"/> |
| Sistemas de control de almacenamiento | SI <input checked="" type="checkbox"/> |
| | NO <input type="checkbox"/> |
| Acceso al recinto de almacenamiento | Libre <input type="checkbox"/> |
| | Vallado <input type="checkbox"/> |
| | Puesto de vigilancia <input type="checkbox"/> |
| | Otros _____ Personal autorizado <input checked="" type="checkbox"/> |
| Medio de transporte del producto a punto de aplicación | Tuberías <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Recipientes móviles <input type="checkbox"/> |
| Derrames del apartado 1.10 producidos en estos depósitos (indique la letra asignada) | No aplica |

(*) Indicar la letra correspondiente al sistema de recogida empleado:

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| A. Por gravedad hacia arqueta. | B. Recogida manual con absorbente. |
| C. Recogida mecánica. | D. Otros. |



ALMACENAMIENTO EN DEPÓSITOS SUBTERRÁNEOS PARA PRODUCTOS INTERMEDIOS O FINALES DE CARÁCTER PELIGROSO

Denominación del producto No aplica

Este apartado se refiere a depósitos subterráneos, independientemente de que se trate de:

- ⚡ Depósitos atmosféricos.
- ⚡ Depósitos de baja presión.
- ⚡ Depósitos de alta presión.

| | |
|---|---|
| Capacidad (m³) | |
| Año de puesta en servicio | |
| Identificación | |
| Sistemas contra la corrosión exterior | Pinturas o recubrimientos <input type="checkbox"/> Protección catódica <input type="checkbox"/> Materiales resistentes a la corrosión <input type="checkbox"/> Otros sistemas contra la corrosión <input type="checkbox"/> |
| Depósito ubicado en estructura estanca | SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> |
| Pruebas de estanqueidad/presión | SI <input type="checkbox"/> Año ____ NO <input type="checkbox"/> |
| Resultados pruebas de estanqueidad/presión | Conforme <input type="checkbox"/> No conforme <input type="checkbox"/> Subsanadas las fugas SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Año ____ |
| Dispositivos de retención de fugas | Cubeto <input type="checkbox"/> Doble pared <input type="checkbox"/> Otros sistemas de retención de fugas ____ <input type="checkbox"/> |
| Dispositivos de detección de fugas | Tubo buzo <input type="checkbox"/> Doble pared con detección <input type="checkbox"/> Detección de gases <input type="checkbox"/> Otros sistemas de detección de fugas ____ <input type="checkbox"/> |
| Sistemas de recogida (bombeo o similar) | SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> |
| Derrames del apartado 1.10 producidos en estos depósitos (indique la letra asignada) | |



JUNTA DE ANDALUCÍA

Consejería de Medio Ambiente

| 4. RESIDUOS O SUBPRODUCTOS GENERADOS | | | |
|--|--|---------|---|
| Denominación | Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes | | |
| Código LER | 13 02 06* | | |
| Codificación según RD 833/1988 | Tabla 1 | Q 7 | |
| | Tabla 2 | D ó R 9 | |
| | Tabla 3 | | Sólido <input type="checkbox"/> Líquido <input checked="" type="checkbox"/> Pastoso <input type="checkbox"/> Gaseoso <input type="checkbox"/> |
| | Tabla 4 | C | C |
| | Tabla 5 | H | H |
| | Tabla 6 | A | |
| | Tabla 7 | B | |
| Cantidad anual generada (elegir la magnitud más apropiada) | Volumen | | m³ <input type="checkbox"/> l <input type="checkbox"/> |
| | Peso | 4 | Kg <input type="checkbox"/> T <input checked="" type="checkbox"/> |
| Fecha de la primera declaración de residuos realizada | | | |
| Formas de gestión | Gestión externa mediante gestor autorizado | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante reutilización | | <input type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante valorización energética | | <input type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante inertización (Tmt. F/Q) con posterior entrega al gestor | | <input type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante inertización (Tmt. F/Q) con permanencia en la instalación | | <input type="checkbox"/> |
| | Otros tipos de gestión interna | | |

| 4. RESIDUOS O SUBPRODUCTOS GENERADOS | | | |
|--|--|---------------|---|
| Denominación | Agua aceitosa del separador de aceites y grasas | | |
| Código LER | 13 05 07* | | |
| Codificación según RD 833/1988 | Tabla 1 | Q 12 | |
| | Tabla 2 | D ó R 1, 3, 9 | |
| | Tabla 3 | | Sólido <input type="checkbox"/> Líquido <input checked="" type="checkbox"/> Pastoso <input type="checkbox"/> Gaseoso <input type="checkbox"/> |
| | Tabla 4 | C | C |
| | Tabla 5 | H | H |
| | Tabla 6 | A | |
| | Tabla 7 | B | |
| Cantidad anual generada (elegir la magnitud más apropiada) | Volumen | | m³ <input type="checkbox"/> l <input type="checkbox"/> |
| | Peso | 4 | Kg <input type="checkbox"/> T <input checked="" type="checkbox"/> |
| Fecha de la primera declaración de residuos realizada | | | |
| Formas de gestión | Gestión externa mediante gestor autorizado | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante reutilización | | <input type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante valorización energética | | <input type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante inertización (Tmt. F/Q) con posterior entrega al gestor | | <input type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante inertización (Tmt. F/Q) con permanencia en la instalación | | <input type="checkbox"/> |
| | Otros tipos de gestión interna | | |



4. RESIDUOS O SUBPRODUCTOS GENERADOS

| | | | | |
|--|--|------------------|--|--|
| Denominación | Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas | | | |
| Código LER | 15 01 10* | | | |
| Codificación según RD 833/1988 | Tabla 1 | Q 5 | | |
| | Tabla 2 | D ó R 1, 3, 4, 5 | | |
| | Tabla 3 | | Sólido <input checked="" type="checkbox"/> | Líquido <input type="checkbox"/> Pastoso <input type="checkbox"/> Gaseoso <input type="checkbox"/> |
| | Tabla 4 | C | C | |
| | Tabla 5 | H | H | |
| | Tabla 6 | A | | |
| | Tabla 7 | B | | |
| Cantidad anual generada (elegir la magnitud más apropiada) | Volumen | | m³ <input type="checkbox"/> | l <input type="checkbox"/> |
| | Peso | 4 | Kg <input type="checkbox"/> | T <input checked="" type="checkbox"/> |
| Fecha de la primera declaración de residuos realizada | | | | |
| Formas de gestión | Gestión externa mediante gestor autorizado | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante reutilización | | | <input type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante valorización energética | | | <input type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante inertización (Tmt. F/Q) con posterior entrega al gestor | | | <input type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante inertización (Tmt. F/Q) con permanencia en la instalación | | | <input type="checkbox"/> |
| | Otros tipos de gestión interna | | | |

4. RESIDUOS O SUBPRODUCTOS GENERADOS

| | | | | |
|--|--|------------------|--|--|
| Denominación | Absorbentes y trapos contaminados | | | |
| Código LER | 15 02 02* | | | |
| Codificación según RD 833/1988 | Tabla 1 | Q 5 | | |
| | Tabla 2 | D ó R 1, 3, 5, 7 | | |
| | Tabla 3 | | Sólido <input checked="" type="checkbox"/> | Líquido <input type="checkbox"/> Pastoso <input type="checkbox"/> Gaseoso <input type="checkbox"/> |
| | Tabla 4 | C | C | |
| | Tabla 5 | H | H | |
| | Tabla 6 | A | | |
| | Tabla 7 | B | | |
| Cantidad anual generada (elegir la magnitud más apropiada) | Volumen | | m³ <input type="checkbox"/> | l <input type="checkbox"/> |
| | Peso | 1,5 | Kg <input type="checkbox"/> | T <input checked="" type="checkbox"/> |
| Fecha de la primera declaración de residuos realizada | | | | |
| Formas de gestión | Gestión externa mediante gestor autorizado | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante reutilización | | | <input type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante valorización energética | | | <input type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante inertización (Tmt. F/Q) con posterior entrega al gestor | | | <input type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante inertización (Tmt. F/Q) con permanencia en la instalación | | | <input type="checkbox"/> |
| | Otros tipos de gestión interna | | | |



JUNTA DE ANDALUCÍA

Consejería de Medio Ambiente

| 4. RESIDUOS O SUBPRODUCTOS GENERADOS | | | |
|--|--|----------------------------|--|
| Denominación | Electrolito de pilas y acumuladores recogido selectivamente | | |
| Código LER | 16 06 06* | | |
| Codificación según RD 833/1988 | Tabla 1 | Q 16 | |
| | Tabla 2 | D ó R | |
| | Tabla 3 | | Sólido <input type="checkbox"/> Líquido <input type="checkbox"/> Pastoso <input type="checkbox"/> Gaseoso <input type="checkbox"/> |
| | Tabla 4 | C | C |
| | Tabla 5 | H | H |
| | Tabla 6 | A | |
| | Tabla 7 | B | |
| Cantidad anual generada (elegir la magnitud más apropiada) | Volumen | No estimado en fase actual | m ³ <input type="checkbox"/> l <input type="checkbox"/> |
| | Peso | | Kg <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> |
| Fecha de la primera declaración de residuos realizada | | | |
| Formas de gestión | Gestión externa mediante gestor autorizado | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante reutilización | | <input type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante valorización energética | | <input type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante inertización (Tmt. F/Q) con posterior entrega al gestor | | <input type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante inertización (Tmt. F/Q) con permanencia en la instalación | | <input type="checkbox"/> |
| | Otros tipos de gestión interna | | |

| 4. RESIDUOS O SUBPRODUCTOS GENERADOS | | | |
|--|--|----------------------------|--|
| Denominación | Catalizadores usados que contienen metales de transición peligrosos o compuestos de metales de transición peligrosos | | |
| Código LER | 16 08 02* | | |
| Codificación según RD 833/1988 | Tabla 1 | Q 7 | |
| | Tabla 2 | D ó R | |
| | Tabla 3 | | Sólido <input type="checkbox"/> Líquido <input type="checkbox"/> Pastoso <input type="checkbox"/> Gaseoso <input type="checkbox"/> |
| | Tabla 4 | C | C |
| | Tabla 5 | H | H |
| | Tabla 6 | A | |
| | Tabla 7 | B | |
| Cantidad anual generada (elegir la magnitud más apropiada) | Volumen | No estimado en fase actual | m ³ <input type="checkbox"/> l <input type="checkbox"/> |
| | Peso | | Kg <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> |
| Fecha de la primera declaración de residuos realizada | | | |
| Formas de gestión | Gestión externa mediante gestor autorizado | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante reutilización | | <input type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante valorización energética | | <input type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante inertización (Tmt. F/Q) con posterior entrega al gestor | | <input type="checkbox"/> |
| | Gestión interna mediante inertización (Tmt. F/Q) con permanencia en la instalación | | <input type="checkbox"/> |
| | Otros tipos de gestión interna | | |



ALMACENAMIENTO EN SUPERFICIE PARA RESIDUOS O SUBPRODUCTOS GENERADOS

Denominación del residuo Almacén de residuos peligrosos

Nota: Introducir en las casillas numéricas los valores máximos registrados anualmente.

Superficie ocupada por el almacenamiento (m²) 176 **Altura media del almacenamiento** (m) 5

Volumen ocupado por el almacenamiento (superficie x altura) 880 (m³)

Pavimentación

| | |
|-------------|-------------------------------------|
| NO | <input type="checkbox"/> |
| SI | <input type="checkbox"/> |
| Asfalto | <input type="checkbox"/> |
| Hormigón | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Otros _____ | <input type="checkbox"/> |

Cubiertas

| | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| NO | <input type="checkbox"/> |
| SI | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Totalmente cubierto | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Parcialmente cubierto | <input type="checkbox"/> |

Formas de presentación del material

| | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Granel | <input type="checkbox"/> |
| Envase original en Bidón | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Envase original en Big-bag | <input type="checkbox"/> |
| Envase original en Caja | <input type="checkbox"/> |
| Envase original en Contenedor | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Envase original. Otros _____ | <input type="checkbox"/> |
| Envase no original en Bidón | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Envase no original en Big-bag | <input type="checkbox"/> |
| Envase no original en Caja | <input type="checkbox"/> |
| Envase no original en Contenedor | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Envase no original. Otros _____ | <input type="checkbox"/> |

Acceso al recinto de almacenamiento

| | |
|----------------------|-------------------------------------|
| Libre | <input type="checkbox"/> |
| Vallado | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Puesto de vigilancia | <input type="checkbox"/> |
| Otros _____ | <input type="checkbox"/> |

Red de drenaje con salida hacia

| | |
|--|-------------------------------------|
| NO | <input checked="" type="checkbox"/> |
| SI (*) | <input type="checkbox"/> |
| El exterior directamente a red de alcantarillado | <input type="checkbox"/> |
| El exterior directamente a balsas | <input type="checkbox"/> |
| El exterior directamente a cauce | <input type="checkbox"/> |
| El exterior directamente a otros _____ | <input type="checkbox"/> |
| Separador API y posteriormente a red de alcantarillado | <input type="checkbox"/> |
| Separador API y posteriormente a balsas | <input type="checkbox"/> |
| Separador API y posteriormente a cauce | <input type="checkbox"/> |
| Separador API y posteriormente a otros _____ | <input type="checkbox"/> |
| Planta de tratamiento y posteriormente a red de alcantarillado | <input type="checkbox"/> |
| Planta de tratamiento y posteriormente a balsas | <input type="checkbox"/> |
| Planta de tratamiento y posteriormente a cauce | <input type="checkbox"/> |
| Planta de tratamiento y posteriormente a otros _____ | <input type="checkbox"/> |

(*) API (American Petroleum Institute): separador de aceites y grasas por densidad.

Elemento de separación respecto a otras materias por su incompatibilidad

| | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| NO | <input type="checkbox"/> |
| SI | <input type="checkbox"/> |
| Tabique | <input type="checkbox"/> |
| Diferencias de altura | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Otros <u>Espaciado entre residuos</u> | <input checked="" type="checkbox"/> |



Controles para detección de fugas o derrames

| | | | | | |
|---------------------------|-----------|-------------------------------------|----------------------------|-----------|-------------------------------------|
| Aguas Subterráneas | NO | <input checked="" type="checkbox"/> | Aguas Superficiales | NO | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | SI | <input type="checkbox"/> | | SI | <input type="checkbox"/> |
| Inspección Visual | NO | <input type="checkbox"/> | Detección de Gases | NO | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | SI | <input checked="" type="checkbox"/> | | SI | <input type="checkbox"/> |

Otros controles _____

Medios de evacuación y retirada de las sustancias vertidas

| | | |
|-----------|-------------------------------------|--|
| NO | <input type="checkbox"/> | |
| SI | <input checked="" type="checkbox"/> | Descripción _____ Material absorbente |

Gestión de sustancias vertidas

| | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Reutilización | <input type="checkbox"/> |
| Gestión como residuo | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Devolución al proveedor | <input type="checkbox"/> |
| Otros _____ | <input type="checkbox"/> |

Existencia de equipos de seguridad para la contención y control de la contaminación

| | | | |
|-----------|-------------------------------------|--------------------|--|
| NO | <input type="checkbox"/> | Descripción | Solera de hormigón con tratamiento superficial impermeabilizante |
| SI | <input checked="" type="checkbox"/> | | y reborde lateral |

Medio de transporte del producto a punto de aplicación

| | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| Tuberías | <input type="checkbox"/> |
| Recipientes móviles | <input checked="" type="checkbox"/> |

Derrames y fugas

Si alguno(s) de los derrames o fugas reseñados en el apartado 1.10 se produjo en este área de almacenamiento, indique la **letra** que se ha asignado en dicho apartado _____

***Nota:** Los acopios de la misma materia ubicados en sitios distintos, pero con las mismas características estructurales (pavimentación, cubiertas, red de drenaje, accesos etc.) podrán agruparse en un solo apartado, como si se tratase de un mismo acopio. En el caso de características estructurales distintas, tendrán que rellenarse tantas hojas como acopios existan, aunque sean de la misma materia.*



ALMACENAMIENTO EN DEPÓSITOS EN SUPERFICIE PARA RESIDUOS O SUBPRODUCTOS GENERADOS

Denominación del residuo No aplica

Este apartado se refiere únicamente a depósitos fijos, independientemente de que se trate de:

- ✍ Depósitos atmosféricos.
- ✍ Depósitos de baja presión.
- ✍ Depósitos de alta presión.

| TIPO DE DEPÓSITO | | | |
|--|--|--|--|
| Con apoyo directo sobre el terreno | | <input type="checkbox"/> | Sobreelevado por algún elemento estructural <input type="checkbox"/> |
| Capacidad total almacenada (m³) | | | |
| Número de depósitos | | | |
| Edad del depósito más antiguo | | | |
| Edad media de los depósitos (años) | | | |
| Identificación | | | |
| Sistemas contra la corrosión exterior | Pinturas o recubrimientos | | <input type="checkbox"/> |
| | Protección catódica | | <input type="checkbox"/> |
| | Materiales resistentes a la corrosión | | <input type="checkbox"/> |
| | Otros sistemas contra la corrosión _____ | | <input type="checkbox"/> |
| Cubeto de retención | SI | <input type="checkbox"/> Con fondo impermeabilizado | <input type="checkbox"/> |
| | NO | <input type="checkbox"/> Con fondo no impermeabilizado | <input type="checkbox"/> |
| Sistemas de recogida | SI | <input type="checkbox"/> Tipo (*) A | <input type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> B |
| | | | <input type="checkbox"/> C |
| | | | <input type="checkbox"/> D |
| | NO | <input type="checkbox"/> | |
| Sistemas de control de almacenamiento | SI | <input type="checkbox"/> | |
| | NO | <input type="checkbox"/> | |
| Acceso al recinto de almacenamiento | Libre | | <input type="checkbox"/> |
| | Vallado | | <input type="checkbox"/> |
| | Puesto de vigilancia | | <input type="checkbox"/> |
| | Otros _____ | | <input type="checkbox"/> |
| Medio de transporte del producto a punto de aplicación | Tuberías | <input type="checkbox"/> | |
| | Recipientes móviles | <input type="checkbox"/> | |
| Derrames del apartado 1.10 producidos en estos depósitos (indique la letra asignada) | | | |

(*) Indicar la letra correspondiente al sistema de recogida empleado:

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| A. Por gravedad hacia arqueta. | B. Recogida manual con absorbente. |
| C. Recogida mecánica. | D. Otros. |



ALMACENAMIENTO EN DEPÓSITOS SUBTERRÁNEOS PARA RESIDUOS O SUBPRODUCTOS GENERADOS

Denominación del residuo No aplica

Este apartado se refiere a depósitos subterráneos, independientemente de que se trate de:

- ⚡ Depósitos atmosféricos.
- ⚡ Depósitos de baja presión.
- ⚡ Depósitos de alta presión.

| | |
|--|---|
| Capacidad (m³) | |
| Año de puesta en servicio | |
| Identificación | |
| Sistemas contra la corrosión exterior | Pinturas o recubrimientos <input type="checkbox"/> Protección catódica <input type="checkbox"/> Materiales resistentes a la corrosión <input type="checkbox"/> Otros sistemas contra la corrosión <input type="checkbox"/> |
| Depósito ubicado en estructura estanca | SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> |
| Pruebas de estanqueidad/presión | SI <input type="checkbox"/> Año ____ NO <input type="checkbox"/> |
| Resultados pruebas de estanqueidad/presión | Conforme <input type="checkbox"/> No conforme <input type="checkbox"/> Subsanas las fugas SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Año ____ |
| Dispositivos de retención de fugas | Cubeto <input type="checkbox"/> Doble pared <input type="checkbox"/> Otros sistemas de retención de fugas ____ <input type="checkbox"/> |
| Dispositivos de detección de fugas | Tubo buzo <input type="checkbox"/> Doble pared con detección <input type="checkbox"/> Detección de gases <input type="checkbox"/> Otros sistemas de detección de fugas ____ <input type="checkbox"/> |
| Sistemas de recogida (bombeo o similar) | SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> |
| Derrames del apartado 1.10 producidos en estos depósitos (indique la letra asignada) | |



5. ÁREAS PRODUCTIVAS

| | |
|--|---|
| Proceso⁽¹⁾ | Producción de amoniaco |
| Red de drenaje con salida hacia ⁽²⁾ | NO <input type="checkbox"/> SI El exterior directamente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/> El exterior directamente a balsas <input type="checkbox"/> El exterior directamente a cauce <input type="checkbox"/> El exterior directamente a otros _____ <input type="checkbox"/> Separador API y posteriormente a red de alcantarillado <input checked="" type="checkbox"/> Separador API y posteriormente a balsas <input type="checkbox"/> Separador API y posteriormente a cauce <input checked="" type="checkbox"/> Separador API y posteriormente a otros _____ <input type="checkbox"/> Planta de tratamiento y posteriormente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/> Planta de tratamiento y posteriormente a balsas <input type="checkbox"/> Planta de tratamiento y posteriormente a cauce <input type="checkbox"/> Planta de tratamiento y posteriormente a otros _____ <input type="checkbox"/> |
| Elementos constructivos de protección del suelo | PAVIMENTO NO <input type="checkbox"/> SI Hormigón <input checked="" type="checkbox"/> Asfalto <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> CUBIERTA NO <input type="checkbox"/> SI Totalmente cubierto <input type="checkbox"/> Parcialmente cubierto <input checked="" type="checkbox"/> |
| Derrames del apartado 1.10 producidos en estos procesos (indique la letra asignada) | No aplica |

(¹) No se pretende un desglose detallado de las condiciones constructivas que soportan todos y cada uno de los procesos. Indicar los procesos marcados en el apartado 1. En caso de que varios procesos dispongan de elementos constructivos de protección de suelos y de red de drenaje análogos, podrán reseñarse juntos en la misma casilla del proceso.

(²) API (American Petroleum Institute): separador de aceites y grasas por densidad.



6. ACTIVIDADES HISTÓRICAS

En aquellos casos en los que se conozcan las actividades históricas potencialmente contaminantes que tuvieron lugar en el suelo, rellenar los siguientes campos. No han existido históricamente actividades contaminantes del suelo en este emplazamiento

| | | | | | |
|----------------------|--|-------------------|--|----------------|--|
| Nombre | | | | | |
| CNAE | | Año inicio | | Año fin | |
| Observaciones | | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|--|-------------------|--|----------------|--|
| Nombre | | | | | |
| CNAE | | Año inicio | | Año fin | |
| Observaciones | | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|--|-------------------|--|----------------|--|
| Nombre | | | | | |
| CNAE | | Año inicio | | Año fin | |
| Observaciones | | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|--|-------------------|--|----------------|--|
| Nombre | | | | | |
| CNAE | | Año inicio | | Año fin | |
| Observaciones | | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|--|-------------------|--|----------------|--|
| Nombre | | | | | |
| CNAE | | Año inicio | | Año fin | |
| Observaciones | | | | | |



7. INFORMACIÓN ADICIONAL

Datos básicos sobre el entorno de la instalación:

| Pendiente | | Tipos de sustrato | |
|--------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Acusada | <input type="checkbox"/> | Grava | <input type="checkbox"/> |
| Media | <input type="checkbox"/> | Arena | <input type="checkbox"/> |
| Nula (Llano) | <input checked="" type="checkbox"/> | Arcilla | <input type="checkbox"/> |
| | | Granito | <input type="checkbox"/> |
| | | Caliza | <input type="checkbox"/> |
| | | Otros <u>Cantos rodados, arena y arcilla</u> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Distancia media (aproximada) al nivel freático < 5 (m)

Distancia media al curso superficial o masa de agua más cercano 58 (m)

Población (datos sobre el entorno inmediato a la instalación)

| | |
|----------------|-------------------------------------|
| Despoblado | <input type="checkbox"/> |
| Densidad baja | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Densidad media | <input type="checkbox"/> |
| Densidad alta | <input type="checkbox"/> |

Usos del suelo

Usos del agua

(cursos fluviales u otras masas de agua próximas a la instalación)

| | | | |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Recreativo | <input type="checkbox"/> | Ausencia | <input type="checkbox"/> |
| Residencial | <input type="checkbox"/> | Riego | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Industrial | <input checked="" type="checkbox"/> | Almacenamiento o depósito | <input type="checkbox"/> |
| Agricultura intensiva | <input type="checkbox"/> | Ecológicamente significativa | <input type="checkbox"/> |
| Agricultura extensiva | <input type="checkbox"/> | Recreativo | <input type="checkbox"/> |
| Espacios naturales | <input type="checkbox"/> | Abastecimiento humano | <input type="checkbox"/> |
| | | Abastecimiento industrial | <input checked="" type="checkbox"/> |



Adicionalmente, se responderá a las siguientes cuestiones:

| Preguntas | Respuestas | Comentario | ¿ Se dispone de informes en soporte informático ? |
|---|--|------------|--|
| ¿ Se ha realizado algún trabajo de caracterización de suelos en el emplazamiento ? | SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> En curso <input type="checkbox"/> | | SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> |
| ¿ Se ha realizado algún trabajo de caracterización de aguas (superficiales o subterráneas) en el emplazamiento ? | SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> En curso <input type="checkbox"/> | | SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> |
| ¿ Se ha realizado algún trabajo de descontaminación de suelos en el emplazamiento ? | SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> En curso <input type="checkbox"/> | | SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> |
| ¿ Se ha realizado algún trabajo de descontaminación de aguas (superficiales o subterráneas) en el emplazamiento ? | SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> En curso <input type="checkbox"/> | | SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> |

Nota: se entiende por trabajo de caracterización de suelos y aguas (superficiales o subterráneas) la toma de muestras y análisis químico de las mismas, independientemente del alcance (nº de muestra, profundidad de las mismas, analítico) de dichos trabajos. No se considerarán incluidas en lo anterior las muestras de aguas de procesos o efluentes de instalaciones de tratamiento tomadas en dichos dispositivo.

Se entiende por trabajo de descontaminación cualquiera (incluidos los basados en atenuación natural) encaminado a eliminar o reducir las concentraciones de contaminantes existentes en el suelo y las aguas superficiales o subterráneas, así como la excavación y retirada del suelo afectado y la extracción de aguas superficiales o subterráneas afectadas por contaminantes.

Igualmente, tendrá esta consideración la implantación de barreras o sistemas conducentes a eliminar o reducir la dispersión de los contaminantes del suelo y las aguas en el medio ambiente, así como las conducentes a reducir o eliminar la exposición o la ingesta de los potenciales receptores.

En el espacio reservado para comentarios se reseñará de forma muy sucinta lo que proceda. En caso de que se hayan realizado trabajos de esta índole en el emplazamiento, bastará con reseñarlo en las casillas correspondientes y aportar una breve descripción de los trabajos realizados, sin requerirse de momento la presentación de informes sobre los mismos.



8. COMENTARIOS



TABLA ADJUNTA 1. DATOS REGISTRALES DE LA(S) FINCA(S) EN EL REGISTRO CATASTRAL

| | | |
|------------------------------|-----------------------------|---|
| Superficie (m ²) | 56.403 | Tipo: Urbana <input checked="" type="checkbox"/> Rústica <input type="checkbox"/> Especiales <input type="checkbox"/> |
| Nombre propietario(*) | Ayuntamiento de Los Barrios | |
| DNI (*) | | |
| Nº Registro | | |
| Referencia catastral | 1874901TF8017S0001UR | |

| | | |
|------------------------------|----------------------|---|
| Superficie (m ²) | 54.274 | Tipo: Urbana <input checked="" type="checkbox"/> Rústica <input type="checkbox"/> Especiales <input type="checkbox"/> |
| Nombre propietario(*) | Endesa | |
| DNI (*) | | |
| Nº Registro | | |
| Referencia catastral | 2472402TF8027S0001II | |

| | | |
|------------------------------|-----------------------------|---|
| Superficie (m ²) | 256.139 | Tipo: Urbana <input type="checkbox"/> Rústica <input type="checkbox"/> Especiales <input checked="" type="checkbox"/> |
| Nombre propietario(*) | Central Térmica Los Barrios | |
| DNI (*) | | |
| Nº Registro | | |
| Referencia catastral | 2472401TF8027S0001XI | |

| | | |
|------------------------------|----------------------|---|
| Superficie (m ²) | 767.591 | Tipo: Urbana <input checked="" type="checkbox"/> Rústica <input type="checkbox"/> Especiales <input type="checkbox"/> |
| Nombre propietario(*) | Acerinox Europa | |
| DNI (*) | | |
| Nº Registro | | |
| Referencia catastral | 1568201TF8016N0001AW | |

| | | |
|------------------------------|----------------------|---|
| Superficie (m ²) | 8.200 | Tipo: Urbana <input checked="" type="checkbox"/> Rústica <input type="checkbox"/> Especiales <input type="checkbox"/> |
| Nombre propietario(*) | Intercar | |
| DNI (*) | | |
| Nº Registro | | |
| Referencia catastral | 2472405TF8027S0001SI | |

| | | |
|------------------------------|----------------------|---|
| Superficie (m ²) | 167.207 | Tipo: Urbana <input type="checkbox"/> Rústica <input type="checkbox"/> Especiales <input checked="" type="checkbox"/> |
| Nombre propietario(*) | Intercar | |
| DNI (*) | | |
| Nº Registro | | |
| Referencia catastral | 2768701TF8026N0001TY | |

(*) Si existen varios propietarios de una misma parcela, se reseñará únicamente el propietario con participación mayoritaria o en su defecto, el que figure en primer lugar en el Registro de la Propiedad



TABLA ADJUNTA 2. PRINCIPALES REFORMAS O AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES

| | |
|----------------------------|--|
| Año de finalización | |
| Descripción | |

| | |
|----------------------------|--|
| Año de finalización | |
| Descripción | |

| | |
|----------------------------|--|
| Año de finalización | |
| Descripción | |

| | |
|----------------------------|--|
| Año de finalización | |
| Descripción | |

| | |
|----------------------------|--|
| Año de finalización | |
| Descripción | |

| | |
|----------------------------|--|
| Año de finalización | |
| Descripción | |

| | |
|----------------------------|--|
| Año de finalización | |
| Descripción | |

| | |
|----------------------------|--|
| Año de finalización | |
| Descripción | |



TABLA ADJUNTA 3. DERRAMES O FUGAS QUE PUEDEN HABER AFECTADO AL SUELO

| | | | |
|---|--|---------------------------------------|--|
| Letra | | Año | |
| Sustancia | | | |
| Sup. presumiblemente afectada(m²) | | Volumen vertido(m³) | |

| | | | |
|---|--|---------------------------------------|--|
| Letra | | Año | |
| Sustancia | | | |
| Sup. presumiblemente afectada(m²) | | Volumen vertido(m³) | |

| | | | |
|---|--|---------------------------------------|--|
| Letra | | Año | |
| Sustancia | | | |
| Sup. presumiblemente afectada(m²) | | Volumen vertido(m³) | |

| | | | |
|---|--|---------------------------------------|--|
| Letra | | Año | |
| Sustancia | | | |
| Sup. presumiblemente afectada(m²) | | Volumen vertido(m³) | |

| | | | |
|---|--|---------------------------------------|--|
| Letra | | Año | |
| Sustancia | | | |
| Sup. presumiblemente afectada(m²) | | Volumen vertido(m³) | |

| | | | |
|---|--|---------------------------------------|--|
| Letra | | Año | |
| Sustancia | | | |
| Sup. presumiblemente afectada(m²) | | Volumen vertido(m³) | |

| | | | |
|---|--|---------------------------------------|--|
| Letra | | Año | |
| Sustancia | | | |
| Sup. presumiblemente afectada(m²) | | Volumen vertido(m³) | |

| | | | |
|---|--|---------------------------------------|--|
| Orden | | Año | |
| Sustancia | | | |
| Sup. presumiblemente afectada(m²) | | Volumen vertido(m³) | |



TABLA ADJUNTA 4. REGISTRO DE DENUNCIAS O QUEJAS

| | |
|--------------------|--|
| Fecha | |
| Descripción | |

| | |
|--------------------|--|
| Fecha | |
| Descripción | |

| | |
|--------------------|--|
| Fecha | |
| Descripción | |

| | |
|--------------------|--|
| Fecha | |
| Descripción | |

| | |
|--------------------|--|
| Fecha | |
| Descripción | |

| | |
|--------------------|--|
| Fecha | |
| Descripción | |

| | |
|--------------------|--|
| Fecha | |
| Descripción | |

| | |
|--------------------|--|
| Fecha | |
| Descripción | |

| | |
|--------------------|--|
| Fecha | |
| Descripción | |

| | |
|--------------------|--|
| Fecha | |
| Descripción | |

| | |
|--------------------|--|
| Fecha | |
| Descripción | |

| | |
|--------------------|--|
| Fecha | |
| Descripción | |

| | |
|--------------------|--|
| Fecha | |
| Descripción | |



ANEXO III: SOLICITUD Y RESPUESTA DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS

**PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN
AMBIENTAL INTEGRADA**

PLANTA DE AMONIACO VERDE ARMONÍA GREEN SUR

**TT.MM. LOS BARRIOS
(CÁDIZ)**

MARZO 2025

JOSE MANUEL ALCANTARA PÉREZ
DIRECTOR GENERAL

ANTONIO SIEIRA MUCIENTES
ARMONIA GREEN SUR S.L.

ASUNTO: Planta de procesamiento de amoniaco a partir de fuentes renovables en el término municipal de Los Barrios (Cádiz). Disponibilidad de infraestructuras

En respuesta a su escrito de fecha 8 de julio, le trasladamos que ARCGISA está desarrollando un proyecto de suministro de agua regenerada para el sector industrial al que se incorporará como potencial demanda su solicitud de 5,226 hm³/año.

No obstante, la asignación definitiva de este volumen dependerá del conjunto de la demanda sobre el sistema, y de la viabilidad y fecha de puesta en marcha de los proyectos industriales que soliciten dicho recurso, por lo que no podemos comprometer reserva alguna en estos momentos.

Actualmente, la fecha prevista para la puesta en servicio del sistema comarcal de suministro de agua regenerada es durante el transcurso del año 2027.

En los diferentes hitos, durante la ejecución de las obras y el desarrollo del proyecto se les irá solicitando que reiteren su interés en dicho suministro, para ir valorando la asignación definitiva.

Atentamente



Aguas y Residuos del Campo de Gibraltar S.A. (ARGCISA)

Autovía A-7 Salida 1112 A

11379- Los Barrios

Asunto: Solicitud de Informe de Garantía de disponibilidad del Recurso en el marco de la tramitación de la Autorización Ambiental Integrada, para el proyecto “Planta de procesamiento de Amoniaco a partir de fuentes renovables en Los Barrios, Cádiz”.

D. Arturo Sieira Mucientes, con DNI 50.526.695-F, con domicilio a efectos de notificaciones en la calle Cardenal Marcelo Spínola 4, 1º Dcha., 28016 Madrid, y dirección de correo electrónico a efecto de notificaciones electrónicas armoniagreensur@ignis.es, en representación de la sociedad

- **ARMONIA GREEN SUR, S.L** (en adelante, ARMONIA) con CIF: **B13685136**,

y en calidad de apoderado de esta, conforme a los poderes de representación, que se acompañan en la documentación adjunta a este escrito como “**Adjunto I**”, ante este órgano comparece y, como mejor proceda en derecho,

EXPONE

- I. Que ARMONIA está promoviendo el proyecto de una “Planta de procesamiento de Amoniaco a partir fuentes renovables en el Puerto de Algeciras” (en adelante, “**el Proyecto**”), en el término municipal de Los Barrios (Cádiz).
- II. Que está previsto que el inicio de operación del Proyecto sea en el año 2028.
- III. Que está prevista la instalación de un sistema de tratamiento para obtener agua desmineralizada de alta pureza, requerida en el proceso de generación de hidrógeno y amoniaco, a partir del agua potable suministrada por la red.
- IV. Que, dentro de las instalaciones del Proyecto, está prevista la instalación de un sistema de refrigeración así como de sistemas auxiliares, ambos imprescindibles para el funcionamiento del Proyecto, que consumen agua procedente directamente de la red.
- V. Que, como consecuencia de los puntos III y IV los consumos globales previstos y los datos técnicos más relevantes del sistema de tratamiento de agua son los que se muestran en la siguiente tabla:

| Características | Descripción |
|--|---|
| Tecnología | Filtración, ósmosis inversa y electrodesionización |
| Calidad agua alimentación | Conductividad media: = 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ Cl: 17,8 mg/L Turbidez: < 0,4 NTU Fe3+: < 10 $\mu\text{g}/\text{L}$ |
| Requisitos agua desmineralizada | Conductividad: <0.1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ CL: <1mg/L Sólidos en suspensión: < 1 mg/L Fe3+: < 1 mg/L |
| Presión de suministro agua desmineralizada (mca) | 30 |
| Consumo global de agua potable (m^3/h) | 653,25 |
| Consumo anual máximo de agua potable (Hm^3) | 5,226 |
| Caudal de agua desmineralizada (m^3/h) | 61,0 |
| Potencia eléctrica máxima (MW) | 1 |

VI. Que el punto de captación de agua de la red estará ubicado en la siguiente posición dentro de la parcela del Proyecto, según las coordenadas en el sistema ETRS89, UTM, HUSO 30:

- X: 281.638
- Y: 4.007.400

Por todo lo anteriormente expuesto,

SOLICITA

Que, se tenga por presentado este escrito y, en virtud de su contenido, teniendo en cuenta la necesidad de garantizar la disponibilidad del recurso para la obtención de una resolución favorable en la Autorización Ambiental Integrada, se conceda a **ARMONIA GREEN SUR, S.L** la confirmación por parte de ARGCISA de que las infraestructuras hidráulicas disponibles en la zona permiten atender el caudal necesario para la Planta de procesamiento de Amoniaco a partir de fuentes renovables en el término municipal de Los Barrios (Cádiz).

En Cádiz, a 0 de julio de 2024

Arturo Sieira Mucientes
ARMONIA GREEN SUR, S.L.

ADJUNTO I

03/2023



EXCLUSIVO PARA DOCUMENTOS NOTARIALES



HN5793693

SANTIAGO CHÁFER RUDILLA
NOTARIO

C/ Cerro Minguete, 14 Entreplanta
Tfno./Fax: 917.397.900/917.309.916
28035 - Madrid (Madrid)

ACTA DE MANIFESTACIONES._____

NÚMERO: CIENTO SESENTA Y NUEVE._____

En Madrid, a treinta de enero de dos mil veinticuatro._____

Ante mí, **SANTIAGO CHÁFER RUDILLA**, Notario del Ilustre Colegio de Madrid, con residencia en Madrid-Mirasierra,_____

_____ **COMPARECE:** _____

DON ANTONIO-ARTURO SIEIRA MUCIENTES, mayor de edad, casado, de profesión ingeniero de caminos, con domicilio a estos efectos en 28016 Madrid, calle Cardenal Marcelo Spínola, número cuatro, primero derecha, y con D.N.I./N.I.F. número 50.826.695-F._____

Señala como dirección de correo electrónica, a efectos del envío, por el Registro Central de Titularidades Reales, de avisos de puesta a disposición de posibles notificaciones por medios electrónicos:•

antonio.sieira@ignis.es_____

En nombre y representación de la entidad mer-

cantil denominada En nombre y representación de la compañía mercantil **"ARMONIA GREEN SUR, SOCIEDAD LIMITADA"**, antes denominada "IGNIS HIDROGENO GAMMA, SOCIEDAD LIMITADA", cuyos datos son los siguientes:

- Duración.— Indefinida.——
- Domicilio.— 28016 Madrid, calle Cardenal Marcelo Spínola, número cuatro, primero derecha.——
- Escritura de constitución.— Otorgada ante mí el día veinte de abril de dos mil veintitrés, con el número ochocientos dieciocho de mi protocolo.——
- Datos registrales.— Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, tomo 45239, folio 10, hoja M-795993——
- N.I.F.— B-13685136.——
- Objeto social.— La fabricación, transformación, refino, almacenamiento, comercialización y venta interna o exportación de hidrógeno, amoníaco y sus derivados fertilizantes agrícolas, y otros productos químicos y petroquímicos, el ejercicio de industrias electroquímicas y electrotécnicas, así como todas aquellas otras actividades industriales, comerciales o de servicios que sean complementarias de las anteriores o que permitan lograr la más favorable explotación del patrimonio social.——

03/2023



EXCLUSIVO PARA DOCUMENTOS NOTARIALES



HN5793692

Participación en negocios de electricidad en sus distintas actividades industriales y comerciales, y en concreto, la producción de energía eléctrica._____

La prestación de servicios energéticos, de ingeniería, de telecomunicaciones, informáticos, así como la negociación de productos relacionados con el comercio de productos financieros con subyacente energético._____

Diseño, construcción, instalación, mantenimiento y explotación de cualesquiera instalaciones y centrales generadores de energía que utilicen cualquier recurso energético, así como cualquier otra actividad relacionada con el estudio, implantación, desarrollo y utilización de la energía._____

La explotación de toda clase de recursos energéticos._____

- C.N.A.E.- Asevera el representante de la sociedad que a la actividad principal de las que integran el objeto social le corresponde el CNAE nú-

mero 46.75 (Comercio al por mayor de productos químicos)._____

* Las referidas circunstancias de forma, denominación y domicilio y objeto social resultan de la escritura de cambio de denominación otorgada ante mí en el día de hoy, con el número anterior de mi protocolo, cuya copia autorizada he tenido a la vista. El representante de la sociedad manifiesta expresamente, bajo su responsabilidad, que no han variado dichas circunstancias._____

- Representación.- Ejerce la representación alegada como persona física designada para el ejercicio del cargo por el administrador único "IGNIS EQUITY HOLDINGS, SOCIEDAD LIMITADA" (domiciliada en 28016 Madrid, calle Cardenal Marcelo Spínola, número cuatro, primero derecha, inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, tomo 37901, folio 61, hoja M-674928, y con N.I.F. número B-88132204) . La entidad "IGNIS EQUITY HOLDINGS, SOCIEDAD LIMITADA" ha sido nombrada administradora única, por tiempo indefinido, en la citada escritura de constitución, cuya copia autorizada he tenido a la vista. En esa misma escritura, dicha entidad designo al compareciente como persona física para el ejercicio de las

03/2023



EXCLUSIVO PARA DOCUMENTOS NOTARIALES



HN5793691

funciones propias del cargo. Consta en la misma escritura su aceptación._____

Me asegura el compareciente la vigencia y suficiencia de su representación, así como igualmente la existencia y capacidad de la entidad a la que representa. Yo, el Notario, considero suficientes sus facultades representativas para hacer las manifestaciones objeto de la presente acta._____

Tiene, a mi juicio, capacidad legal e interés legítimo para instar la autorización de la presente ACTA DE MANIFESTACIONES y, libre y espontáneamente,

_____ **M A N I F I E S T A :** _____

A los efectos previstos en la Ley 10/2010 de 28 de abril, que la única persona física que en último término posee o controla, directa o indirectamente, un porcentaje igual o superior al veinticinco por ciento (25%) del capital o de los derechos de voto, o que por otros medios ejerce el control, directo o indirecto, de la gestión de la sociedad a la que representa es:_____

- **El propio compareciente**, cuyos datos identificativos constan en la comparecencia de esta escritura.-----

Dicho señor es titular, por propiedad indirecta, de participaciones sociales que representan el 43,738100951 por ciento del capital social, según el siguiente detalle:-----

PRIMERO.- El titular del cien por cien del capital la persona jurídica representada por el compareciente, "**ARMONIA GREEN SUR, SOCIEDAD LIMITADA**", es la entidad **IGNIS ENERGY HOLDINGS, S.L.**, cuyos datos identificativos son los siguientes:-----

- Datos registrales.- Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, tomo M-745728, tomo 42121, folio 20, hoja M-745728.-----

N.I.F. B-0690416.-----

SEGUNDO.- De **IGNIS ENERGY HOLDINGS, S.L.**", corresponde el 67,29 por ciento del capital a la entidad **IGNIS VENTURES, S.L.**, cuyos datos identificativos son los siguientes:-----

- Datos registrales.- Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, tomo 41449, folio 210, hoja M-734486.-----

- N.I.F.- B-42984385.-----

03/2023



EXCLUSIVO PARA DOCUMENTOS NOTARIALES



HN5793690

TERCERO. Del capital de IGNIS VENTURES, S.L.,
corresponde:_____

A) Un 38,72 por ciento, a **IGNIS EQUITY HOLDINGS, S.L.**, cuyos datos identificativos son los siguientes:_____

- Datos registrales. Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, tomo 37901, folio 61, hoja M-674928._____

- N.I.F. B88132204._____

B) Un 29,13 por ciento, a **IGNIS CAPITAL, S.L.**, cuyos datos identificativos son los siguientes:_____

- Datos registrales. Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, tomo 28641, folio 192, hoja M-515793._____

-N.I.F. B-86167541._____

C) Un 3,49 por ciento a **NICOYA DIRECTORSHIP, S.L.**, cuyos datos identificativos son los siguientes:_____

- Datos registrales: Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, tomo 34.396, folio 34, hoja M-

618699._____

- N.I.F.: B-87478822._____

CUARTO.- De la entidad IGNIS EQUITY HOLDINGS, S.L., **el compareciente** es socio único, titular del cien por cien del capital social._____

Por tanto, a través de IGNIS EQUITY HOLDINGS, S.L., así como de las entidades previamente interpuestas expresadas en los apartados primero y segundo, el compareciente ostenta la titularidad indirecta del 26,054688 por ciento del capital de la entidad por él representada, "ARMONIA GREEN SUR, SOCIEDAD LIMITADA"._____

QUINTO.- De la entidad IGNIS CAPITAL, S.L., corresponde el 82,01 por ciento del capital a la ya citada **IGNIS EQUITY HOLDINGS, S.L.**, en la cual, según se indicó, ostenta el **compareciente** el cien por cien del capital social._____

Por tanto, de nuevo a través de IGNIS EQUITY HOLDINGS, S.L., así como de las entidades previamente interpuestas expresadas en los apartados primero, segundo y tercero letra B, el compareciente ostenta la titularidad indirecta del 16,075253 por ciento del capital de la entidad por él representada, "ARMONIA GREEN SUR, SOCIEDAD LIMITADA"._____

03/2023



EXCLUSIVO PARA DOCUMENTOS NOTARIALES



HN5793689

SEXTO.- De la entidad NICOYA DIRECTORSHIP, S.L., corresponde el 83,50 por ciento del capital a la ya citada **IGNIS CAPITAL, S.L.**, en la cual, según se indicó, pertenece el 82,01 por ciento del capital a la también citada **IGNIS EQUITY HOLDINGS, S.L.** En esta última sociedad, como igualmente se dijo, ostenta el **compareciente** el cien por cien del capital social._____

*Por tanto, una vez más a través de IGNIS EQUITY HOLDINGS, S.L., así como de las entidades previamente interpuestas expresadas en los apartados primero, segundo y tercero letras B y C, el compareciente ostenta la titularidad indirecta del 1,608159951 por ciento de la entidad por él representada, "ARMONIA GREEN SUR, SOCIEDAD LIMITADA".*_____

_____ **M E R E Q U I E R E** _____

A mí, el Notario, para que recoja en la presente acta dichas manifestaciones, requerimiento que queda cumplido._____

_____ **A U T O R I Z A C I O N** _____

Hago al compareciente las pertinentes reservas y advertencias legales._____

Yo, el Notario, doy fe de haber identificado por su documento de identidad, antes referido, al compareciente, y de haber consignado sus circunstancias personales conforme a las manifestaciones de este, vertidas al efecto._____

Le informo, además, en materia de protección de datos, de lo siguiente:_____

Sus datos personales serán objeto de tratamiento en esta Notaría. Los mismos son necesarios para el cumplimiento de las obligaciones legales inherentes al ejercicio de la función pública notarial, conforme a lo previsto en su normativa reguladora, en la legislación tributaria y de blanqueo de capitales, así como en las disposiciones sustantivas aplicables al acto o negocio jurídico documentado. La comunicación de los datos personales es un requisito legal, por lo que el compareciente se halla obligado a facilitarlos, y queda informado de que la consecuencia de no hacerlo sería la imposibilidad de autorizar el presente instrumento público. Sus datos se conservarán con carácter confidencial._____

03/2023



EXCLUSIVO PARA DOCUMENTOS NOTARIALES



HN5793688

La finalidad del tratamiento de los datos personales es cumplir, en los términos antes consignados, la normativa aplicable en orden a la autorización del presente documento, así como la facturación del mismo, su seguimiento posterior y el desarrollo de las funciones propias de la actividad notarial de obligado cumplimiento. De tales funciones puede derivarse la existencia de decisiones automatizadas, permitidas por la Ley, adoptadas por las Administraciones Públicas y entidades cesionarias autorizadas por Ley, incluida la elaboración de perfiles precisos para la prevención e investigación por las autoridades competentes del blanqueo de capitales y la financiación del terrorismo.——

El Notario realizará las cesiones de dichos datos que sean obligatorias a las Administraciones Públicas, a las entidades y sujetos que establezca la Ley y, en su caso, al Notario que suceda o sustituya al actual en esta notaría.——

Los datos proporcionados se conservarán durante

los años necesarios para cumplir con las obligaciones legales del Notario o quien le sustituya o suceda.-----

Quien lo desee puede ejercer sus derechos de acceso, rectificación, supresión, limitación, portabilidad y oposición al tratamiento, por correo postal dirigido al Notario autorizante, cuyo domicilio profesional radica en la calle Cerro Minguito, número 14, entreplanta, 28035 Madrid. Tiene asimismo el derecho a presentar una reclamación ante una autoridad de control.-----

Los datos serán tratados y protegidos según la legislación notarial, la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (o la ley que la sustituya) y su normativa de desarrollo, y el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos, y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE.-----

Yo, el Notario, doy fe de leído de modo íntegro al compareciente, por su elección y advertido de su derecho a leerlo por sí, el presente instrumento

03/2023



EXCLUSIVO PARA DOCUMENTOS NOTARIALES



HN5793687

público. Después de dicha lectura, hace constar que ha quedado debidamente informado de su contenido y que está conforme con el mismo._____

YO, EL NOTARIO, DOY FE de haber identificado por medio de su reseñado documento a al compareciente, de que a mi juicio tiene capacidad y legitimación para este acto, de que ha dado libremente su aprobación, de que el presente otorgamiento se adecua a la legalidad y a la voluntad debidamente informada de aquél, y, en general, de todo lo contenido en este instrumento público, el cual queda extendido en siete folios de timbre del Estado de exclusivo uso notarial, serie HN, números el del presente y los seis anteriores en orden correlativo._____

Está la firma del compareciente.- Firmado, signado, rubricado y sellado: SANTIAGO CHAFER RULLA._____

ES COPIA LITERAL, exacta de su matriz, donde queda anotada su expedición. Yo, SANTIAGO CHAFER RUDILLA, la expido para ARMONIA GREEN SUR, SOCIEDAD LIMITADA en siete folios de papel de uso exclusivo para documentos notariales, serie HN, números 5793687 y los seis siguientes en orden correlativo. En Madrid, a treinta y uno de enero de dos mil veinticuatro. DOY FE.-



FE PÚBLICA
NOTARIAL

CONSEJO GENERAL
NOTARIADO ESPAÑOL
NOTARIADO EUROPA
NOTARIA D. SANTIAGO CHAFER RUDILLA
MADRID-MIRASIERRA
Nº 052396

Delegación de MADRID
CL GUZMAN EL BUENO, 139
28003 MADRID (MADRID)
Tel. 901200350

Nº de Remesa: 00040530022



9028010852 Nº Certificado: 2459980301818

ARMONIA GREEN SUR, S.L.

COMUNICACIÓN DE TARJETA ACREDITATIVA DEL NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN FISCAL (NIF)

Con esta comunicación se envía la tarjeta acreditativa del NIF que figura en la parte inferior de este documento. Este documento tiene plena validez para acreditar el NIF asignado. Asimismo, si resulta más cómodo, se puede recortar la tarjeta que figura en la parte inferior y que posee los mismos efectos acreditativos que el documento completo.

Se podrá verificar la validez de este documento siguiendo el procedimiento general para el cotejo de documentos habilitado en la Sede Electrónica de la Agencia Tributaria (sede.agenciatributaria.gob.es), utilizando el código seguro de verificación que figura al pie.


Los obligados tributarios deberán incluir su número de identificación fiscal en todas las autoliquidaciones, declaraciones, comunicaciones o escritos que presenten ante la Administración tributaria, así como en todos en todos los documentos de naturaleza o con trascendencia tributaria que expida como consecuencia del desarrollo de su actividad.

*Documento firmado electrónicamente (Ley 40/2015. Art.43) por la Agencia Estatal de Administración Tributaria, con fecha 22 de Febrero de 2024. Autenticidad verificable mediante **Código Seguro Verificación HGX8U5EBJQMKUDHJ** en www.agenciatributaria.gob.es.*

| | |
|--|---|
|  Agencia Tributaria www.agenciatributaria.es | TARJETA DE IDENTIFICACIÓN FISCAL Número de Identificación Fiscal Definitivo |
| | B13685136 |
| Denominación | ARMONIA GREEN SUR, S.L. |
| o Razón Social | |
| Anagrama Comercial | |
| Domicilio Fiscal | CALLE CARDENAL MARCELO SPINOLA, NUM 4 PLANTA 1, PUERTA DCH 28016 MADRID - (MADRID) |
| Domicilio Social | CALLE CARDENAL MARCELO SPINOLA, NUM 4 PLANTA 1, PUERTA DCH 28016 MADRID - (MADRID) |
| Administración de la AEAT | 28604 CIUDAD LINE |
| Fecha N.I.F. | Definitivo: 22-05-2023 |

App AEAT





ANEXO IV: PROYECTO DE VERTIDO A CAUCE DEL RÍO GUADARRANQUE EN ZONA DE DPMT, DOCUMENTO TÉCNICO RELATIVO A LA CONCESIÓN DE OCUPACIÓN DE DPMT Y DOCUMENTO TÉCNICO RELATIVO A LA AUTORIZACIÓN DE ACTUACIONES EN ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN DEL DPMT

**PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN
AMBIENTAL INTEGRADA**

PLANTA DE AMONIACO VERDE ARMONÍA GREEN SUR

**TT.MM. LOS BARRIOS
(CÁDIZ)**

MARZO 2025

Título:

**PROYECTO DE VERTIDO AL CAUCE DEL RIO GUADARRANQUE EN
ZONA DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO Y TERRESTRE.**

Localidad:

LOS BARRIOS

Provincia:

CÁDIZ



Consultora:



Peticionario:

ARMONIA GREEN SUR, S.L.

Fecha:

OCTUBRE 2024

Autor:

**Francisco Hernandis Almodóvar
Ingeniero Agrónomo
Colegiado nº 2261**

ÍNDICE

- **DOCUMENTO Nº I. MEMORIA Y ANEJOS.**

Memoria

Anejo nº 1. Ficha técnica

Anejo nº 2. Cartografía y topografía.

Anejo nº 3. Descripción del tratamiento.

Anejo nº 4. Cálculos hidráulicos.

Anejo nº 5. Cálculos mecánicos.

Anejo nº 6. Servicios afectados.

- **DOCUMENTO Nº II. PLANOS.**

1. Situación y localización

2. Planta general de actuaciones

3. Detalles arquetas

4. Zanjas tipo

5. Servicios afectados

- **DOCUMENTO IV. PRESUPUESTOS.**

✓ Listado de mediciones

✓ Listado de cuadro de precios 1

✓ Listado de cuadro de precios 2

✓ Presupuestos parciales

✓ Resumen de presupuesto

MEMORIA

| CONTROL DEL DISEÑO | | | | | | | |
|--------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-------------|
| Código: 24 08-162 | | | | | | | |
| Edición | Redactado | | Revisado | | Aprobado | | Descripción |
| | Iniciales | Fecha | Iniciales | Fecha | Iniciales | Fecha | |
| V1 | MSB | 22/10/2024 | FHA | 24/10/2024 | FHA | 24/10/2024 | |

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 4 |
| 2. ORDEN DE ENCARGO | 5 |
| 3. OBJETO DEL PROYECTO | 5 |
| 4. ORIGEN DEL AGUA | 6 |
| 4.1. NECESIDADES DE AGUA..... | 6 |
| 5. DESCRIPCIÓN DEL TRATAMIENTO | 7 |
| 5.1. SISTEMA DE RECOGIDA Y NEUTRALIZACIÓN DE EFLUENTES QUÍMICOS..... | 7 |
| 5.2. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES OLEOSOS | 7 |
| 5.3. Balsa de Mezcla y Control | 8 |
| 5.4. SISTEMA DE TRATAMIENTOS DE AGUAS SANITARIAS..... | 8 |
| 6. CALIDAD DEL AGUA | 9 |
| 7. CAUDAL DE VERTIDO | 11 |
| 8. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS | 13 |
| 8.1. CONDUCCIONES | 13 |
| 8.2. VALVULERÍA Y CAUDALÍMETRO..... | 13 |
| 8.3. OBRA DE ENTREGA EN EL CAUCE DEL RÍO GUADARRANQUE | 16 |
| 9. CÁLCULOS HIDRÁULICOS | 17 |
| 10. CÁLCULOS MECÁNICOS | 17 |
| 11. SERVICIOS AFECTADOS | 19 |
| 12. NORMATIVA APLICABLE..... | 20 |
| 12.1. AGUAS | 20 |
| 12.2. CONSTRUCCIÓN..... | 20 |
| 12.3. SEGURIDAD..... | 20 |
| 12.4. MEDIO AMBIENTE | 21 |
| 12.5. APLICACIÓN CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN | 21 |
| 12.6. NORMATIVA URBANÍSTICA..... | 22 |
| 13. DELIMITACIÓN SUPERFICIE DE ZONA DE DPMT | 22 |
| 14. PLAZO DE EJECUCIÓN | 22 |
| 15. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO..... | 23 |
| 16. OBRA COMPLETA | 23 |
| 17. RESUMEN DE PRESUPUESTO | 24 |
| 18. CONCLUSIONES | 25 |

LISTADO DE IMÁGENES

| | |
|---|----|
| Imagen 1. Parcelas futuras de tratamiento occidental y oriental..... | 4 |
| Imagen 2. Detalle arqueta planta occidental y arqueta de caudalímetro. | 15 |
| Imagen 3. Detalle de zanja tipo de material granular | 15 |
| Imagen 4. Planta de la obra de vertido..... | 16 |

LISTADO DE TABLAS

| | |
|--|-----------|
| Tabla 1. Datos catastrales parcelas | 4 |
| Tabla 2. Necesidades de captación de agua de la Planta | 6 |
| Tabla 3. Características previstas del efluente | 9 |
| Tabla 4. Mediciones salinidad registro DRAGADOS | 10 |
| Tabla 5. Caudales de vertido por parcelas | 11 |
| Tabla 6. Coordenadas UTM ETRS89-HUSO30 de la arqueta de vertido de efluentes planta occidental..... | 11 |
| Tabla 7. Coordenadas UTM ETRS89-HUSO30 de la arqueta de vertido de efluentes planta oriental..... | 11 |
| Tabla 8. Caudales de vertido por la planta | 12 |
| Tabla 9. Coordenadas (ETRS89 Huso 30) del punto de vertido | 16 |
| Tabla 10. Identificación de servicios afectados | 19 |

ARCGISA pretende reutilizar el agua reciclada de los efluentes urbanos de Los Barrios y San Roque, que serán tratados en una futura Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR). Esta agua, que antes se vertía al mar, se utilizará en instalaciones industriales, reduciendo el consumo de agua dulce y apoyando el desarrollo del Valle Andalúz del Hidrógeno Verde.

Las actuaciones del proyecto se localizarán en terrenos de clase urbana colindantes con la zona portuaria de Los Barrios (Cádiz) en la Bahía de Algeciras, concretamente en dos parcelas (parcela occidental y parcela oriental) ubicadas en el término municipal de Los Barrios (Cádiz).

| Parcela | Referencia catastral | Superficie (m²) |
|------------|----------------------|-----------------|
| Occidental | 1874901TF8017S0001UR | 56.274 |
| Oriental | 2472402TF8027S0001II | 54.275 |

PARCELA OCCIDENTAL

PARCELA ORIENTAL

AR INICIAR EN LOS BARRIOS CÉLIZ

EL MAR DEL NORTE, EN LOS BARRIOS CÉLIZ

2. ORDEN DE ENCARGO

ARMONIA GREEN SUR, S.L., ha tenido a bien encargar a la empresa **WATS, Técnicas de Ingeniería S.L.** la redacción del presente “**PROYECTO DE VERTIDO AL CAUCE DEL RIO GUADARRANQUE EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO MARITIMO TERRESTRE PARA LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE AMONIACO VERDE DE ARMONÍA GREEN SUR. T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ)**”.

3. OBJETO DEL PROYECTO

El presente documento tiene por objeto definir la infraestructura necesaria para el transporte y entrega del vertido de una actividad industrial en el cauce del río Guadarranque, cerca de su confluente con el mar, estando en Dominio Público Marítimo Terrestre.

4. ORIGEN DEL AGUA

ARCGISA reutilizará el agua reciclada proveniente de los efluentes urbanos de Los Barrios y San Roque, que serán tratados en la futura Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) que será construida por la Mancomunidad de Municipios del Campo de Gibraltar y ARCGISA. Esta agua, que ya no se verterá al mar, será utilizada en las instalaciones industriales.

De esta manera se reducirá consumo de agua dulce para actividades industriales y posibilitará el desarrollo del Valle Andaluz del Hidrógeno Verde, minimizando el aporte de agua potable, reduciendo los problemas de sequía que afectan a la salud humana.

Además, se contribuirá a la sostenibilidad, especialmente en zonas de estrés hídrico, y se busca aumentar la eficiencia en el uso del agua en las operaciones industriales.

4.1. NECESIDADES DE AGUA

A continuación, se presentan las necesidades de captación de agua de la Planta.

Tabla 2. Necesidades de captación de agua de la Planta

| DESTINO DEL AGUA | m ³ /h | m ³ /a |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|
| Aporte torres de refrigeración | 504,8 | 4.038.261 |
| Electrolizador | 63,6 | 509.074 |
| Planta de Amoniaco | 0,7 | 5.805 |
| Unidad de Separación de aire | 0,8 | 6.400 |
| Servicios | 0,6 | 4.480 |
| Sanitaria | 1,2 | 9.240 |
| Autoconsumo Planta Tratamiento | 81,6 | 652.733 |
| TOTAL | 653,3 | 5.225.993 |

El término autoconsumo de la planta de tratamiento de agua corresponde a los consumos en la dilución de reactivos, limpieza, rechazo de la ósmosis inversa, y la purga del electrolito de la electrodionización.

5. DESCRIPCIÓN DEL TRATAMIENTO

El sistema de tratamiento de efluentes se divide en los siguientes subsistemas:

- Sistema de recogida y neutralización de efluentes químicos
- Sistema de tratamiento de efluentes oleosos
- Balsa de mezcla y control

Cada parcela, oriental y occidental, cuenta con su red de drenajes y sus sistemas de tratamiento de los efluentes generados en sus instalaciones.

En el “Anejo nº3. Descripción del tratamiento” se detalla la descripción del proceso de tratamiento de la balsa de efluentes.

5.1. SISTEMA DE RECOGIDA Y NEUTRALIZACIÓN DE EFLUENTES QUÍMICOS

Recoge efluentes de diversas fuentes, incluyendo drenajes de electrolizadores, cubetos de reactivos químicos, rechazos de la planta de tratamiento de agua y limpiezas de membranas. También recoge drenajes del laboratorio químico y reboses del tanque de agua desmineralizada.

Estos efluentes son conducidos a una balsa de neutralización, donde se homogenizan y se ajusta su pH mediante la adición de ácido o sosa de forma automática, en función de la medición de pH realizada por un pHmetro instalado en las bombas de recirculación.

Cuando el pH está dentro del rango permitido, los efluentes neutralizados son enviados a una balsa de mezcla y control, donde se dispone de una arqueta accesible para la toma de muestras del efluente tratado.

5.2. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES OLEOSOS

Recoge las esorrentías de agua de lluvia, riegos o baldeos de zonas susceptibles de contaminación con aceites y grasas, como las áreas de transformadores principales, casetas contra incendios y el taller-almacén.

El tratamiento se basa en la separación física por densidad, utilizando una balsa de estabilización para desemulsionar aceites del agua. Posteriormente, el separador coalescente realiza la separación de aceites y grasas mediante un proceso físico-químico, con placas que favorecen la coalescencia de las gotitas de aceite, facilitando su recolección mediante un sistema de skimmer.

Los aceites y grasas extraídos se gestionan a través de un gestor autorizado, mientras que el agua libre de aceites se dirige por gravedad a la balsa de mezcla y control. Antes de su vertido, se cuenta con un sistema de toma de muestras del efluente tratado.

5.3. Balsa de Mezcla y Control

Esta balsa recibe los efluentes ya tratados de los sistemas de neutralización de químicos y de tratamiento de oleosos en cada una de las parcelas, oriental y occidental. En ella se homogeneizan los efluentes para su posterior bombeo al sistema de vertido.

En la salida de las bombas se dispone de una arqueta accesible para la toma de muestras, donde se monitorizan el caudal de vertido, el pH y la turbidez del efluente.

En la parcela oriental, tras esta arqueta, el efluente se mezcla con las purgas de la torre de refrigeración, que ya habrán sido monitorizadas, para formar el efluente final de dicha parcela. Los efluentes de ambas parcelas se unen en un colector común que conduce al punto final de vertido en el río Guadarranque.

5.4. Sistema de Tratamientos de Aguas Sanitarias

Se encarga de gestionar las aguas residuales sanitarias generadas por el personal de la planta. El efluente de las parcelas oriental y occidental se conduce a la EDAR Guadacorte para su tratamiento adecuado.

6. CALIDAD DEL AGUA

El agua regenerada se suministrará al proyecto ARMONIA para su uso en el Proyecto de Amoniaco Verde de ARCGISA, con una conductividad aproximada de 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y temperatura ambiente.

La calidad del efluente estará formada principalmente por la purga de las torres de refrigeración y por el rechazo del sistema de tratamiento de agua, cuya principal característica contaminante será la salinidad (o conductividad).

Los demás flujos tendrán una influencia menor en la calidad del efluente, debido a su naturaleza (aguas pluviales o drenajes de planta), cumpliendo con los valores límite establecidos en los Niveles de Emisión Asociados a las Mejores Técnicas Disponibles (NEA-MTD), recogidos en la MTD 12, así como con los **límites del Decreto 109/2015**.

La calidad del agua vertida alcanzará una conductividad máxima de 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y un pH entre 5,5 y 9,5. Se prevé un aumento de la temperatura del medio de 3 °C a una distancia de 100 metros y a una profundidad de 1 metro.

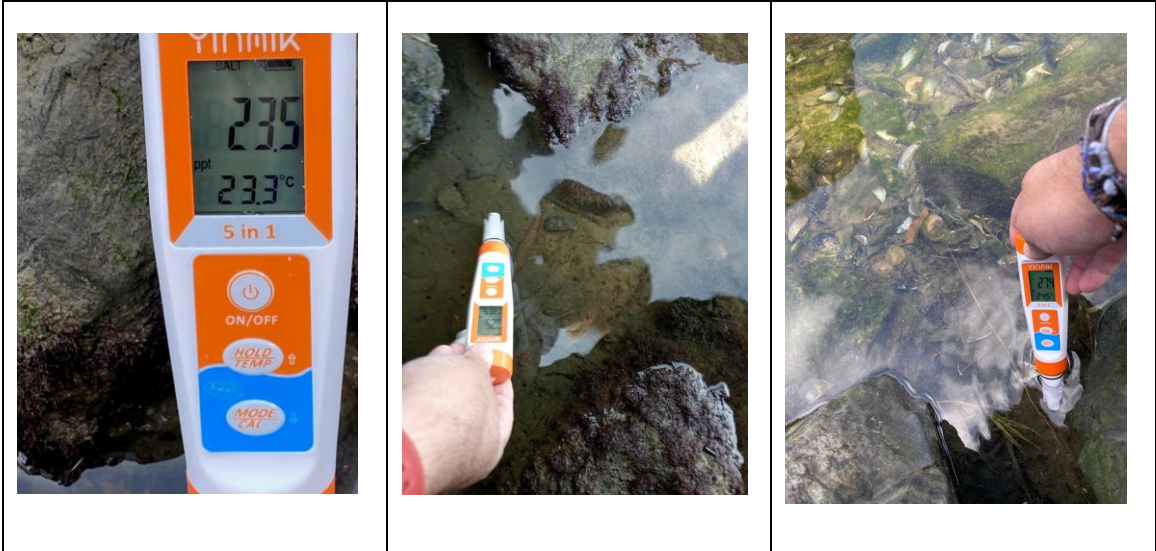
Con base en lo anterior, las características previstas del efluente son las siguientes:

Tabla 3. Características previstas del efluente

| PARÁMETRO | UNIDADES | VALOR MENSUAL | VALOR DIARIO | VALOR PUNTUAL |
|---|----------|---------------|--------------|---------------|
| EFLUENTES DE REFRIGERACIÓN | | | | |
| pH | pH | 9,5 – 5,5 | | |
| EFLUENTES DE PROCESO INDUSTRIAL + AGUAS PLUVIALES | | | | |
| pH | pH | 9,5 – 5,5 | | |
| Total de sólidos en suspensión (TSS) | mg/l | 50 | 65 | 75 |
| Aceite y grasas | mg/l | 5 | 10 | 15 |

Se han realizado mediciones en la zona de vertido, obteniéndose una salinidad promedio de 25,6 ppt, lo que corresponde a una conductividad de 38.400 $\mu\text{S}/\text{cm}$, según los registros de Dragados (med1=23,5 ppt, med2=27,4 ppt, med3=25,6 ppt). Estos valores indican que el agua en la zona de vertido presenta una conductividad significativamente superior a la del efluente que se proyecta verter, el cual no supera los 2.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Esto confirma que el vertido no incrementará la salinidad de manera significativa, permaneciendo dentro de los límites establecidos para evitar su alteración.

Tabla 4. Mediciones salinidad registro DRAGADOS



Adicionalmente, como referencia, se ha registrado que la salinidad en la desembocadura del río es aún mayor, alcanzando los 27,4 ppt, mientras que en el mar varía entre 30 y 35 ppt.

En cuanto a la temperatura del agua en la zona de vertido, las mediciones indican un valor aproximado de 23,45 °C, lo que también ha sido reflejado en los registros del equipo de medición.

7. CAUDAL DE VERTIDO

A continuación, se presentan los caudales de vertido, separados por parcelas, oriental y occidental y el vertido total de las dos parcelas.

Tabla 5. Caudales de vertido por parcelas

| | PARCELA OCCIDENTAL | | | PARCELA ORIENTAL | | |
|---------------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Caudal medio | Caudal pico | Caudal anual | Caudal medio | Caudal pico | Caudal anual |
| ORIGEN DEL VERTIDO | m ³ /h | m ³ /h | m ³ /a | m ³ /h | m ³ /h | m ³ /a |
| Tratamiento Químico | 17,8 | 42,8 | 142.523 | 81,6 | 106,6 | 652.733 |
| Tratamiento Oleosos | 0,3 | 1,7 | 2.240 | 0,3 | 1,7 | 2.240 |
| Purga torre | - | - | - | 168,3 | 168,3 | 1.346.087 |
| TOTAL Vertido río Guadarranque | 18,1 | 44,5 | 144.763 | 250,2 | 276,6 | 2.001.060 |
| | | | | | | |
| Sanitaria a EDAR Guadacorte | 0,6 | 1,0 | 4.620 | 0,6 | 1,0 | 4.620 |

La conducción que se origina en la planta de tratamiento occidental tiene su punto de inicio en las siguientes coordenadas, conforme a lo establecido en la documentación técnica del proyecto.

Tabla 6. Coordenadas UTM ETRS89-HUSO30 de la arqueta de vertido de efluentes planta occidental.

| Coordenada X | Coordenada Y |
|--------------|--------------|
| 281.738 | 4.007.396 |

La conducción que se origina en la planta de tratamiento oriental tiene su punto de inicio en las siguientes coordenadas, conforme a lo establecido en la documentación técnica del proyecto.

Tabla 7. Coordenadas UTM ETRS89-HUSO30 de la arqueta de vertido de efluentes planta oriental.

| Coordenada X | Coordenada Y |
|--------------|--------------|
| 281.850 | 4.007.422 |

En la siguiente tabla se presentan los datos de caudales de vertido de la planta de tratamiento, según proceso.

Tabla 8. Caudales de vertido por la planta

| | Caudal medio | Caudal pico | Caudal anual |
|---|-------------------|-------------------|---------------------|
| ORIGEN DEL VERTIDO | m ³ /h | m ³ /h | m ³ /año |
| Tratamiento Químico | 99,4 | 149,4 | 795.256 |
| Tratamiento Oleosos | 0,6 | 3,4 | 4.480 |
| Purga torre | 168,3 | 168,3 | 1.346.087 |
| TOTAL Vertido a río Guadarranque | 268,3 | 321,1 | 2.145.823 |
| | | | |
| Sanitaria a EDAR Gaudacorte | 1,2 | 2,0 | 9.240 |
| | | | |

8. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las actuaciones que se proyectan son:

- Conducciones de transporte.
- Valvulería y caudalímetro.
- Obra de entrega en el cauce del río Guadarranque.

8.1. CONDUCCIONES

Desde cada una de las plantas de tratamiento, se proyectan sendas conducciones de transporte del agua a verter al cauce del río Guadarranque:

- Desde la planta de tratamiento oriental, se proyecta una conducción de 160 m de longitud de PE100, con un diámetro de **315 mm** y timbraje **PN 6**, hasta el punto de conexión.
- Desde la planta de tratamiento occidental, se proyecta una conducción de 10 m de longitud de PE100, con un diámetro de **110 mm** y timbraje **PN 6**, hasta el punto de conexión.

Se define la conexión de ambas en un punto próximo a la planta de tratamiento situada en la zona occidental. A partir del punto de conexión, se proyecta una conducción de 718 m de longitud de PE100, de 400 mm de diámetro y timbraje PN6.Ç

A lo largo del trazado de las distintas conducciones, se identifican diferentes cruces con instalaciones existentes.

8.2. VALVULERÍA Y CAUDALÍMETRO

Se proyecta una nueva arqueta para el alojamiento de un caudalímetro electromagnético para medir el caudal y volumen que se entregará al cauce del río Guadarranque, en la conducción de PE100 de 400 mm de diámetro.

Por otro lado, se proyectan disponer distinta valvulería en la arqueta planta occidental, antes de la unión o conexión de las dos conducciones procedentes de ambas plantas

En el proyecto se ha contemplado la instalación de diversos elementos en la arqueta de vertido de efluentes de la planta occidental, con el objetivo de garantizar el correcto flujo de los caudales provenientes de las plantas. Esta arqueta se ha diseñado para alojar una serie de válvulas y mecanismos que optimicen el control y la seguridad del sistema de vertido, garantizando su funcionamiento eficiente y conforme a las normativas vigentes.

Entre los componentes proyectados, se incluyen válvulas hidráulicas, cuya función principal es regular el caudal circulante en función de las necesidades operativas de la planta. Estas válvulas permitirán ajustar los flujos de vertido de manera precisa, especialmente ante fluctuaciones de caudal que puedan generarse en el proceso industrial. Además, se instalarán válvulas retenedoras, las cuales tienen como propósito evitar el retroceso del flujo, impidiendo que los efluentes regresen por la conducción, lo que garantizará la integridad del sistema y evitará posibles alteraciones en los parámetros de calidad del vertido.

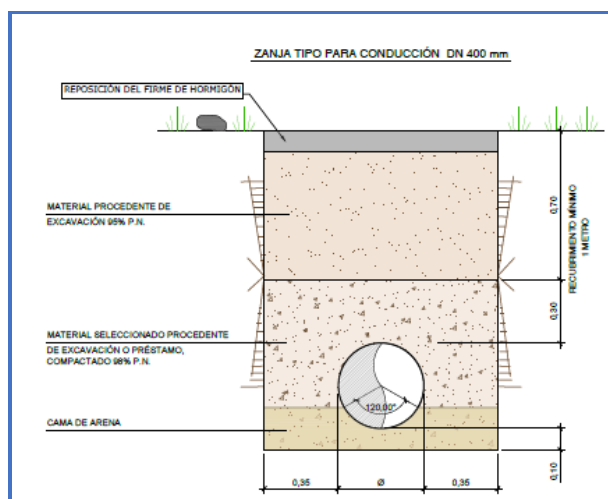
Asimismo, se proyecta la inclusión de una válvula de mariposa, que proporcionará un cierre seguro y rápido en caso de fallo del sistema o necesidad de mantenimiento. Esta válvula asegurará la estanquidad de la infraestructura, impidiendo fugas o vertidos no controlados que puedan comprometer el medio ambiente. Las conducciones de las plantas oriental y occidental confluirán en un colector principal, desde el cual se iniciará el trazado que llevará los efluentes tratados hasta su punto de descarga en el río Guadarranque, garantizando un vertido seguro y controlado.

Adicionalmente, se proyecta la ejecución de una segunda **arqueta**, destinada a albergar un caudalímetro electromagnético de 200 mm de diámetro. Este dispositivo será clave para el monitoreo del caudal del efluente vertido, proporcionando datos precisos sobre el volumen de agua descargado al medio receptor. El caudalímetro será precintado por la Confederación para asegurar su correcta operación y permitir inspecciones regulares.

El caudalímetro se alojará en una arqueta de dimensiones adecuadas, formados por anillos de hormigón prefabricado de 1,5 m de diámetro y altura de anillo de 1 m, diseñada para facilitar tanto su instalación como su posterior mantenimiento e inspección. Esta arqueta estará equipada con una tapa de acceso seguro y permitirá la supervisión del dispositivo en todo momento.

The drawing illustrates the installation of a water meter (CAUDALIMETRO ULTRASONICO Ø300mm) within a concrete structure. The side view on the left shows the meter's connection to a PE100 pipe (Ø110mm) and its integration with a ductile iron fitting (VENTOSA TRIFUNCIONAL DE FUNDICIÓN DUCTIL Ø100mm). Key components labeled include the butterfly valve (VÁLVULA DE MARIPOSA Ø100mm), disassembly handle (CARRETE DE DESMONTAJE Ø100mm), retention valve (VÁLVULA DE RETENCIÓN Ø100mm), hydraulic valve (VÁLVULA HIDRÁULICA Ø100mm), and a special collector piece (PIEZA ESPECIAL COLECTOR). The top view on the right shows the meter's circular housing (ANILLO DE HORMIGÓN PARA ALOJAMIENTO CAUDALIMETRO Ø1.20m) and the surrounding expansion (AMPLIACIÓN PE100 Ø400-200mm). The meter itself is a 300mm ultrasonic flow meter (CAUDALIMETRO ULTRASONICO Ø300mm) with a PE100 flange (BRIDA + PORTABRIDA DE PE Ø300mm). The drawing also indicates the location of a sample tap (TOMA DE MUESTRA Ø63mm) and the final PE100 pipe section (Ø115mm).

Imagen 3. Detalle de zanja tipo de material granular



15

8.3. OBRA DE ENTREGA EN EL CAUCE DEL RÍO GUADARRANQUE

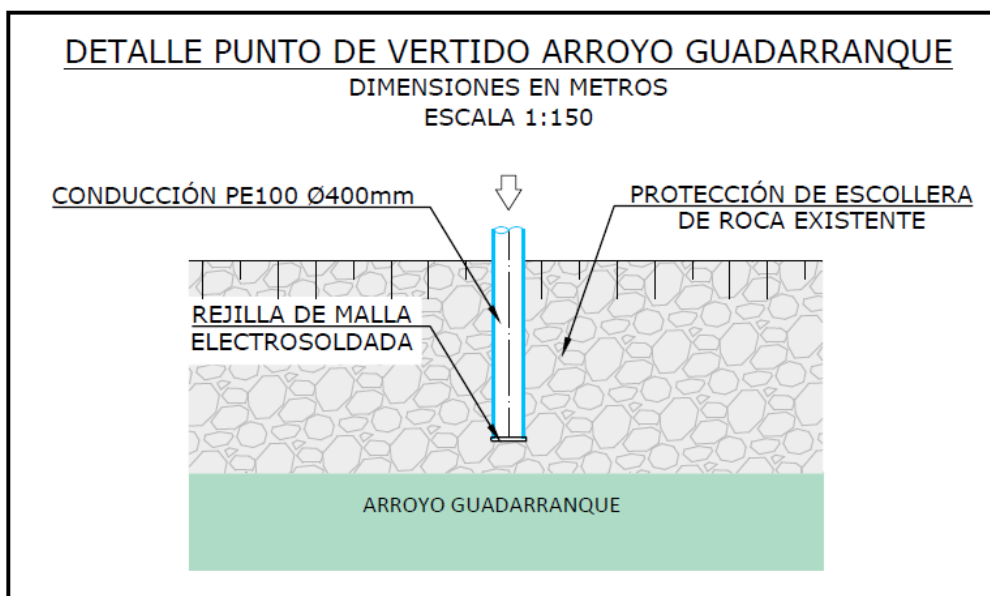
Se proyecta el punto de entrega del efluente de salida de las plantas de tratamiento en el cauce del río Guadarranque. En el punto de entrega, se colocará una rejilla de polietileno o acero inoxidable con luz de paso de cuatro (4) cm para evitar que se introduzcan elementos dentro de la tubería.

Las coordenadas UTM del punto de vertido, son las siguientes:

Tabla 9. Coordenadas (ETRS89 Huso 30) del punto de vertido

| Coordenadas | Coordenadas |
|-------------|-------------|
| X | Y |
| 282.327 | 4.007.604 |

Imagen 4. Planta de la obra de vertido.



9. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

En el “Anejo nº4: Cálculos hidráulicos”, se incluyen los cálculos hidráulicos realizados con objeto de definir las características de los distintos elementos hidráulicos contemplados así como los datos de partida, metodología de dimensionamiento y cálculos realizados.

Los elementos dimensionados en el dicho anejo se relacionan a continuación:

- Conducción desde la planta de tratamiento occidental
- Conducción desde la planta de tratamiento oriental
- Conducción común desde la conexión de las conducciones procedentes de las dos plantas de tratamiento, hasta el punto de vertido en el río Guadarranque.

10. CÁLCULOS MECÁNICOS

Se presenta en el “Anejo nº 5: Cálculo mecánico”, la siguiente información:

- Cálculo mecánico de las tuberías de PE100.

En el citado anejo se exponen la normativa aplicable, las características de los materiales, las acciones y estudios a tener en consideración, así como las formulaciones de cálculo utilizadas y los resultados obtenidos.

Para el cálculo mecánico de las distintas tuberías proyectadas se ha partido de los siguientes datos:

- Material
 - ✓ Tubería de PE100 PN 6 para Ø 110, 315 y 400 mm.
- Condiciones de la zanja
 - ✓ Tipo de apoyo: A
 - ✓ Ángulo de apoyo: 120º
- Sobrecarga de tráfico
 - ✓ Vehículo: LT 12

- ✓ N° de ejes: 2
- ✓ Carga total: 120 kN
- Relleno de la zanja
 - ✓ Relleno de la zanja compactando en toda la altura de la misma.
 - ✓ Peso específico relleno hasta la clave superior del tubo: 20 kN/m³
 - ✓ Ángulo de rozamiento interno: 20
 - ✓ Grado de compactado: 95 % P.M.
 - ✓ Relleno del resto de la zanja con material procedente de la excavación
- Clase de seguridad: Se ha considerado en todos los casos la clase de seguridad A.

11. SERVICIOS AFECTADOS

En el “Anejo nº 6 Servicios afectados” se relacionan los datos relativos a los bienes y servicios, públicos o privados, que resultarán afectados durante la ejecución de las obras, y cuya reposición deberá ser atendida como parte integrante de las presentes obras.

Toda obra lineal produce, en mayor o menor medida, un impacto sobre el territorio por el que transcurre el trazado, ya que afecta a las infraestructuras y servicios que operan en el territorio y que son interceptados por él. Esta afección es más profunda en los territorios, como el que nos ocupa, en los que el factor antrópico se ha desarrollado con mayor intensidad.

En el ámbito de actuación del presente proyecto tendrán lugar una serie de afecciones con infraestructuras o instalaciones existentes, públicos o privados, los cuales han sido identificados.

A continuación, se adjunta una tabla con los servicios afectados:

Tabla 10. Identificación de servicios afectados

| ID | TIPO CRUCE | DN CONDUCCIÓN PE100 (mm) | COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 30 | |
|----|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| | | | X | Y |
| 1 | R. Electrica (ENDESA) | 315 | 281.809 | 4.007.415 |
| 2 | Conducción N2 Y O2 | 315 | 281.805 | 4.007.414 |
| 3 | Conducción de gas (ENAGAS) | 315 | 281.793 | 4.007.411 |
| 4 | R. Electrica (ENDESA) | 315 | 281.790 | 4.007.410 |
| 5 | R. Electrica (ENDESA) | 315 | 281.785 | 4.007.409 |
| 6 | R. Abastecimiento | 400 | 281.736 | 4.007.409 |
| 7 | R. Electrica (ENDESA) | 400 | 281.753 | 4.007.425 |
| 8 | R. Electrica (ENDESA) | 400 | 281.758 | 4.007.429 |
| 9 | R. Electrica (ENDESA) | 400 | 281.761 | 4.007.468 |

12. NORMATIVA APLICABLE

Se presenta a continuación relación de reglamentación que se ha tenido en cuenta para el diseño y ejecución de las diferentes obras e instalaciones y que debe ser empleada a la hora de redactar el anteproyecto.

12.1. AGUAS

- Real Decreto Legislativo 1/2001 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Acuerdo de 25 de abril de 2023, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban inicialmente el Plan Hidrológico y el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas para el período 2022-2027.

12.2. CONSTRUCCIÓN

- Real Decreto de 29 de junio de 2021 por el que se aprueba el nuevo Código Estructural.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Norma UNE-80: sobre métodos de ensayo y control de calidad.
- N.C.S.R.-02: Norma de construcción sismorresistente.
- PG-3: Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

12.3. SEGURIDAD

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971.

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción.
- Directivas C.E.E.: sobre señalizaciones de seguridad en centros de trabajo.
- Orden Mº de Industria 23-5-77: Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

12.4. MEDIO AMBIENTE

- Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.
- Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.
- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental en Andalucía. (Ley GICA).

12.5. APLICACIÓN CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

En las instalaciones proyectadas en el presente documento, debido a la sencillez técnica, la escasa entidad constructiva, a que no se trata de un lugar público o de carácter residencial, se considera que no es de aplicación el Código Técnico de la Edificación tal y como se refleja en el apartado 2 del artículo 2 del mismo.

12.6. NORMATIVA URBANÍSTICA

Se cumplirá en todo momento las normativas urbanísticas del municipio de Los Barrios (Cádiz) vigente en el momento.

13. DELIMITACIÓN SUPERFICIE DE ZONA DE DPMT

El trazado de la nueva conducción de PE10 de 400 mm de diámetro, discurre en zona de dominio público marítimo terrestre, durante sus últimos tres (3) m de longitud antes del punto de entrega en el cauce del río Guadarranque.

Por otro lado, en un tramo de 40 m de longitud, el trazado de la citada conducción discurre por zona de servidumbre de protección.

14. PLAZO DE EJECUCIÓN

En el presente estudio se estima que el plazo de ejecución de las obras definidas en el **“PROYECTO DE VERTIDO AL CAUCE DEL RIO GUADARRANQUE EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE. T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ)”**, tendrá una duración estimada de TRES (3) meses.

No obstante, durante la fase de redacción del proyecto constructivo será necesario realizar una planificación propuesta de la obra que permita confirmar dicho plazo.

Se recomienda establecer, así mismo, un plazo de garantía de 24 meses. Durante dicho plazo el adjudicatario de los trabajos estaría obligado a realizar el mantenimiento de las obras ejecutadas. Este plazo se iniciará a partir del día siguiente de la recepción de las obras.

15. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

- **DOCUMENTO Nº I. MEMORIA Y ANEJOS.**

Memoria

Anejo nº 1. Ficha técnica

Anejo nº 2. Cartografía y topografía.

Anejo nº 3. Descripción del tratamiento.

Anejo nº 4. Cálculos hidráulicos.

Anejo nº 5. Cálculos mecánicos.

Anejo nº 6. Servicios afectados.

- **DOCUMENTO Nº II. PLANOS.**

1. Situación y localización

2. Planta general de actuaciones

3. Detalles arquetas

4. Zanjas tipo

5. Servicios afectados

16. OBRA COMPLETA

En cumplimiento de lo establecido en el Artículo 122 y 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de la Administración Públicas R.D. 1.098/2.001, se hace constar que este anteproyecto se refiere a una OBRA COMPLETA, ya que comprende todos los elementos precisos para el correcto funcionamiento y utilización de la misma y, es susceptible de ser puesta en servicio independientemente de cualquier otra sin perjuicio de ulteriores ampliaciones que puedan producirse posteriormente.

17. RESUMEN DE PRESUPUESTO

A continuación, se presenta el presupuesto base de licitación del “**PROYECTO DE VERTIDO AL CAUCE DEL RIO GUADARRANQUE EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE. T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ)**”, desglosándolo adecuadamente en todos los conceptos que lo integran.

| CAPÍTULO | RESUMEN | EUROS | % |
|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------|-------|
| 1 | MOVIMIENTOS DE TIERRAS | 27.039,24 | 14,40 |
| 2 | TUBERIA | 53.792,33 | 28,65 |
| 3 | VALVULERÍA Y PIEZAS ESPECIALES | 20.192,73 | 10,75 |
| 4 | ARQUETAS | 1.556,15 | 0,83 |
| 5 | OBRA DE ENTREGA | 2.451,15 | 1,31 |
| 6 | SERVICIOS AFECTADOS | 79.232,61 | 42,20 |
| 7 | SEGURIDAD Y SALUD | 2.000,00 | 1,07 |
| 8 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 1.500,00 | 0,80 |
| TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL (PEM) | | 187.764,21 | |
| 21,00 % I.V.A. | | 39.430,48 | |
| TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA | | 227.194,69 | |
| TOTAL PRESUPUESTO GENERAL | | 227.194,69 | |

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de **CIENTO OCHENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS Y VEINTIÚN CÉNTIMOS (187.764,21 €)**.

El presupuesto base de licitación asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS VEINTISIETE MIL CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS Y SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (227.194,69 €)**.

18. CONCLUSIONES

Se considera el presente proyecto bien fundado y realizado, por lo que se propone a los Organismos Oficiales para su aprobación.

Sevilla, octubre de 2024

Firmado: Francisco Hernandis Almodóvar



Ingeniero Agrónomo
Colegiado número 2.261

ANEJO Nº1. FICHA TÉCNICA

| CONTROL DEL DISEÑO | | | | | | | |
|--------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-------------|
| Código: 24 08-162 | | | | | | | |
| Edición | Redactado | | Revisado | | Aprobado | | Descripción |
| | Iniciales | Fecha | Iniciales | Fecha | Iniciales | Fecha | |
| | MSB | 22/10/2024 | FHA | 24/10/2024 | FHA | 24/10/2024 | |

ÍNDICE

| | |
|--|----------|
| 1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA | 3 |
| 1.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA PARCELA OCCIDENTAL | 3 |
| 1.2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA PARCELA ORIENTAL | 3 |
| 1.3. SITUACIÓN GEOGRÁFICA PUNTO VERTIDO | 3 |
| 2. CONDUCCIONES | 4 |
| 2.1. CONDUCCIÓN PARCELA OCCIDENTAL | 4 |
| 2.2. CONDUCCIÓN PARCELA ORIENTAL | 4 |
| 2.3. CONDUCCIÓN COMÚN | 5 |
| 3. ARQUETA PLANTA OCCIDENTAL | 5 |
| 4. ARQUETA CAUDALIMETRO | 6 |
| 4.1. ELEMENTO MEDIDA | 6 |
| 4.2. OBRA CIVIL | 6 |
| 5. VENTOSAS | 6 |
| 5.1. VALVULERIA | 6 |
| 5.2. OBRA CIVIL | 6 |
| 6. VERTIDO RIO GUADARRANQUE | 6 |

1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

- Termino Municipal Los Barrios (Cádiz).

| Parcela | Referencia catastral |
|------------|----------------------|
| Occidental | 1874901TF8017S0001UR |
| Oriental | 2472402TF8027S0001II |

- Sistema de referencia: European Terrestrial Reference System 1989.
- Sistema de proyección: Universal Transverse Mercator, Huso 30.

1.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA PARCELA OCCIDENTAL

Coordenadas UTM ETRS89-HUSO30 de la arqueta de vertido de efluentes planta occidental.

| Coordenada X | Coordenada Y |
|--------------|--------------|
| 281.738 | 4.007.396 |

1.2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA PARCELA ORIENTAL

Coordenadas UTM ETRS89-HUSO30 de la arqueta de vertido de efluentes planta oriental.

| Coordenada X | Coordenada Y |
|--------------|--------------|
| 281.850 | 4.007.422 |

1.3. SITUACIÓN GEOGRÁFICA PUNTO VERTIDO

Coordenadas UTM ETRS89-HUSO30 de la arqueta de vertido de efluentes planta oriental.

| Coordenada X | Coordenada Y |
|--------------|--------------|
| 282.327 | 4.007.604 |

2. CONDUCCIONES

Las características principales de las actuaciones que comprenden la conducción de vertido de efluentes de la planta de tratamiento son las siguientes:

- Número total de unidades: 3
- Velocidades de tránsito del agua por la conducción del orden de 1 o 1,5 m/s para caudales máximos de diseño.
- Pérdidas de carga unitarias tolerables del orden de un 5 o 10 ‰

2.1. CONDUCCIÓN PARCELA OCCIDENTAL

- Material PE100
- Caudal pico 44,5 m³/h
- Caudal medio 18,1 m³/h
- Diámetro nominal: 110 mm
- Presión nominal: PN 6
- Longitud de la captación: 10 m

2.2. CONDUCCIÓN PARCELA ORIENTAL

- Material PE100
- Caudal pico 276,6 m³/h
- Caudal medio 250,2 m³/h
- Diámetro nominal: 315 mm
- Presión nominal: PN 6
- Longitud de la captación: 160 m

2.3. CONDUCCIÓN COMÚN

- Material PE100
- Caudal pico 321,1 m³/h
- Caudal medio 268,3 m³/h
- Diámetro nominal: 400 mm
- Presión nominal: PN 6
- Longitud de la captación: 718 m

3. ARQUETA PLANTA OCCIDENTAL

- Válvula esfera DN 63 mm 2
- Válvula hidráulica DN 100 mm 1
- Válvula retención DN 100 mm 1
- Carrete desmontaje DN 100 mm 1
- Válvula mariposa DN 100 mm 1
- Válvula hidráulica DN 300 mm 1
- Válvula retención DN 300 mm 1
- Carrete desmontaje DN 300 mm 1
- Válvula mariposa DN 300 mm 1
- Ventosa DN 100 1
- Válvula compuerta DN 100 mm 1

4. ARQUETA CAUDALIMETRO

4.1. ELEMENTO MEDIDA

- Caudalímetro electromagnético DN 200 mm

4.2. OBRA CIVIL

- Anillo de hormigón prefabricado de 1,5 m de diámetro y altura de anillo de 1 m.
- Tapa metálica

5. VENTOSAS

5.1. VALVULERIA

- Nº Ventosas 5
- Ventosa DN 100 1
- Válvula compuerta DN 100 mm 1

5.2. OBRA CIVIL

- Anillo de hormigón prefabricado de 0,8 m de diámetro y altura de anillo de 1 m.
- Tapa fundición dúctil

6. VERTIDO RIO GUADARRANQUE

- Rejilla malla electrosoldada

ANEJO Nº2

CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

| CONTROL DEL DISEÑO | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-------------|
| Nombre archivo: 24-08-162 | | | | | | | |
| Edición | Redactado | | Revisado | | Aprobado | | Descripción |
| | Iniciales | Fecha | Iniciales | Fecha | Iniciales | Fecha | |
| 01 | PHG | 21/10/2024 | FHA | 24/10/2024 | FHA | 24/10/2024 | |

ÍNDICE

| | |
|---------------------------------------|----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. SISTEMA DE COORDENADAS..... | 3 |
| 2.1. PLANIMÉTRICO | 3 |
| 2.2. ALTIMÉTRICO | 3 |

1. INTRODUCCIÓN

Una de las primeras actividades que se abordaron cuando se inició la redacción de este Proyecto fue la obtención de los datos básicos de la topografía del terreno para definir las obras, con objeto de conocer el relieve del territorio de la parcela donde se proyecta la ubicación de la balsa.

Los datos básicos de topografía se han obtenido a partir de diversas fuentes, las cuales se citan a continuación:

- Mosaicos de ortofotos del PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea) más recientes disponibles, en formato ECW, sistema geodésico de referencia ETRS89 y proyección UTM en el huso 30.
- Mapa Topográfico Nacional a escalas 1:50.000 y 1:25.000, del Instituto Geográfico Nacional.
- Ficheros digitales de nubes de puntos LiDAR con superficies de 2x2 km de extensión, del Instituto Geográfico Nacional.
- Mapa Topográfico de Andalucía 2013, del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

2. SISTEMA DE COORDENADAS

2.1. PLANIMÉTRICO

El sistema de coordenadas del trabajo es el de cuadrícula UTM para el huso 30 utilizando el sistema de referencia ETRS89.

2.2. ALTIMÉTRICO

El sistema altimétrico es relativo, tomando como referencia la cota de uno de los vértices geodésicos y ajustándola a las observaciones obtenidas en campo.

ANEJO Nº3. DESCRIPCIÓN DEL TRATAMIENTO

| CONTROL DEL DISEÑO | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-------------|
| Nombre archivo: 24-08-162 | | | | | | | |
| Edición | Redactado | | Revisado | | Aprobado | | Descripción |
| | Iniciales | Fecha | Iniciales | Fecha | Iniciales | Fecha | |
| 01 | PHG | 21/10/2024 | FHA | 24/10/2024 | FHA | 24/10/2024 | |

ÍNDICE

| | |
|--|----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES | 3 |
| 2.1. SISTEMA DE RECOGIDA Y NEUTRALIZACIÓN DE EFLUENTES QUÍMICOS..... | 4 |
| 2.2. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES OLEOSOS | 5 |
| 2.3. Balsa de Mezcla y Control | 6 |
| 2.4. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SANITARIAS | 6 |

LISTADO DE IMÁGENES

| | |
|---|---|
| Imagen 1. Parcelas futuras de tratamiento occidental y oriental. | 3 |
|---|---|

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se procede a describir el sistema de tratamiento de aguas que se pretende ejecutar, en la cual se reutilizará el agua reciclada proveniente de los efluentes urbanos de Los Barrios y San Roque (Cádiz), empleándola para actividades industriales consiguiendo el desarrollo del Valle Andaluz del Hidrógeno Verde.

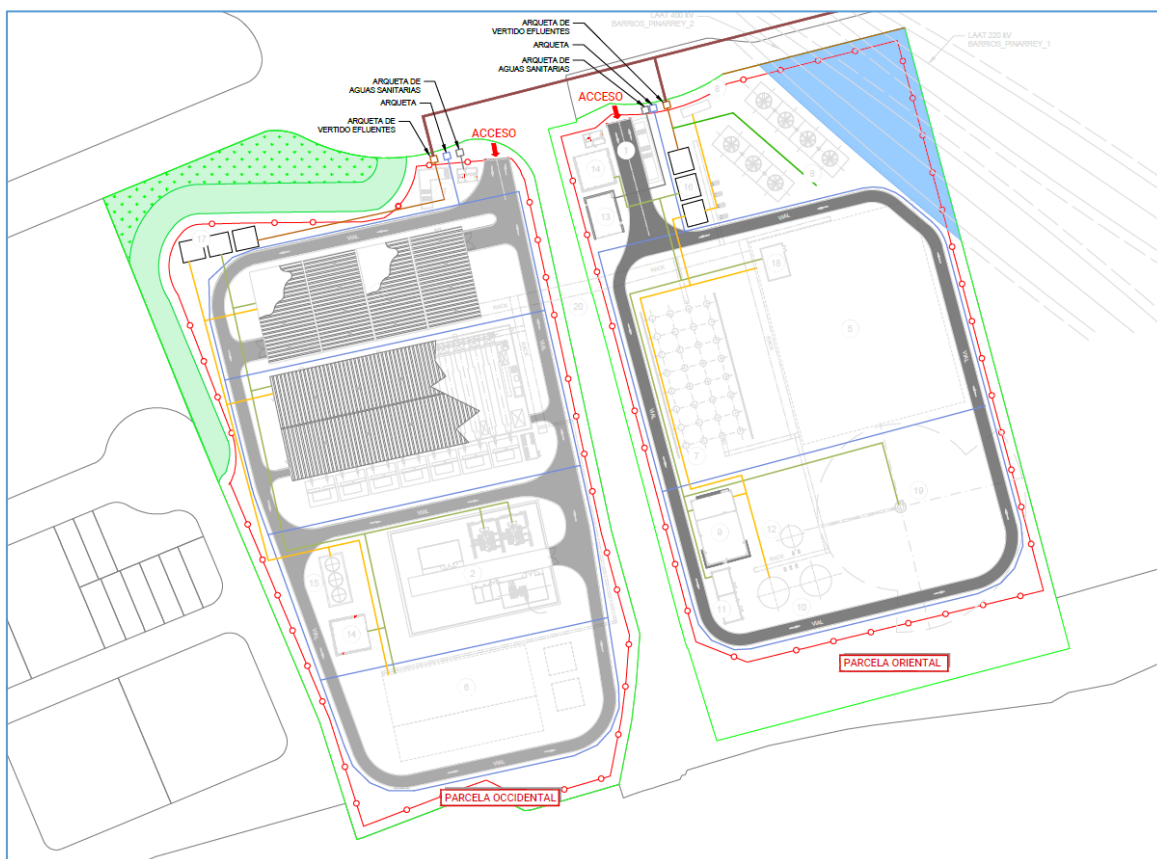
2. PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

El sistema de tratamiento de efluentes se divide en los siguientes subsistemas:

- Sistema de recogida y neutralización de efluentes químicos
- Sistema de tratamiento de efluentes oleosos
- Balsa de mezcla y control

Cada parcela, oriental y occidental, cuenta con su red de drenajes y sus sistemas de tratamiento de los efluentes generados en sus instalaciones.

Imagen 1. Parcelas futuras de tratamiento occidental y oriental.



2.1. SISTEMA DE RECOGIDA Y NEUTRALIZACIÓN DE EFLUENTES QUÍMICOS

Los efluentes que se conducen a este sistema son los siguientes:

- Drenajes químicos y condensados de los electrolizadores y tratamiento de hidrógeno
- Drenajes químicos procedentes de los cubetos de los reactivos químicos
- Rechazos de la Planta de Tratamiento de agua
- Efluentes limpiezas químicas de membranas
- Drenajes de laboratorio químico y sistemas de toma de muestras
- Drenaje y rebose del tanque de agua desmineralizada
- Drenajes químicos síntesis de amoníaco

Las corrientes anteriores se recogen por la red de drenajes químicos y envían a una balsa de neutralización. La planta cuenta con una red de drenajes químicos y balsa de neutralización para cada una de las parcelas, oriental y occidental.

En cada una de las parcelas, el sistema de neutralización consta de una balsa de neutralización, bombas de evacuación y recirculación, y equipos de dosificación de ácido y sosa. Este sistema permite la homogeneización del efluente recogido y su posterior tratamiento mediante adición de sosa o ácido para adecuar su pH al límite de vertido autorizado.

La neutralización se realiza de forma totalmente automática en función del pH del efluente. Para ello, en la impulsión de las bombas de cada balsa de neutralización existe un pHmetro para medida del efluente y control de la dosificación y de las válvulas de recirculación- evacuación. La regulación del caudal de las bombas dosificadoras de ácido y sosa se realiza de forma automática, en función del pH medido en la impulsión de las bombas de recirculación- evacuación.

Cuando el pH se encuentre dentro del rango de vertido, los efluentes neutralizados se bombean a la balsa de mezcla y control. Antes de su vertido a la balsa de mezcla y control, se dispondrá de una arqueta accesible para toma de muestras del efluente tratado.

2.2. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES OLEOSOS

Todos los efluentes oleosos, escurrientías de agua de lluvia, riegos o baldeos de zonas susceptibles de estar contaminadas con aceites y grasas son recogidos y tratados en el sistema de tratamiento de efluentes oleosos.

Los principales efluentes que se recogen en este sistema son los siguientes:

- Drenajes oleosos de la caseta contra incendios
- Drenajes oleosos de la zona de los transformadores principales
- Drenajes oleosos de la zona del taller-almacén

La planta cuenta con un sistema de tratamiento de efluentes oleosos en cada una de las parcelas, oriental y occidental. Consiste en una separación física por diferencia de densidad, dicho sistema consta de los siguientes equipos:

- Balsa de efluentes oleosos
- Bombas de efluentes oleosos
- Balsa de reposo
- Separador coalescente y depósito acumulador de aceites y grasas.

En la balsa de efluentes oleosos se recogen todos los drenajes oleosos de la planta, desde la cual se bombean a una balsa de estabilización o reposo. La balsa de reposo está dimensionada para darle al efluente oleoso un tiempo de residencia (unos 15 minutos) adecuado para desemulsionar el aceite del agua que en el bombeo se hubiera emulsionado, y así facilitar la separación de las gotas de aceite posteriormente en un separador coalescente. El separador de aceites y grasas consta de los siguientes módulos: precámara de decantación y cámara de separación de aceites y grasas.

- Precámara de decantación. En esta cámara se realiza el proceso de decantación y sedimentación de los sólidos (fangos, lodos, arenas) en suspensión presentes en el efluente a tratar.
- Cámara de separación de aceites y grasas. En esta segunda cámara se efectuará la separación de los líquidos ligeros (aceites, grasas e hidrocarburos) del agua mediante proceso físico-químico de coalescencia. Esta cámara cuenta con placas coalescentes que permiten la coalescencia de las gotitas de aceites, grasas e hidrocarburos libres. Las

placas favorecen el aumento de la superficie de contacto y permiten mejorar el rendimiento de separación. La cámara cuenta con un dispositivo de evacuación de hidrocarburos, llamado skimmer, constituido por un sistema regulable manualmente que permitirá la evacuación de los hidrocarburos libres almacenados en la cámara.

La gestión y recogida del aceite extraído en el separador y almacenado en el depósito acumulador será llevada a cabo por un gestor autorizado.

El agua libre de aceites que sale del separador pasa por gravedad a la balsa de mezcla y control. Se dispondrá de un sistema de toma de muestras del efluente oleoso tratado antes de su vertido a la balsa de mezcla y control.

2.3. Balsa de Mezcla y Control

La Planta contará con una balsa de mezcla y control en cada parcela, oriental y occidental

En la balsa de mezcla y control se recogerán los siguientes efluentes ya tratados y controlados previamente en sus arquetas de toma de muestras:

- Efluente químico neutralizado
- Efluente oleoso ya tratado.

En esta balsa se dispondrá de bombas que enviarán este efluente físicoquímico ya homogeneizado a vertido. En la descarga de las bombas se dispondrá de una arqueta accesible para toma de muestras donde se monitorizará el caudal de vertido, el PH y la turbidez del efluente.

En el caso de la parcela oriental, después de la arqueta de control del efluente físicoquímico, se mezclará con el vertido procedente de la purga de la torre de refrigeración que ya habrá sido monitorizado en su arqueta de control para formar lo que se denomina efluente final de la parcela oriental.

Los dos efluentes, parcela oriental y occidental se unirán en un colector común hasta el punto final de vertido, en el río Guadarranque.

2.4. Sistema de Tratamiento de Aguas Sanitarias

El efluente de este sistema consiste en las aguas residuales sanitarias que se producen como consecuencia de la presencia del personal que trabaja en la Planta.

El efluente procedente de la instalación de cada una de las parcelas, oriental y occidental, se conducirá a la EDAR Guadacorte.

ANEJO 04: CÁLCULOS HIDRÁULICOS

| CONTROL DEL DISEÑO | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-------------|
| Nombre archivo: 24 08 - 162 | | | | | | | |
| Edición | Redactado | | Revisado | | Aprobado | | Descripción |
| | Iniciales | Fecha | Iniciales | Fecha | Iniciales | Fecha | |
| V0.0 | MSB | 22/10/2024 | FHA | 24/10/2024 | FHA | 24/10/2024 | Inicial |

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. CONDUCCIONES | 4 |
| 2.1. CRITERIOS DE DISEÑO | 4 |
| 2.2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO | 5 |
| 2.3. RESULTADOS DE CÁLCULO | 6 |
| 3. ELEMENTOS DE MEDIDA. CAUDALÍMETRO | 8 |
| 3.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO | 8 |
| 3.2. RESULTADOS DE DIMENSIONAMIENTO | 9 |
| 4. DETALLES DE LA INSTALACIÓN | 10 |
| 4.1. ACTUACIÓN EN ARQUETA PLANTA OCCIDENTAL | 10 |
| 4.2. ARQUETA CAUDALIMETRO | 11 |
| <u>LISTADO DE IMÁGENES</u> | |
| Imagen 1: Tabla de relación entre el caudal, la velocidad y el diámetro del sensor, facilitada por el proveedor de los equipos. | 9 |
| Imagen 2. Detalle arqueta planta occidental | 11 |
| Imagen 3. Detalle arqueta caudalímetro. | 12 |
| <u>LISTADO DE TABLAS</u> | |
| Tabla 1. Caudales vertido planta occidental | 4 |
| Tabla 2. Caudales vertido planta oriental | 4 |
| Tabla 3. Caudales vertido de ambas plantas..... | 4 |
| Tabla 4: Resultados de dimensionamiento de la conducción procedente de la planta occidental de tratamiento. Darcy-Weisbach para CAUDAL PUNTA..... | 6 |
| Tabla 5. Resultados de dimensionamiento de la conducción procedente de la planta occidental de tratamiento. Darcy-Weisbach para CAUDAL MEDIO | 6 |
| Tabla 6: Resultados de dimensionamiento de la conducción procedente de la planta occidental de tratamiento. Darcy-Weisbach para CAUDAL PUNTA..... | 7 |
| Tabla 7. Resultados de dimensionamiento de la conducción procedente de la planta oriental de tratamiento. Darcy-Weisbach para CAUDAL MEDIO..... | 7 |
| Tabla 8: Resultados de dimensionamiento de conducción común. Darcy-Weisbach para CAUDAL PUNTA..... | 7 |
| Tabla 9. Resultados de dimensionamiento del colector de conducción común. Darcy-Weisbach para CAUDAL MEDIO | 7 |
| Tabla 10. Coordenadas UTM ETRS89-HUSO30 de la arqueta planta occidental..... | 10 |

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente anejo con objeto de definir las características de los distintos elementos hidráulicos contemplados en el presente proyecto, así como los datos de partida, metodología de dimensionamiento y cálculos realizados.

Los elementos dimensionados en el presente anejo se relacionan a continuación:

- Conducción desde la planta de tratamiento occidental.
- Conducción desde la planta de tratamiento oriental.
- Conducción hasta el punto de vertido o entrega del agua en el río Guadarranque.

2. CONDUCCIONES

2.1. CRITERIOS DE DISEÑO

El dimensionamiento de las conducciones, se proyectan en base a los siguientes criterios:

- El caudal de diseño se ha estimado en función al volumen de vertido punta y medio estimado para las plantas de tratamiento:
 - La planta occidental tiene los siguientes caudales de vertido:

Tabla 1. Caudales vertido planta occidental

| Caudal pico (m ³ /h) | Caudal medio (m ³ /h) |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 44,5 | 18,1 |

- La planta oriental tiene los siguientes caudales de vertido:

Tabla 2. Caudales vertido planta oriental

| Caudal pico (m ³ /h) | Caudal medio (m ³ /h) |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 276,6 | 250,2 |

- La conducción común tiene los siguientes caudales de vertido:

Tabla 3. Caudales vertido de ambas plantas

| Caudal pico (m ³ /h) | Caudal medio (m ³ /h) |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 321,1 | 268,3 |

- Velocidades de tránsito del agua por la conducción del orden de **1** o **1,5 m/s** para caudales máximos de diseño.
- Pérdidas de carga unitarias tolerables del orden de un **5** o **10 ‰**
- Elección de materiales plásticos para las conducciones, con coeficientes de rugosidad característicos de **0,007 mm**. Se proyecta en material **PE100**.
- Se adoptará el timbraje del colector a la presión hidráulica interior del fluido, que para el presente caso se proyecta en **PN 6**.

2.2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

El dimensionamiento de las conducciones de las plantas de tratamiento industrial de amoníaco, se realiza atendiendo a un criterio de minimización de pérdidas de carga y optimización del binomio costes energéticos e inversión inicial requerida.

La expresión de cálculo utilizada para las pérdidas de carga es la formulación de Darcy-Weisbach, siendo ésta la que sigue:

$$\Delta h_f = f \frac{v^2}{2g} \frac{L}{\phi_{\text{interior}}}$$

Dónde:

Δh_f : pérdidas de carga por fricción

f : Coeficiente de fricción adimensional

V : velocidad del fluido

G : aceleración de la gravedad en m^2/s

L : longitud de la tubería

ϕ_{interior} : diámetro interior de la tubería

Para el cálculo del coeficiente de fricción adimensional se procede mediante la expresión explícita de Prabhata K. Swamee y Akalank K. Jain, PSAK (1976), que ofrece resultados muy semejantes a los obtenidos mediante la expresión de Colebrook-White sin necesidad de proceso iterativo.

$$f = \frac{0,25}{\left[\log \left(\frac{K}{3,71 \cdot ID} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2}$$

Dónde:

f ; es el coeficiente de fricción adimensional

K ; es el coeficiente de rugosidad en mm

ID ; es el diámetro interior en mm

Re ; es el número de Reynolds, obtenido a su vez mediante la siguiente fórmula:

$$Re = \frac{v \cdot ID}{\nu_c}$$

Dónde:

v ; es la velocidad del fluido, en m/s

ν_c ; es la viscosidad cinemática, que para el agua a 20 °C se adopta $1,01 \times 10^{-6}$ en m²/s

ID; es el diámetro interior del tubo en metro interior del tubo en m

2.3. RESULTADOS DE CÁLCULO

Para los criterios anteriores, y la metodología de cálculo expuesta, se obtienen los siguientes resultados:

CONDUCCIÓN PLANTA OCCIDENTAL

Se proyecta una conducción con un diámetro de **110 mm** en material **PE100** con timbraje **PN 6** durante toda la traza hasta el punto de conexión e inicio de la conducción común, con velocidades de circulación ligeramente superiores a **1 m/s** en los valores de caudal de vertido pico y superiores a **0,5 m/s** en caudales medio, evitando así una posible sedimentación del efluente, y pérdidas de carga unitarias inferiores a un **10‰**, para el caudal de diseño pico de **44,5 m³/h** y un caudal de diseño medio de **18,1 m³/h**.

Tabla 4: Resultados de dimensionamiento de la conducción procedente de la planta occidental de tratamiento. Darcy-Weisbach para CAUDAL PUNTA

| Longitud (m) | DN (mm) | Ø INTERIOR (m) | vel (m/s) | Re | f (adimensional) | $\Delta h_r / L$ (m/m) | Δh_r (m) | Δh_{sing} (m) | Δh_T (m) |
|-----------------|------------|-------------------|--------------|-----------|-----------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|
| 10 | 110 | 0,1016 | 1,525 | 1,534E+05 | 0,08370 | 0,09761 | 0,9761 | 0,2928 | 1,2689 |

Tabla 5. Resultados de dimensionamiento de la conducción procedente de la planta occidental de tratamiento. Darcy-Weisbach para CAUDAL MEDIO

| Longitud (m) | DN (mm) | Ø INTERIOR (m) | vel (m/s) | Re | f (adimensional) | $\Delta h_r / L$ (m/m) | Δh_r (m) | Δh_{sing} (m) | Δh_T (m) |
|-----------------|------------|-------------------|--------------|-----------|-----------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|
| 10 | 110 | 0,1016 | 0,620 | 6,238E+04 | 0,08404 | 0,01621 | 0,1621 | 0,0486 | 0,2108 |

CONDUCCIÓN PLANTA ORIENTAL

Se proyecta una conducción con un diámetro de **315 mm** en material **PE100** en timbraje **PN 6** durante toda la traza hasta el punto de conexión e inicio de la conducción común, con velocidades de circulación ligeramente superiores a **1 m/s**, y pérdidas de carga unitarias inferiores a un **3‰**, para el caudal de diseño pico de **276,6 m³/h** y un caudal de diseño medio de **250,2 m³/h**.

Tabla 6: Resultados de dimensionamiento de la conducción procedente de la planta occidental de tratamiento. Darcy-Weisbach para CAUDAL PUNTA

| Longitud (m) | DN (mm) | Ø INTERIOR (m) | vel (m/s) | Re | f (adimensional) | $\Delta h_f / L$ (m/m) | Δh_f (m) | Δh_{sing} (m) | Δh_T (m) |
|-----------------|------------|-------------------|--------------|-----------|---------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|
| 160 | 315 | 0,2908 | 1,157 | 3,331E+05 | 0,05242 | 0,01230 | 1,9674 | 0,5902 | 2,5576 |

Tabla 7. Resultados de dimensionamiento de la conducción procedente de la planta oriental de tratamiento. Darcy-Weisbach para CAUDAL MEDIO

| Longitud (m) | DN (mm) | Ø INTERIOR (m) | vel (m/s) | Re | f (adimensional) | $\Delta h_f / L$ (m/m) | Δh_f (m) | Δh_{sing} (m) | Δh_T (m) |
|-----------------|------------|-------------------|--------------|-----------|---------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|
| 160 | 315 | 0,2908 | 1,046 | 3,013E+05 | 0,05244 | 0,01006 | 1,6103 | 0,4831 | 2,0934 |

CONDUCCIÓN COMÚN

Se proyecta una conducción con diámetro de **400 mm** en material **PE100** en timbraje **PN 6** durante toda la traza, con velocidades de circulación ligeramente superiores a **1 m/s**, y pérdidas de carga unitarias inferiores a un **3‰**, para el caudal de diseño pico de **321,1 m³/h** y un caudal de diseño medio de **268,3 m³/h**.

Tabla 8: Resultados de dimensionamiento de conducción común. Darcy-Weisbach para CAUDAL PUNTA

| Longitud (m) | DN (mm) | Ø INTERIOR (m) | vel (m/s) | Re | f (adimensional) | $\Delta h_f / L$ (m/m) | Δh_f (m) | Δh_{sing} (m) | Δh_T (m) |
|-----------------|------------|-------------------|--------------|-----------|---------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|
| 718 | 400 | 0,3694 | 0,832 | 3,044E+05 | 0,04783 | 0,00457 | 3,2822 | 0,9847 | 4,2669 |

Tabla 9. Resultados de dimensionamiento del colector de conducción común. Darcy-Weisbach para CAUDAL MEDIO

| Longitud (m) | DN (mm) | Ø INTERIOR (m) | vel (m/s) | Re | f (adimensional) | $\Delta h_f / L$ (m/m) | Δh_f (m) | Δh_{sing} (m) | Δh_T (m) |
|-----------------|------------|-------------------|--------------|-----------|---------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|
| 718 | 400 | 0,3694 | 0,695 | 2,543E+05 | 0,04787 | 0,00319 | 2,2935 | 0,6881 | 2,9816 |

3. ELEMENTOS DE MEDIDA. CAUDALÍMETRO

Se proyecta disponer de un **caudalímetro** en la conducción común, tras la conexión de las conducciones de transporte procedentes desde cada planta de tratamiento, con objeto de medir el volumen de entrega de agua al cauce del río Guarranque. Además, permitirá medir el caudal de agua que se entrega.

3.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Para el dimensionamiento de los equipos de medida de caudal, debe tenerse en consideración las siguientes directrices:

$$Q_2 \leq Q_{DISEÑO} \leq Q_3$$

Dónde:

- ✓ Q_2 ; es el caudal mínimo transitorio, con errores de precisión mínimos. Por debajo de este, el contador aumenta los errores de lectura.
- ✓ Q_3 ; caudal máximo permanente, es el valor máximo del flujo que de forma habitual suele circular por el interior del elemento.
- ✓ $Q_{DISEÑO}$; es el rango de caudales que el equipo de lectura debe ser capaz de medir

Adicionales a los anteriores, un contador o caudalímetro se caracteriza a su vez por los siguientes parámetros:

- ✓ Q_1 ; caudal mínimo que el contador o caudalímetro es capaz de medir, por debajo del cual no se garantiza precisión.
- ✓ Q_4 ; es el valor de caudal máximo por encima del cual el contador no tiene capacidad de lectura.

Adicional a la premisa anterior de diseño, debe procurarse que la reducción de diámetro del colector de impulsión al diámetro nominal del caudalímetro, no sea excesiva, para que se minoren las pérdidas de carga en este elemento.

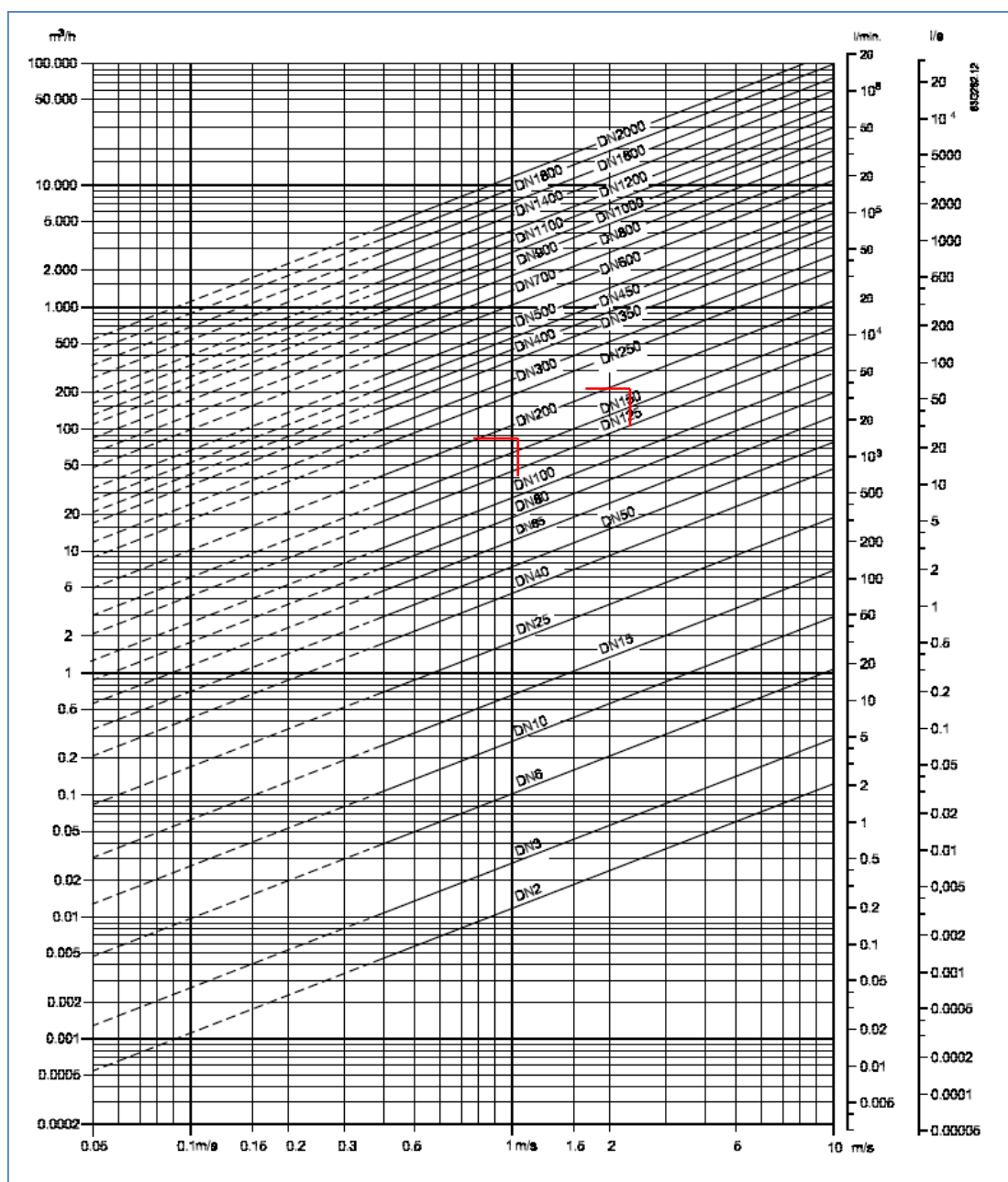
Además, hay que respetar un tramo recto previo y posterior al contador, que procure la uniformidad del régimen y minore las turbulencias a su entrada al dispositivo, y garantice la precisión en la medida. Estos tramos rectos se dispondrán en **5 veces el diámetro del tubo a la entrada (5D)**, y **3 veces el diámetro a la salida del tubo (3D)**.

El dispositivo se suele seleccionar para que de forma habitual el rango de medida de caudal se disponga entre **1 y 2 m/s**, según las recomendaciones del proveedor.

3.2. RESULTADOS DE DIMENSIONAMIENTO

Para un rango de operación de caudales que comprende el caudal de diseño total fluctúa entre **321,1 m³/h** y **268,3 m³/h**, se selecciona un caudalímetro electromagnético en **DN 200 mm**, conforme al gráfico posterior de diseño facilitado por el proveedor de los equipos.

Imagen 1: Tabla de relación entre el caudal, la velocidad y el diámetro del sensor, facilitada por el proveedor de los equipos.



4. DETALLES DE LA INSTALACIÓN

4.1. ACTUACIÓN EN ARQUETA PLANTA OCCIDENTAL

En el proyecto se ha contemplado la instalación de diversos elementos en la arqueta de vertido de efluentes de la planta occidental, con el objetivo de garantizar el correcto flujo de los caudales provenientes de las plantas. Esta arqueta se ha diseñado para alojar una serie de válvulas y mecanismos que optimicen el control y la seguridad del sistema de vertido, garantizando su funcionamiento eficiente y conforme a las normativas vigentes.

Las coordenadas UTM de la arqueta son las siguientes:

Tabla 10. Coordenadas UTM ETRS89-HUSO30 de la arqueta planta occidental.

| Coordenada X | Coordenada Y |
|-----------------|-----------------|
| 281.738 | 4.007.396 |

Entre los componentes proyectados, se incluyen válvulas hidráulicas en cada una de las conducciones, DN 100 mm y DN 300 mm, cuya función principal es regular el caudal circulante en función de las necesidades operativas de la planta. Estas válvulas permitirán ajustar los flujos de vertido de manera precisa, especialmente ante fluctuaciones de caudal que puedan generarse en el proceso industrial.

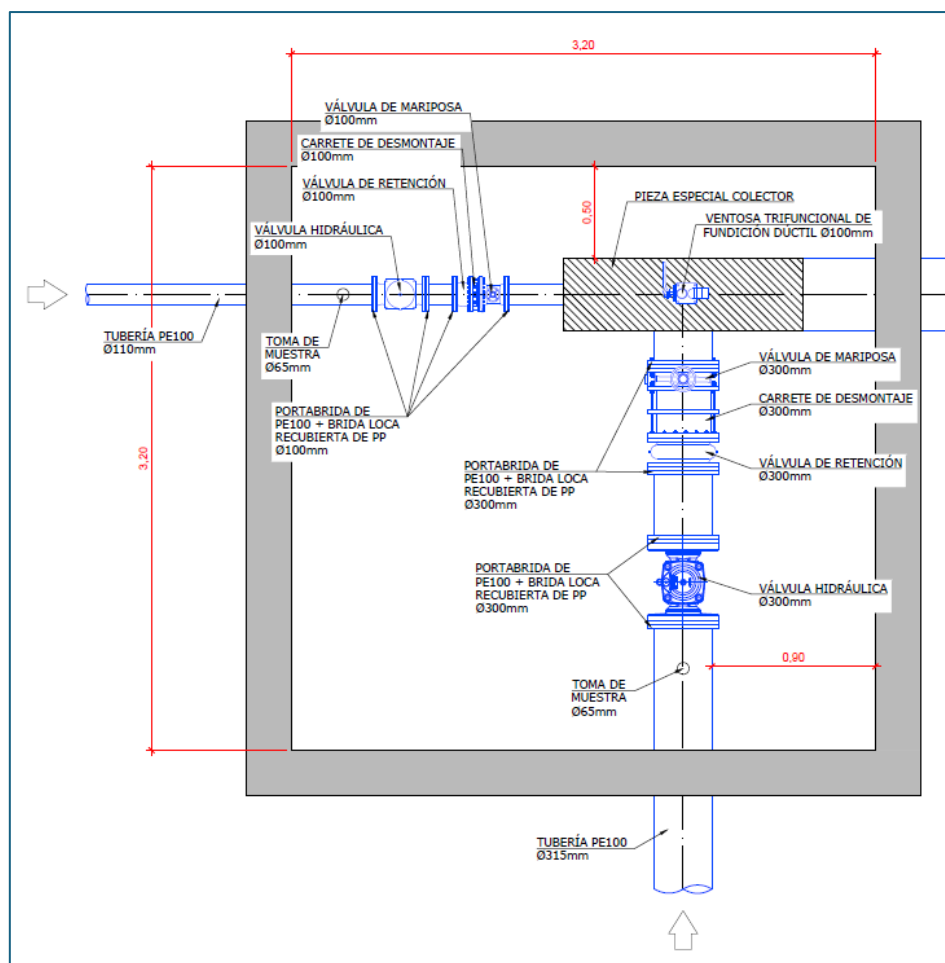
Además, se instalara en cada conducción una válvula retenedora, tipo clapeta partida, de DN 100 mm y DN 300 mm, las cuales tienen como propósito evitar el retroceso del flujo, impidiendo que los efluentes regresen por la conducción, lo que garantizará la integridad del sistema y evitará posibles alteraciones en los parámetros de calidad del vertido.

Asimismo, se proyecta la inclusión de una válvula de mariposa en cada una de las conducciones, DN 100 mm y DN 300 mm, que proporcionará un cierre seguro y rápido en caso de fallo del sistema o necesidad de mantenimiento. Esta válvula asegurará la estanquidad de la infraestructura, impidiendo fugas o vertidos no controlados que puedan comprometer el medio ambiente.

Las conducciones de las plantas oriental y occidental confluirán en una conducción común de PE100 DN 400 mm, hacia la arqueta caudalímetro.

A continuación, se expone una imagen detalle de las arquetas proyectadas.

Imagen 2. Detalle arqueta planta occidental



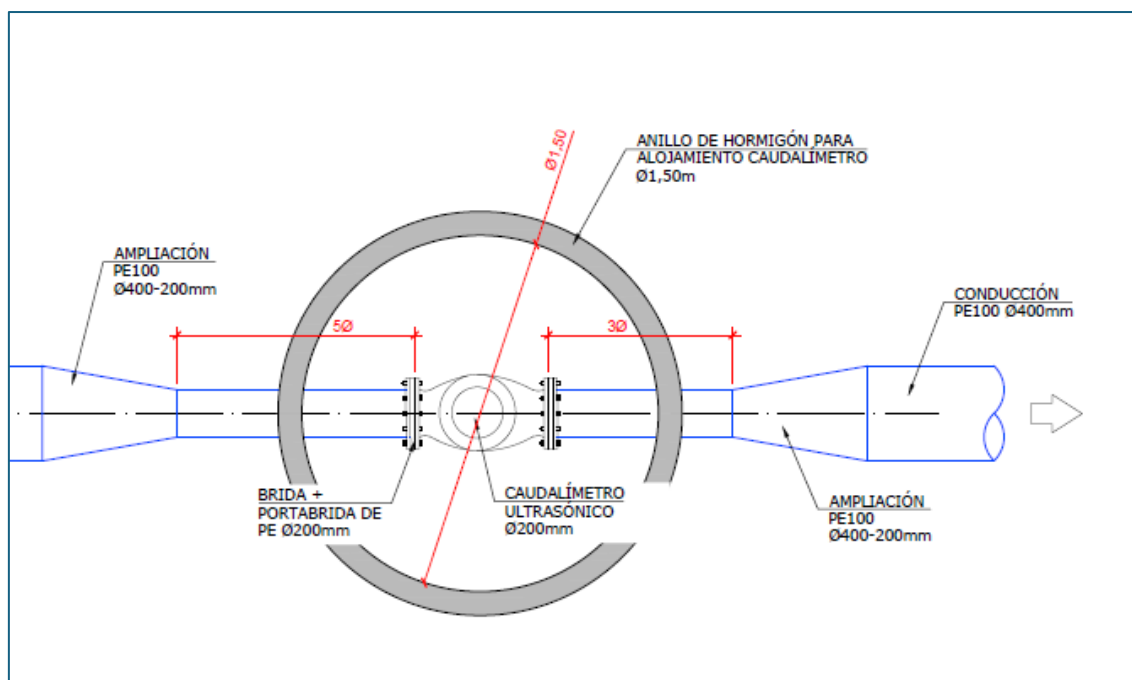
4.2. ARQUETA CAUDALIMETRO

Se proyecta la instalación de un caudalímetro que permitirá la medición precisa del caudal de efluente vertido así como el volumen.

Se alojará en una arqueta de dimensiones adecuadas, diseñada para facilitar tanto su instalación como su posterior mantenimiento e inspección. Esta arqueta estará equipada con una tapa de acceso seguro y permitirá la supervisión del dispositivo en todo momento. Las coordenadas UTM de la arqueta son las siguientes:

A continuación, se expone una imagen detalle de la arqueta proyectada.

Imagen 3. Detalle arqueta caudalímetro.



ANEJO Nº 5. CÁLCULOS MECÁNICOS

| CONTROL DEL DISEÑO | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------------|
| Nombre archivo: 24 08-162 | | | | | | | |
| Edición | Redactado | | Revisado | | Aprobado | | Descripción |
| | Iniciales | Fecha | Iniciales | Fecha | Iniciales | Fecha | |
| | MSB | 22/10/2024 | FHA | 24/10/2024 | FHA | 24/10/2024 | Versión Inicial |

ÍNDICE

| | |
|---|---|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO. TUBERÍAS PLÁSTICAS | 3 |
| 3. PREMISAS DE CÁLCULO. CONSIDERACIONES..... | 3 |
| 4. RESULTADOS DE CÁLCULO..... | 4 |

LISTADO DE APÉNDICES

Apéndice 01: Metodología de cálculo. Tuberías plásticas.

Apéndice 02: Listados de cálculo. ASETUB

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se abordan los cálculos mecánicos de la conducción de polietileno PE100 DN 400 mm para distintas hipótesis pésimas de carga, y la zanja tipo de instalación, mediante la herramienta **ASETUB**: **“Programa de cálculo de acciones mecánicas (UNE 53331) e hidráulicas (UNE 53959) en tuberías de PVC-U y PE enterradas”**.

2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO. TUBERÍAS PLÁSTICAS

Para el cálculo mecánico de las tuberías de polietileno (PE) se ha adoptado de referencia las recomendaciones establecidas en la norma UNE 53331: **“Plásticos. Tuberías de poli (cloruro de vinilo) (PVC) no plastificado y polietileno (PE) de alta y media densidad. Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas.”**

En el **Apéndice 01** adjunto al presente anejo, se expone en detalle las bases y formulaciones de cálculo utilizadas por el software referido, para el desarrollo de los cálculos mecánicos de tubería.

3. PREMISAS DE CÁLCULO. CONSIDERACIONES

El trazado en planta de los tres (3) colectores de impulsión en DN 1000 mm discurren, a la salida de la estación de bombeo, bajo el “Camino del Práctico”. Esta interferencia, supone la consideración de cargas puntuales verticales, por tráfico pesado de **60 Tn, y 2 ejes**.

En el presente anejo se aborda la idoneidad y ajuste de la zanja tipo de instalación para conducciones, campo a través, con sobrecargas verticales. De este modo, para el cálculo se han tenido en consideración las siguientes directrices de instalación:

- ✓ Instalación de conducción bajo zanja.
- ✓ Colector DN 400 mm PN 6 PE100
- ✓ Ancho de zanja en la base **1,60 m**.
- ✓ Coeficiente de seguridad mínimo de cálculo de **2,5**; correspondiente a la clase de seguridad A (condiciones normales).
- ✓ Altura de relleno mínima por encima de la generatriz superior del tubo de **1,00 m**.
- ✓ Apoyo del tubo sobre cama de **10 cm de espesor**, constituida por material seleccionado procedente de la excavación, libre de piedras y elementos punzantes,

con un grado de compactación del **100 % Próctor Modificado**, con un ángulo de apoyo de la cama de arena de **120°**.

- ✓ **Terreno** tipo **G3**: “**Poco cohesivo**”. Módulos de compresión del terreno, en zonas **E3** y **E4** de **8 N/mm²**, para un grado de compactación del **95 % Proctor Normal**
- ✓ Relleno con material seleccionado procedente de la excavación, en la zona alrededor del tubo, **E1 y E2**, tipo **G3 medianamente cohesivo**, con un grado de compactación del **95 % Proctor Normal**, de **5 N/mm²**.
- ✓ Con sobrecargas verticales

4. RESULTADOS DE CÁLCULO

De la comprobación mecánica de los tubos en PE100 DN 400 mediante el software de cálculo utilizado, se verifica **el adecuado comportamiento de los tubos**, para unas condiciones con “sobrecargas de tráfico”.

En el Apéndice 2 adjunto al presente anejo, se proporcionan los listados de cálculo mecánico, para las condiciones de instalación anteriores, en campo a través.

APÉNDICE 01: METODOLOGÍA DE CÁLCULO. TUBERÍAS PLÁSTICAS

ÍNDICE

| | |
|---|----------|
| 1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO. TUBERÍAS PLÁSTICAS | 1 |
| 1.1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.2. TIPOS DE INSTALACIÓN | 1 |
| 1.3. TIPOS DE APOYO | 2 |
| 1.3.1. APOYO TIPO A | 2 |
| 1.3.2. APOYO TIPO B | 3 |
| 1.4. RELLENO DE LA ZANJA..... | 3 |
| 1.5. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES..... | 4 |
| 1.5.1. DETERMINACIÓN DE LA PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS | 4 |
| 1.5.2. DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE CONCENTRACIÓN DE LAS PRESIONES VERTICALES | 5 |
| 1.5.3. DETERMINACIÓN DE LA PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS | 8 |
| 1.5.4. DETERMINACIÓN DE LA PRESIÓN VERTICAL DEBIDA A LAS SOBRECARGAS | 9 |
| 1.6. CÁLCULO DE LA DEFORMACIÓN | 11 |
| 1.7. DETERMINACIÓN DE LAS SOLICITACIONES | 11 |
| 1.7.1. DETERMINACIÓN DE LOS MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES..... | 11 |
| 1.7.2. DETERMINACIÓN DE LAS FUERZAS AXILES | 13 |
| 1.7.3. CÁLCULO DE LOS ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS..... | 14 |
| 1.8. DIMENSIONADO | 15 |
| 1.8.1. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL | 15 |
| 1.8.2. COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL. CÁLCULO DE LA PRESIÓN CRÍTICA DE COLAPSO | 16 |

1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO. TUBERÍAS PLÁSTICAS

1.1. INTRODUCCIÓN

Para el cálculo mecánico de las tuberías de PE se ha adoptado de referencia las recomendaciones establecidas en la norma UNE 53331: **“Plásticos. Tuberías de poli (cloruro de vinilo) (PVC) no plastificado y polietileno (PE) de alta y media densidad. Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas.”**

Los tubos de PE, al ser flexibles, pueden admitir deformaciones superiores a las admitidas por los tubos rígidos, sin romperse ni fisurarse. Aunque soportan por sí mismos cierta carga exterior, su comportamiento real se deriva de que al producirse esta deformación, entra en acción el empuje pasivo lateral del terreno que los rodea, contribuyendo a soportar dichas cargas.

Una vez seleccionado el tubo adecuado, así como el tipo y apoyo de la zanja, se determinan los factores que actúan sobre el tubo, debidos a cargas externas e internas, analizándose si la deformación del tubo es admisible de acuerdo con el límite establecido del 5 %. En caso positivo, se continúa con el cálculo de las solicitaciones a que está sometida la conducción, determinándose los esfuerzos tangenciales máximos del material, que deben superar los criterios de seguridad establecidos, así como los relativos a la presión crítica de colapso, a la presión exterior del agua y a la acción simultánea de ambas. Si la deformación fuese superior al 5 %, habría que considerar otro supuesto, modificando las características de la instalación o el tipo de tubo.

A continuación se adjuntan las expresiones matemáticas empleadas por la norma UNE 53 331 para el cálculo de acciones sobre tuberías plásticas enterradas.

1.2. TIPOS DE INSTALACIÓN

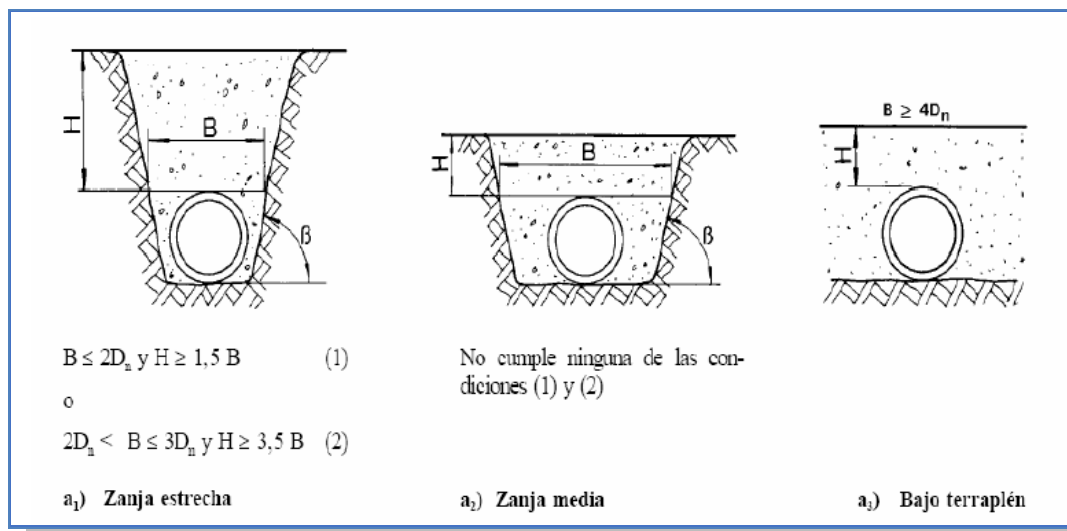
Comprende la instalación en zanja estrecha, en zanja ancha y bajo terraplén.

Los datos que deben conocerse son:

- B: Anchura de la zanja a nivel de la generatriz superior (m).
- H: Altura de recubrimiento por encima de la generatriz superior (m).
- Dn: Diámetro nominal de la conducción (m).
- β : Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja ($^{\circ}$).

Los tipos de instalación en zanja o bajo terraplén, así como las condiciones que deben cumplir aparecen a continuación.

Imagen 1. Instalaciones en zanja o bajo terraplén



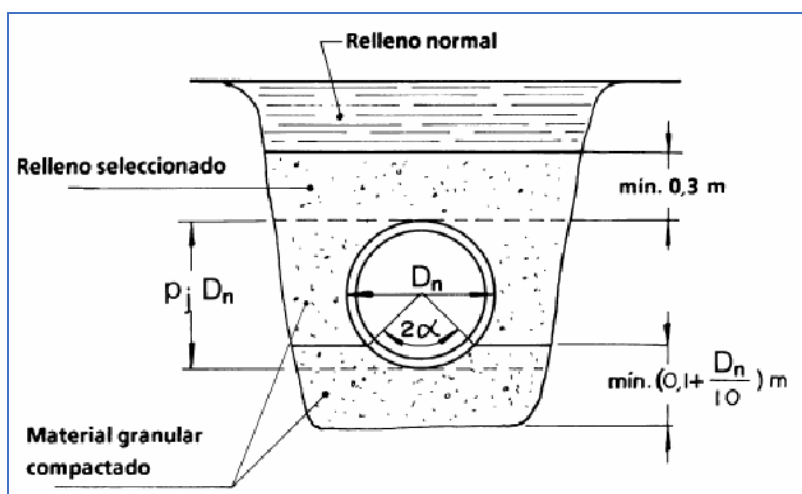
1.3. TIPOS DE APOYO

1.3.1. APOYO TIPO A

Este tipo de apoyo consiste, esencialmente, en una cama continua de material granular compactado sobre la que descansa el tubo.

La cama de apoyo debe tener una compactación uniforme en toda su longitud y envolver el tubo según el ángulo de apoyo 2α previsto según aparece en la siguiente figura.

Imagen 2. Apoyo tipo A



La relación de proyección para este tipo de apoyo es:

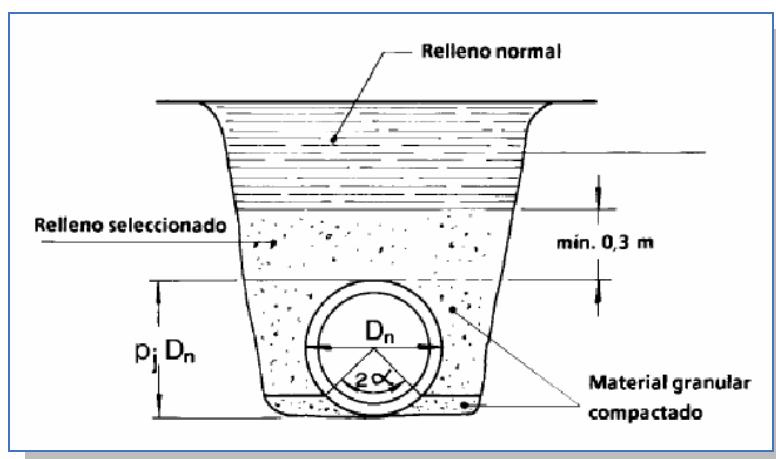
$$P_j = 1$$

1.3.2. APOYO TIPO B

En este tipo de apoyo el tubo descansa directamente sobre el fondo de la zanja o sobre el suelo natural, cuando se trata de una instalación bajo terraplén. Se utilizará únicamente en suelos arenosos exentos de terrones y piedras.

Una vez instalada la tubería, se añade un relleno seleccionado, compactándose a ambos lados del tubo para garantizar el ángulo de apoyo 2α previsto según aparece en la siguiente figura.

Imagen 3. Apoyo tipo B



El relleno de la zanja se realizará en las mismas condiciones descritas anteriormente.

1.4. RELLENO DE LA ZANJA

Una vez colocada la tubería y ejecutadas las uniones, se procederá al relleno a ambos lados del tubo. El relleno se hará por capas apisonadas de espesor no superior a 20 cm, manteniendo constantemente la misma altura a ambos lados del tubo, hasta alcanzar la coronación de éste, la cual debe verse. El grado de compactación a obtener será el mismo que el de la cama. Se cuidará especialmente que no queden espacios sin rellenar debajo del tubo.

En la siguiente fase, se procede al relleno de la zanja o caja, hasta una altura de treinta centímetros por encima de la coronación del tubo, con relleno seleccionado, con un grado de compactación 100 % P.N. Se apisona con pistón ligero a ambos lados del tubo y se deja sin compactar la zona central en toda la anchura de la proyección horizontal de la tubería.

A partir del nivel alcanzado en la fase anterior, se prosigue el relleno por capas sucesivas, de altura no superior a 20 cm, compactadas.

Las características de los suelos necesarias para el cálculo de las cargas de tierra son:

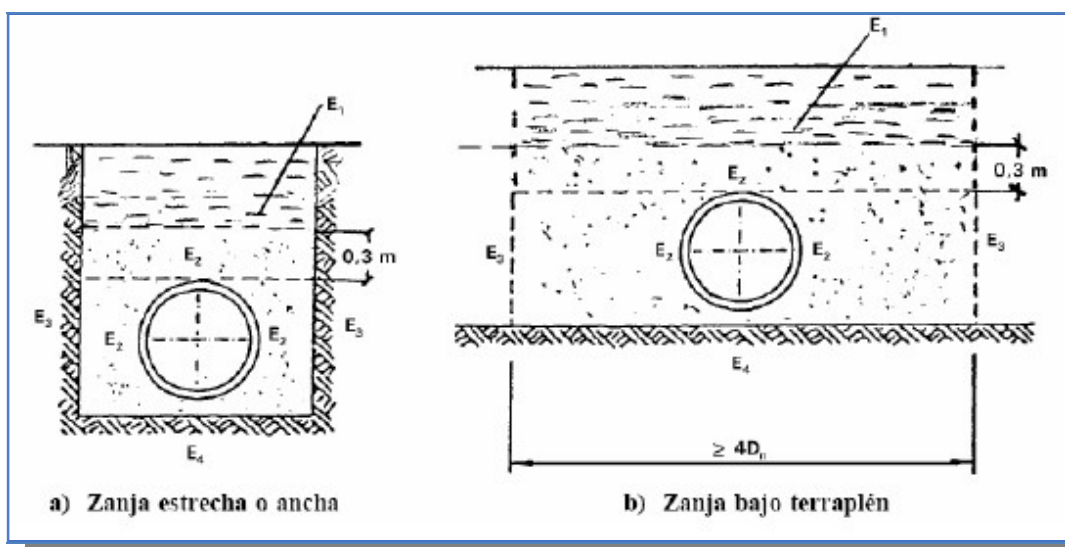
γ : Peso específico de las tierras de relleno (kN/m^3).

ρ' : Ángulo de rozamiento del relleno con las paredes de la zanja (grados).

K1 y K2: Coeficientes de empuje lateral de las tierras de relleno.

E1, E2, E3, E4: Módulos de compresión en las diferentes zonas del relleno y de la zanja (N/mm^2)

Imagen 4. Módulos de compresión en las diferentes zonas del relleno



1.5. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES

1.5.1. DETERMINACIÓN DE LA PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

La presión vertical sobre el tubo viene dada por la siguiente expresión:

$$q_v = m \cdot C_z \cdot \gamma \cdot H$$

Donde:

q_v : Presión vertical sobre el tubo debido a la carga de tierras (kN/m^2).

m : Factor de concentración de la presión vertical (véase fórmula más adelante).

C_z : Coeficiente de carga de las tierras en zanja o bajo terraplén.

γ : Peso específico de las tierras de relleno (kN/m^2).

H: Altura del recubrimiento por encima de la generatriz superior del tubo (m).

C_z : Coeficiente que se calcula mediante las ecuaciones siguientes:

$$C_z = 1 \quad \text{para } 0 \leq \beta < \rho$$

$$C_z = 1 - \frac{1 - C_{z90}}{90} \cdot \beta \quad \text{para } \rho \leq \beta < 90$$

$$C_{z90} = \frac{1 - e^{-2H/B \cdot K_1 \cdot \text{tg} \rho'}}{2 \cdot \left(\frac{H}{B}\right) \cdot K_1 \cdot \text{tg} \rho'}$$

Dónde:

e: Base del logaritmo neperiano ($e = 2,718$).

ρ' : Ángulo de rozamiento del relleno con las paredes de la zanja, distinguiéndose tres casos.

- Relleno de la zanja compactando por capas en toda la altura de la zanja. Se tomará $\rho' = \rho$
- Relleno de la zanja compactando por capas en la zona del tubo y sin compactar el resto de la zanja. Se tomará $\rho' = 2/3\rho$
- Relleno de la zanja con compactado posterior. Se tomará $\rho' = 1/3\rho$
- Zanja entibada, sin compactado posterior a la retirada de las tablas. Se tomará $\rho' = 0$

1.5.2. DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE CONCENTRACIÓN DE LAS PRESIONES VERTICALES

Como consecuencia de las distintas deformaciones del tubo y del suelo que lo rodea, la carga vertical sobre el tubo puede ser mayor o menor que la soportada por las tierras que lo rodean.

El factor de concentración de la presión vertical, m, viene dado por las ecuaciones siguientes:

$$m = \frac{m_1 - 1}{3} \cdot \frac{B}{D_n} + \frac{4 - m_1}{3} \quad \text{para } 1 \leq B/D_n \leq 4$$

$$m = m_1 \quad \text{para } 4 \leq B/D_n \leq \omega$$

En cualquier caso, m debe ser:

$$m \leq 1 + 4tg\rho$$

m₁ se calcula mediante las siguientes ecuaciones:

$$m_1 = \frac{m_m V_s + \frac{(m_m - 1)m_0 V_0}{1 - m_0}}{V_s + \frac{(m_m - 1)V_0}{1 - m_0}}$$

Dónde:

$$m_0 = \frac{4K_2}{3 + K_2}$$

$$V_0 = \frac{(1 - K_2)P_j}{P_j - 0.25}$$

(P_j > 0,25)

K₂: Coeficiente de empuje lateral de las tierras de relleno conforme la norma UNE 53 331.

P_j: Toma el valor de 1 para los dos tipos de apoyo A y B considerados.

$$m_m = 1 + \frac{\frac{H}{D_n}}{\frac{3.5}{P_j} + \frac{2.2E_1}{E_4(P_j - 0.25)} + \frac{H}{D_n} \left[\frac{0.62}{P_j} + \frac{1.6E_1}{E_4(P_j - 0.25)} \right]}$$

$$V_s = \frac{S_t P_j}{|C_v| E_2}$$

Dónde:

S_t: Rigidez del tubo a corto o largo plazo (N/mm²)

$$S_t = \frac{E_t}{12} \left(\frac{e}{r_m} \right)^3$$

Dónde:

r_m : Radio medio del tubo (m)

$$r_m = \frac{D_n - e}{2}$$

E_t : Módulo de elasticidad en flexión transversal del tubo a corto o largo plazo (N/mm²)

El coeficiente para obtener la deformación vertical del diámetro del tubo, C_v , se obtiene de la ecuación siguiente:

$$|C_v| = C_{v1} + C_{v2} \delta$$

Dónde:

C_v : Valor absoluto del coeficiente de deformación vertical del tubo (C_v).

C_{v1} : Factor de deformación vertical debido a q_v (véase tabla 7 de la UNE 53 331:1997 IN).

C_{v2} : Factor de deformación vertical debido a q_{ht} (véase tabla 7 de la UNE 53 331: 1997 IN).

δ : Coeficiente de reacción del relleno de la cama del tubo, que se calcula con la siguiente expresión:

$$\delta = \frac{C_{h1}}{V_{ts} - C_{h2}}$$

Siendo:

C_{h1} : Factor de deformación horizontal debido a q_v (véase tabla 7 de la UNE 53 331: 1997 IN).

C_{h2} : Factor de deformación horizontal debido a q_{ht} (véase tabla 7 de la UNE 53 331: 1997 IN).

V_{ts} : Coeficiente de rigidez del sistema tubo - suelo y tiene por expresión:

$$V_{ts} = \frac{S_t}{S_{sh}}$$

Dónde:

S_{sh} : es la rigidez horizontal del relleno hasta la clave del tubo (N/mm^2)

$$S_{sh} = 0,6 \cdot \xi \cdot E_2$$

ξ Factor de corrección calculado por la siguiente expresión:

$$\xi = \frac{1.662 + 0.639 \left(\frac{B}{D_n} - 1 \right)}{\left(\frac{B}{D_n} - 1 \right) + \left(1.662 - 0.361 \left(\frac{B}{D_n} - 1 \right) \right) \frac{E_2}{E_3}}$$

1.5.3. DETERMINACIÓN DE LA PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

La presión lateral de tierras se compone de la presión consecuencia de la presión vertical de tierras y de la reacción lateral del suelo debida a la deformación del tubo.

Para la determinación de la presión lateral de las tierras y de la reacción lateral, se utilizan las siguientes ecuaciones:

$$q_h = n \cdot K_2 \cdot C_z \cdot \gamma \cdot H$$

$$q_{ht} = \delta \cdot (q_v - q_h)$$

Dónde:

q_h : Presión lateral del relleno sobre el tubo (kN/m^2)

n : factor de concentración de la presión lateral del suelo que viene dado por la siguiente expresión:

$$n = \frac{4 - m_1}{3}$$

Dónde:

m_1 : Se calcula según se ha descrito anteriormente.

K_2 : Coeficiente de empuje lateral de las tierras de relleno.

C_z, γ y H : Ya definidos anteriormente.

q_{ht} : Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (kN/m^2).

δ : Coeficiente de reacción del relleno de la cama del tubo.

q_v : Presión vertical sobre el tubo debida a la carga de tierras (kN/m^2).

1.5.4. DETERMINACIÓN DE LA PRESIÓN VERTICAL DEBIDA A LAS SOBRECARGAS

1.5.4.1. Sobrecargas concentradas

La presión vertical sobre un tubo enterrado debida a las sobrecargas concentradas se calculará mediante la siguiente ecuación:

$$P_{vc} = P_c \cdot \varphi \cdot C_c$$

Dónde:

P_{vc} Presión vertical sobre el tubo debido a las sobrecargas concentradas (kN/m^2).

P_c Valor de la sobrecarga concentrada (kN). En caso de vehículos, se toma la sobrecarga máxima por rueda.

φ Coeficiente de impacto para sobrecargas móviles.

C_c Coeficiente de carga para sobrecargas concentradas, dada por la siguiente expresión:

$$C_c = \frac{1}{D_n} - \frac{2}{\pi D_n} \left[\arcsen \left(2H \sqrt{\frac{X_1}{X_2 X_3}} \right) - \frac{2HD_n}{\sqrt{X_1}} \left(\frac{1}{X_2} - \frac{1}{X_3} \right) \right] + \frac{1}{H^2} \sum I$$

Dónde:

D_n Diámetro nominal del tubo (m).

$$X_1 = 4H^2 + D_n^2 + 1$$

$$X_2 = 4H^2 + 1$$

$$X_3 = 4H^2 + D_n^2$$

$\sum I$ Valor que depende de la situación de otras sobrecargas concentradas en las proximidades de la vertical del tubo. En el caso de vehículos, depende de la distancia entre ruedas (a) y de la distancia entre ejes (b).

Para camiones de dos ejes:

$$\sum I = \frac{3H^5}{2\pi} \left[(a^2 + H^2)^{-2.5} + (b^2 + H^2)^{-2.5} + (c^2 + H^2)^{-2.5} \right]$$

Para el caso de camiones de tres ejes:

$$\sum I = \frac{3H^5}{2\pi} \left[(a^2 + H^2)^{-2.5} + 2(b^2 + H^2)^{-2.5} + 2(c^2 + H^2)^{-2.5} \right]$$

Las ecuaciones para el cálculo de $\sum I$ son válidas cuando las cargas por eje son iguales. En caso contrario, el segundo y el tercer término entre corchetes deben multiplicarse por la relación de cargas entre el eje menos cargado y el más cargado

H: Altura del relleno sobre la generatriz superior del tubo (m). Si el tubo está instalado bajo una zona pavimentada, se utiliza la altura equivalente (H_e) que viene dada por la siguiente expresión:

$$H_e = H + \frac{0.9}{\sqrt[3]{E_1}} (h_1 \sqrt[3]{E_{f1}} + h_2 \sqrt[3]{E_{f2}})$$

Siendo:

E_1 Módulo de compresión del relleno de la zanja por encima de la zona de influencia del tubo (N/mm^2).

h_1 y h_2 Espesores de la primera y segunda capa del firme (m).

E_{f1} y E_{f2} Módulos de compresión de la primera y segunda capa de firme (N/mm^2).

1.5.4.2. Sobrecargas repartidas

La presión vertical sobre un tubo enterrado, debida a una sobrecarga repartida, se calculará mediante la siguiente ecuación:

$$P_{vr} = C_d \cdot P_d \cdot \rho$$

Dónde:

P_{vr} Presión vertical sobre el tubo debido a las sobrecargas repartidas (KN/m^2)

C_d Coeficiente de carga para sobrecargas repartidas

P_d Valor de la sobrecarga repartida (KN/m^2)

ρ Coeficiente de impacto para los distintos tipos de vehículos

1.5.4.3. Determinación de la presión vertical total

Es la suma de la presión vertical de tierras (q_v) y la presión vertical debida a las sobrecargas (P_{vc} o P_{vr}).

1.6. CÁLCULO DE LA DEFORMACIÓN

Con la distribución de cargas en la periferia del tubo, se calcula la variación del diámetro vertical (ΔD_v) como consecuencia de las cargas externas según la siguiente ecuación:

$$\Delta D_v = |C_v| \frac{q_{vt} - q_h}{S_t} 2r_m$$

Dónde

S_t ha de venir expresada en kN/m².

De esta expresión se deduce la deformación relativa a corto y/o largo plazo, en %, teniendo en cuenta los valores de rigidez de tubo, S_t , al considerar el correspondiente módulo de elasticidad del material:

$$\delta_v = \Delta D_v \frac{100}{2r_m}$$

El valor admisible a largo plazo debe ser inferior o igual al **5%**.

1.7. DETERMINACIÓN DE LAS SOLICITACIONES

1.7.1. DETERMINACIÓN DE LOS MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

Los momentos flectores por unidad de longitud, en kN/m, en clave, riñones y base debidos a la carga vertical (q_{vt}), la carga horizontal (q_h), a la reacción horizontal (q_{ht}), al peso propio del tubo (t), al peso del agua, considerando el tubo lleno (a), y a la presión del agua (P_a), vienen definidos por:

1.7.1.1. Por carga vertical

$$M_{qvt} = m_{qvt} \cdot q_{vt} \cdot r_m^2$$

Donde:

m_{qvt} : coeficiente de momento (véase norma UNE 53 331).

q_{vt} : Presión vertical total sobre el tubo (kN/m²).

r_m : Radio medio del tubo (m).

1.7.1.2. Por carga horizontal

$$M_{qh} = m_{qh} \cdot q_h \cdot r_m^2$$

Dónde:

m_{qh} : coeficiente de momento (véase norma UNE 53 331).

q_h : Presión lateral de tierras(kN/m²).

r_m : Radio medio del tubo (m).

1.7.1.3. Por reacción horizontal

$$M_{qht} = m_{qht} \cdot q_h \cdot r_m^2$$

Dónde:

m_{qht} : coeficiente de momento (véase norma UNE 53 331).

q_{ht} : Reacción lateral del suelo debido a la deformación del tubo (kN/m²).

r_m : Radio medio del tubo (m).

1.7.1.4. Por peso propio del tubo

$$M_t = m_t \cdot \gamma_t \cdot e \cdot r_m^2$$

Dónde:

m_t : coeficiente de momento (véase norma UNE 53 331).

γ_t : Peso específico del material del tubo (kN/m³). Se toma 9,5 para el PE y 14,6 para el PVC.

e : Espesor del tubo (m)

r_m : Radio medio del tubo (m).

1.7.1.5. Por el peso del agua, considerando el tubo lleno

$$M_a = m_a \cdot \gamma_a \cdot r_m^3$$

Dónde:

m_a : coeficiente de momento (véase norma UNE 53 331).

γ_a : Peso específico del agua (10 kN/m³). e : Espesor del tubo (m)

r_m : Radio medio del tubo (m).

1.7.1.6. Por la presión del agua

$$M_{pa} = (P_i - P_e) r_i r_e \left(\frac{1}{2} - \frac{r_i r_e}{r_e^2 - r_i^2} \ln \frac{r_e}{r_i} \right)$$

Dónde:

P_i : Presión interior del agua (KN/m²).

P_e : Presión exterior del agua, referida al eje del tubo (KN/m²).

r_i : Radio interior del tubo (m).

r_e : Radio exterior del tubo (m).

El momento flector total será igual a:

$$M = M_{qvt} + M_{qh} + M_{qht} + M_t + M_a + M_{pa}$$

Para cada caso debe calcularse el momento flector en clave, riñones y base.

1.7.2. DETERMINACIÓN DE LAS FUERZAS AXILES

La fuerza axial por unidad de longitud, en kN/m, en clave, riñones y base debidos a la carga vertical (q_{vt}), la carga horizontal (q_h), a la reacción horizontal (q_{ht}), al peso propio del tubo (t), al peso del agua, considerando el tubo lleno (a), y a la presión del agua (P_a), vienen definidos por:

1.7.2.1. Por carga vertical

$$N_{qvt} = n_{qvt} \cdot q_{vt} \cdot r_m$$

1.7.2.2. Por carga horizontal

$$N_{qh} = n_{qh} \cdot q_h \cdot r_m$$

1.7.2.3. Reacción horizontal

$$N_{qht} = n_{qht} \cdot q_{ht} \cdot r_m$$

1.7.2.4. Peso propio del tubo

$$N_t = n_t \cdot \gamma_t \cdot e \cdot r_m$$

1.7.2.5. Por el peso del agua, considerando el tubo lleno

$$N_a = n_a \cdot \gamma_a \cdot r_m^2$$

1.7.2.6. Por la presión del agua

$$N_{pa} = P_i \cdot r_i - P_e \cdot r_e$$

Donde los coeficientes axiales vienen recogidos en la norma UNE 53 331. El resto de magnitudes tienen el mismo significado que en el apartado anterior.

El axial total será igual a:

$$N = N_{qvt} + N_{qh} + N_{qht} + N_t + N_a + N_{pa}$$

Para cada caso debe calcularse el momento flector en clave, riñones y base.

1.7.3. CÁLCULO DE LOS ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

Con los valores de momentos flectores (M) y fuerzas axiales (N) calculados, se determinarán los esfuerzos tangenciales en clave, riñones y base, en N/mm², según la ecuación:

$$\sigma = \frac{N}{S} \pm \frac{M100}{W} \alpha_k \cdot 10$$

Dónde:

M Suma de momentos por unidad de longitud (kN· m/m).

N Suma de fuerzas axiales por unidad de longitud (kN/m).

S Área de la sección longitudinal de la pared del tubo por unidad de longitud (cm²/cm).

$$S = e \cdot 100 \quad (\text{Donde } e \text{ es el espesor de pared del tubo, en cm}).$$

W Momento resistente de la sección (cm³/cm).

$$W = \frac{100 \cdot e^2}{6} \quad (\text{Donde } e \text{ es el espesor de pared del tubo, en cm}).$$

α_k Factor de corrección por curvatura, que tiene en cuenta las fibras periféricas interiores, α_{ki} , y las exteriores, α_{ke} .

$$\alpha_{ki} = 1 + \frac{1}{3} \frac{e}{r_m}$$

$$\alpha_{ke} = 1 - \frac{1}{3} \frac{e}{r_m}$$

1.8. DIMENSIONADO

1.8.1. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL

Los esfuerzos tangenciales en clave, riñones y base, calculados han de compararse con el valor del esfuerzo tangencial de diseño a flexión-tracción (σ_t), a corto y largo plazo en función del material del tubo considerado, y de acuerdo con los valores indicados en la siguiente tabla:

Tabla 1. Valores de esfuerzos tangenciales según el material del tubo

| Material del tubo | Corto Plazo (N/mm ²) | Largo Plazo (N/mm ²) |
|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| PE | 30 | 14,4 |

De la relación entre ambos esfuerzos, resulta el coeficiente de seguridad a rotura que viene dado por:

$$\nu = \frac{\sigma_t}{\sigma}$$

El coeficiente de seguridad a rotura, a corto y/o largo plazo, no debe ser inferior al seleccionado en siguiente tabla:

Tabla 2. Coeficiente de seguridad a rotura, según el material del tubo

| Material del tubo | Clase de seguridad A (caso normal) $p_f = 10^{-5}$ | Clase de seguridad B (caso especial) $p_f = 10^{-5}$ |
|-------------------|--|--|
| PVC | 2,5 | 2,0 |

1.8.2. COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL. CÁLCULO DE LA PRESIÓN CRÍTICA DE COLAPSO

1.8.2.1. Cálculo de la presión del terreno

La presión de aplastamiento crítica se calcula, a corto y/o largo plazo, según la ecuación:

$$q_{vt}^{crit} = 2\sqrt{S_t \cdot S_{sh}}$$

Dónde:

S_{sh} y S_t son valores ya definidos anteriormente.

El coeficiente de seguridad al aplastamiento es:

$$\eta_1 = \frac{q_{vt}^{crit}}{q_{vt}}$$

Aplicando la presión vertical total (q_{vt}) a corto y/o largo plazo, en N/mm².

El valor del coeficiente de seguridad η_1 , a corto y/o largo plazo, no debe ser inferior al seleccionado en la siguiente tabla:

Tabla 3. Coeficiente de seguridad η_1

| Material del tubo | Clase de seguridad A (caso normal) $p_f = 10^{-5}$ | Clase de seguridad B (caso especial) $p_f = 10^{-5}$ |
|-------------------|--|--|
| PE | 2,5 | 2,0 |

1.8.2.2. Cálculo de la presión exterior del agua

En caso de poder despreciar la carga del suelo respecto a la presión exterior del agua, la presión de aplastamiento se calcula por:

$$critP_e = \alpha_D \cdot S_t$$

Dónde:

α_D : Coeficiente de penetración que se determina conforme a la norma UNE 53 331.

El coeficiente de seguridad al aplastamiento resulta:

$$\eta_2 = \frac{critP_e}{P_e}$$

Dónde:

P_e : Presión exterior del agua, o presión hidrostática, referida al eje del tubo (N/mm²), que se calcula:

$$P_e = \gamma_a \left(H_a + \frac{D_n}{2} \right) 10^{-3}$$

Dónde:

γ_a : Peso específico del agua (10 KN/m³).

H_a : Altura del nivel freático sobre la clave del tubo (m).

D_n : Diámetro nominal del tubo (m).

El valor del coeficiente de seguridad η_2 no debe ser inferior al seleccionado en la tabla anterior.

1.8.2.3. Acción simultánea de la presión del suelo y del agua externa

Si después de instalar la tubería cabe esperar una elevación del nivel freático del agua, de modo que la presión del suelo y la presión del agua subterránea presente, aproximadamente, el mismo orden de magnitud, el coeficiente de seguridad al aplastamiento teniendo en cuenta el empuje ascensional resulta:

$$\eta_3 = \frac{1}{\frac{q_{vt}}{critq_{vt}} + \frac{P_e}{critP_e}}$$

El coeficiente de seguridad η_3 no debe ser inferior al seleccionado en la tabla anterior.

APÉNDICE 02: LISTADOS DE CÁLCULO. ASETUB

Informe de resultados de cálculo mecánico

DATOS SOBRE EL INFORME

Informe número : .
Fecha : 23-10-2024
A la atención de D./Dña. : .
Empresa / Entidad : .
Ciudad : T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ)
Teléfono/Fax : .
Correo electrónico : .
Referencia de la obra : .

INSTALACIÓN VÁLIDA

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (>2,5)

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

| Tipo de conducción : | Saneamiento a presión (Tubos según norma UNE-EN 12201-2) | |
|----------------------------|--|-------------------|
| Tipo de Instalación : | Instalación en terraplén | |
| | Tubo | Unidades |
| Material del tubo : | PE100 | |
| Presión nominal(PN) : | 6 | bar |
| Diámetro nominal (DN) : | 400 | mm |
| Espesor (e) : | 15.3 | mm |
| Diámetro interior (di) : | 369.4 | mm |
| Radio medio (Rm) : | 0.19235 | mm |
| Módulo de elasticidad : | Et(lp)=208, Et(cp)=1200; | N/mm ² |
| Peso específico (P.esp.) : | 9.5 | kN/m ³ |
| Esfuerzo tang. máximo : | Sigma-t(lp)= 19.3, Sigma-t(cp)=23 | N/mm ² |

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

| | Tubo | Unidades | |
|--|--|----------------------|-------------------|
| Presión interior del agua (Pi) : | 1 | bar | |
| Presión exterior del agua (Pe) : | 0.002 | N/mm ² | |
| Altura de la zanja (H) : | 1 | m | |
| Anchura de la zanja (B) : | 1.6 | m | |
| Altura nivel freático (Ha) : | 0 | m | |
| Ángulo de inclinación de la zanja (Beta) : | 0 | ° | |
| Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A) | | | |
| Ángulo de apoyo : | 2alfaD=120 | | |
| Tipo de suelo : | No cohesivo | | |
| | Tubo 1 | | |
| Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 : | Medianamente cohesivo | | |
| Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 : | Relleno compactado por capas en toda la altura de la zanja | | |
| Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo : | Poco cohesivo | | |
| Peso específico de la tierra de relleno : | Y1=20 kN/m ³ | | |
| Módulos de compresión del relleno : | E1=5 N/mm ² E2= 5 N/mm ² | | |
| Módulos de compresión del terreno : | E3=8 N/mm ² E4= 8 N/mm ² | | |
| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
| Sobrecargas concentradas debidas a tráfico : | Q 60 | Q 60 | |
| Número de ejes de los vehiculos : | 2 | 2 | |
| Distancia entre ruedas (a) : | 2 | 2 | m |
| Distancia entre ejes (b) : | 2 | 2 | m |
| Sobrecarga concentrada (Pc) : | 150 | 150 | kN |
| Sobrecarga repartida (Pd) : | 0 | 0 | kN |
| Altura 1ª capa de pavimentación (h1) : | 0.3 | 0.3 | m |
| Altura 2ª capa de pavimentación (h2) : | 0.2 | 0.2 | m |
| Módulos de compresión de las capas de pavimentación | Ef1=400 Ef2= 7000 | Ef1=400 Ef2= 7000 | N/mm ² |

2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|---|-------------|-------------|-------------------|
| Debida a las tierras (qv) : | 15,01547 | 17,17682 | kN/m ² |
| Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) : | 10,54691 | 10,54691 | kN/m ² |
| Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) : | 0 | 0 | kN/m ² |
| Presión vertical total sobre el tubo (qvt) : | 25,56237 | 27,72373 | kN/m ² |

2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|--|-------------|-------------|-------------------|
| Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht): | 11,09027 | 12,72128 | kN/m ² |

2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

| | | |
|---------------|------------------------|--------------|
| Largo plazo : | dv=1,3554273958027 % | Cumple <= 5% |
| Corto plazo : | dv= 0,93102861777531 % | Cumple <= 5% |

2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|---------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Mqvt) : | 0,24685 | 0,26772 | kN/m |
| En Riñones (Mqvt) : | -0,25063 | -0,27182 | kN/m |
| En Base (Mqvt) : | 0,26009 | 0,28208 | kN/m |

2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|--------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Mqh) : | -0,06011 | -0,05811 | kN/m |
| En Riñones (Mqh) : | 0,06011 | 0,05811 | kN/m |
| En Base (Mqh) : | -0,06011 | -0,05811 | kN/m |

2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|---------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Mqht) : | -0,07427 | -0,08519 | kN/m |
| En Riñones (Mqht) : | 0,08535 | 0,09790 | kN/m |
| En Base (Mqht) : | -0,07427 | -0,08519 | kN/m |

2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|-------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Mt) : | 0,00205 | 0,00205 | kN/m |
| En Riñones (Mt) : | -0,00237 | -0,00237 | kN/m |
| En Base (Mt) : | 0,00280 | 0,00280 | kN/m |

2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|-------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Ma) : | 0,01352 | 0,01352 | kN/m |
| En Riñones (Ma) : | -0,01566 | -0,01566 | kN/m |
| En Base (Ma) : | 0,01850 | 0,01850 | kN/m |

2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|--------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Mpa) : | 0,002 | 0,002 | kN/m |
| En Riñones (Mpa) : | 0,002 | 0,002 | kN/m |
| En Base (Mpa) : | 0,002 | 0,002 | kN/m |

2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|--------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave : | 0,12995 | 0,14190 | kN/m |
| En Riñones : | -0,12129 | -0,13193 | kN/m |
| En Base : | 0,14892 | 0,16199 | kN/m |

2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.5. FUERZAS AXILES

2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|---------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Nqvt) : | 0,13276 | 0,14398 | kN/m |
| En Riñones (Nqvt) : | -4,91692 | -5,33266 | kN/m |
| En Base (Nqvt) : | -0,13276 | -0,14398 | kN/m |

2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (NQH)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|--------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Nqh) : | -1,24998 | -1,20840 | kN/m |
| En Riñones (Nqh) : | 0,00000 | 0,00000 | kN/m |
| En Base (Nqh) : | -1,24998 | -1,20840 | kN/m |

2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|---------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Nqht) : | -1,23086 | -1,41188 | kN/m |
| En Riñones (Nqht) : | 0,00000 | 0,00000 | kN/m |
| En Base (Nqht) : | -1,23086 | -1,41188 | kN/m |

2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|-------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Nt) : | 0,00699 | 0,00699 | kN/m |
| En Riñones (Nt) : | -0,04392 | -0,04392 | kN/m |
| En Base (Nt) : | -0,00699 | -0,00699 | kN/m |

2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|-------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Na) : | 0,23124 | 0,23124 | kN/m |
| En Riñones (Na) : | 0,07955 | 0,07955 | kN/m |
| En Base (Na) : | 0,50873 | 0,50873 | kN/m |

2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|--------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Npa) : | 18,47000 | 18,47000 | kN/m |
| En Riñones (Npa) : | 18,47000 | 18,47000 | kN/m |
| En Base (Npa) : | 18,47000 | 18,47000 | kN/m |

2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (N) : | 16,36015 | 16,23192 | kN/m |
| En Riñones (N) : | 13,58870 | 13,17297 | kN/m |
| En Base (N) : | 16,35814 | 16,20747 | kN/m |

2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|------------------|-------------|-------------|-------------------|
| En Clave (N) : | 4,48835 | 4,79433 | N/mm ² |
| En Riñones (N) : | 3,91445 | 4,15273 | N/mm ² |
| En Base (N) : | 4,98733 | 5,32130 | N/mm ² |

2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL(COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

| | Largo plazo | | |
|--------------|-------------|-------------|--|
| En Clave : | 4,30002 | Cumple >2.5 | |
| En Riñones : | 4,93045 | Cumple >2.5 | |
| En Base : | 3,86981 | Cumple >2.5 | |
| | Corto plazo | | |
| En Clave : | 4,79733 | Cumple >2.5 | |
| En Riñones : | 5,53852 | Cumple >2.5 | |
| En Base : | 4,32225 | Cumple >2.5 | |

2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

| | Largo plazo | | |
|---------------------------------------|-------------|-------------|--|
| Debido al terreno, n1: | 12,80568 | Cumple >2.5 | |
| AlphaD: | 14,598 | - | |
| Debido a la presión ext. de agua, n2: | 61,22419 | Cumple >2.5 | |
| Debido al terreno y al agua, n3: | 10,59056 | Cumple >2.5 | |
| | Corto plazo | | |
| Debido al terreno, n1: | 23,61469 | Cumple >2.5 | |
| AlphaD: | 10,36005 | - | |
| Debido a la presión ext. de agua, n2: | 173,79534 | Cumple >2.5 | |
| Debido al terreno y al agua, n3: | 20,78984 | Cumple >2.5 | |

ANEJO 6. SERVICIOS AFECTADOS

| CONTROL DEL DISEÑO | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-------------|
| Nombre archivo: 24 08-162 | | | | | | | |
| Edición | Redactado | | Revisado | | Aprobado | | Descripción |
| | Iniciales | Fecha | Iniciales | Fecha | Iniciales | Fecha | |
| 1 | MSB | 22/10/2024 | FHA | 24/10/2024 | FHA | 24/10/2024 | |

ÍNDICE

| | |
|--|---|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. CRUCE CON CARRETERAS ASFALTADAS | 4 |
| 3. CRUCE CON CONDUCCIONES | 4 |
| 4. PARALELISMO CON CONDUCCIONES..... | 5 |

LISTADO DE IMÁGENES

| | |
|--|---|
| Imagen 1. Detalle de zanja cruce carretera | 4 |
| Imagen 2. Detalle de zanja cruce conducciones..... | 5 |

LISTADO DE TABLAS

| | |
|------------------------------------|---|
| Tabla 1. Servicios afectados | 3 |
|------------------------------------|---|

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se identifican las afecciones a bienes y servicios, públicos o privados, que interfieren con la traza y emplazamiento de las obras objeto del presente **“PROYECTO DE VERTIDO AL CAUCE DEL RÍO GUADARRANQUE EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE. T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ)”**.

El presente proyecto tiene como objetivo principal el diseño y desarrollo de una infraestructura destinada al vertido controlado del efluente generado en la planta de tratamiento. Esta infraestructura ha sido proyectada con el fin de garantizar que el proceso de descarga del efluente al río Guadarranque se realice de manera eficiente, segura y conforme a la normativa vigente en materia de vertidos y protección ambiental.

Se ha proyectado la instalación de una conducción de salida de efluentes independiente para cada planta. En la planta oriental, se ha diseñado una conducción de polietileno (PE) con un diámetro nominal (DN) de 110 mm, mientras que en la planta occidental se ha proyectado una conducción de PE con DN 315 mm, ambas dimensionadas para gestionar adecuadamente los caudales de efluentes generados en cada instalación.

Estas dos conducciones convergen en un colector principal de polietileno (PE) con un diámetro nominal de 400 mm, que ha sido diseñado para transportar el efluente combinado de ambas plantas de forma segura y eficiente. El colector continúa su recorrido hasta desembocar en el río Guadarranque, asegurando que el efluente tratado se vierta en el medio receptor cumpliendo con las normativas medioambientales aplicables.

En el ámbito de actuación del presente proyecto tendrán lugar una serie de afecciones con infraestructuras o instalaciones existentes, públicos o privados, los cuales han sido identificados.

A continuación, se adjunta una tabla con los servicios afectados:

Tabla 1. Servicios afectados

| ID | TIPO CRUCE | DN CONDUCCIÓN PE100 (mm) | COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 30 | |
|----|----------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------|
| | | | X | Y |
| 1 | R. Eléctrica (ENDESA) | 315 | 281.809 | 4.007.415 |
| 2 | Conducción N2 Y O2 | 315 | 281.805 | 4.007.414 |
| 3 | Conducción de gas (ENAGAS) | 315 | 281.793 | 4.007.411 |
| 4 | R. Eléctrica (ENDESA) | 315 | 281.790 | 4.007.410 |
| 5 | R. Eléctrica (ENDESA) | 315 | 281.785 | 4.007.409 |
| 6 | R. Abastecimiento | 400 | 281.736 | 4.007.409 |

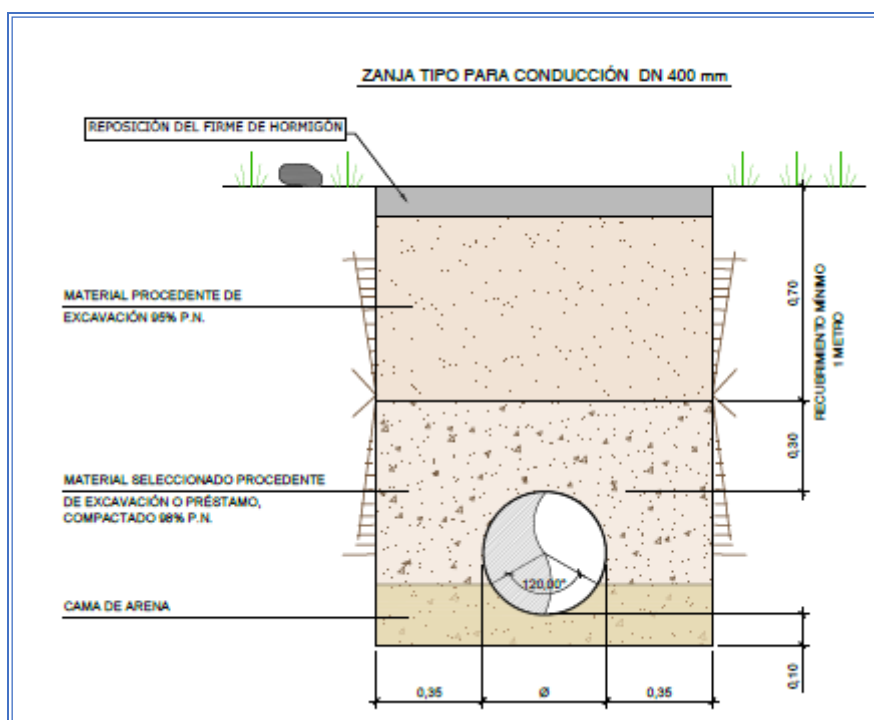
| | | | | |
|---|-----------------------|-----|---------|-----------|
| 7 | R. Eléctrica (ENDESA) | 400 | 281.753 | 4.007.425 |
| 8 | R. Eléctrica (ENDESA) | 400 | 281.758 | 4.007.429 |
| 9 | R. Eléctrica (ENDESA) | 400 | 281.761 | 4.007.468 |

2. CRUCE CON CARRETERAS ASFALTADAS

Los cruces con carreteras asfaltadas, se cruzarán mediante excavación a cielo abierto, con relleno de material procedente de la excavación de la zanja y se repondrá la capa de firme existente.

Las conducciones se definen en una zanja de dimensiones 1,00 m, quedando sobre clave una altura de relleno de 0,70 m y una anchura de 0,30 m. El apoyo de la conducción se realiza sobre una cama de arena espesor 10 cm, constituida de material granular no plástico, exento de materias orgánicas y con un tamaño máximo de 25 mm, con un ángulo de arriñonamiento de 120°. El relleno de la zanja se efectúa con material procedente de excavación, con un grado de compactación no inferior al 95% Próctor Normal.

Imagen 1. Detalle de zanja cruce carretera

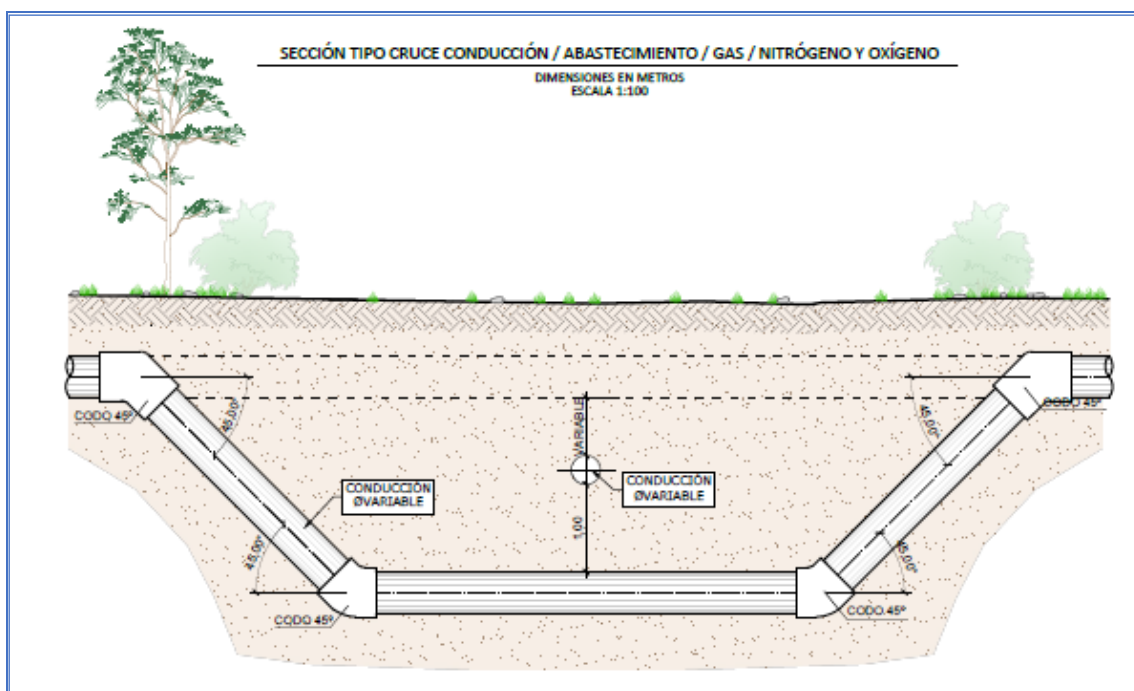


3. CRUCE CON CONDUCCIONES

Los cruces con otras conducciones se resuelven trazando la conducción proyectada a una cota inferior a la cota de la conducción afectada, en el tramo en el que se produce la afección. Deberá existir una diferencia de cota de 1 m entre la cota de la calve de la conducción afectada y la cota de la clave de la conducción.

Se procederá posteriormente a realizar un relleno con material procedente de la excavación de la zanja y en caso de ser asfaltados, se repondrá el pavimento.

Imagen 2. Detalle de zanja cruce conducciones



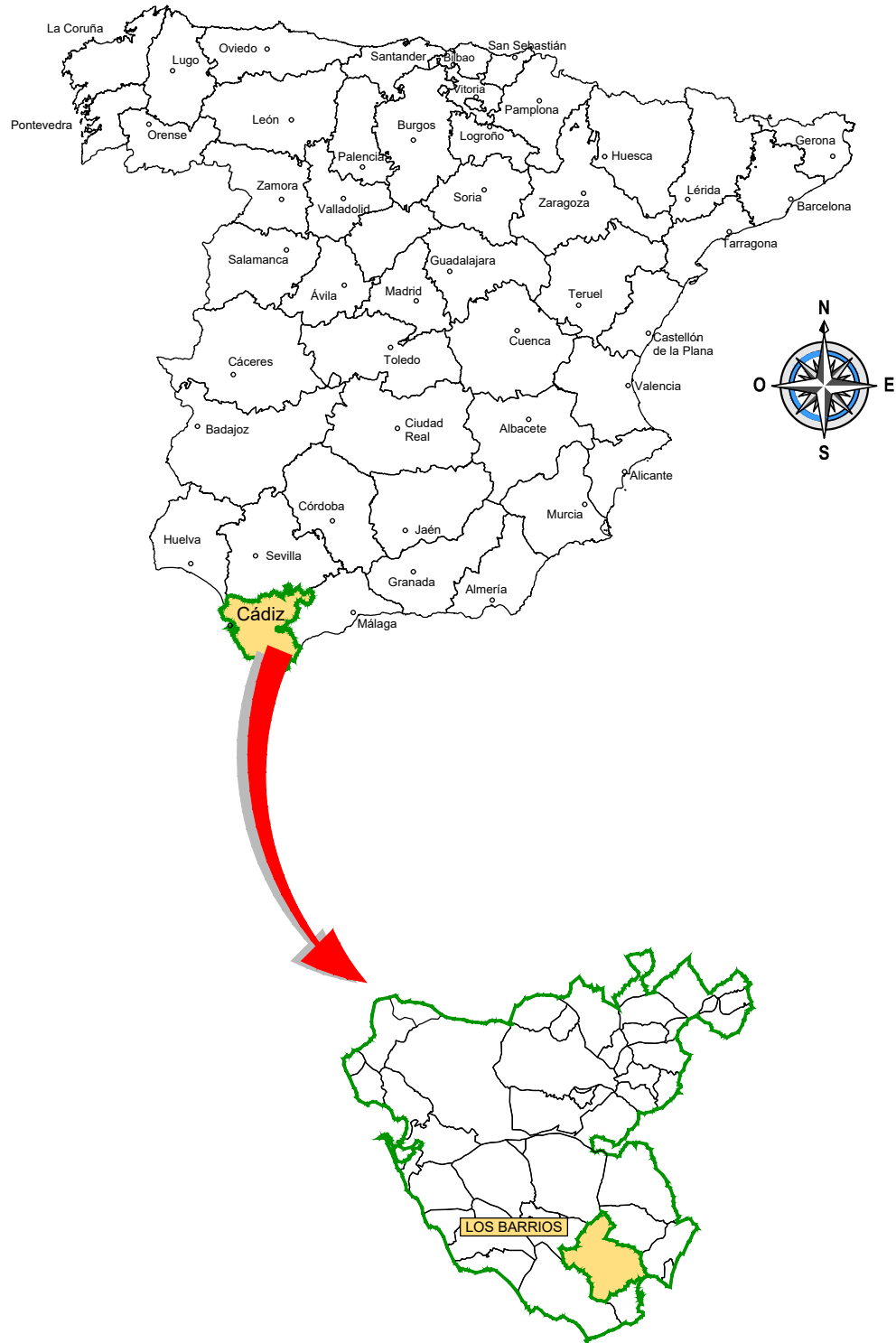
4. PARALELISMO CON CONDUCCIONES

En caso de paralelismo con conducciones se deberá dejar una distancia recomendable de servidumbre de mínimo 5 metros.

DOCUMENTO II. PLANOS

ÍNDICE

1. Situación y localización
2. Planta general de actuaciones
3. Detalles arquetas
4. Zanjas tipo
5. Servicios afectados



CONSULTORA:



PROPIEDAD:

IGNIS

FIRMADO:
INGENIERO AGRÓNOMO



FRANCISCO HERNÁNDIS ALMODÓVAR
Nº COLEGIADO: 2.261

TÍTULO:

PROYECTO DE VERTIDO AL CAUCE DEL RÍO GUADARRANQUE
EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE.
T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ)

TÍTULO DE PLANO:

SITUACIÓN

FECHA:

OCTUBRE 2024

ESCALA:

1:200.000

ORIGINAL DIN A3

NÚMERO DE PLANO:

1

HOJA:



1 de 1

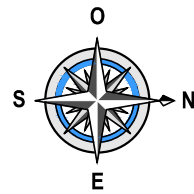
REVISIONES:

| Nº | FECHA | DESCRIPCIÓN | DIB. | REV. | APR. |
|----|------------|-------------|------|------|------|
| 1 | 22/10/2024 | | JLGM | MSB | FHA |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

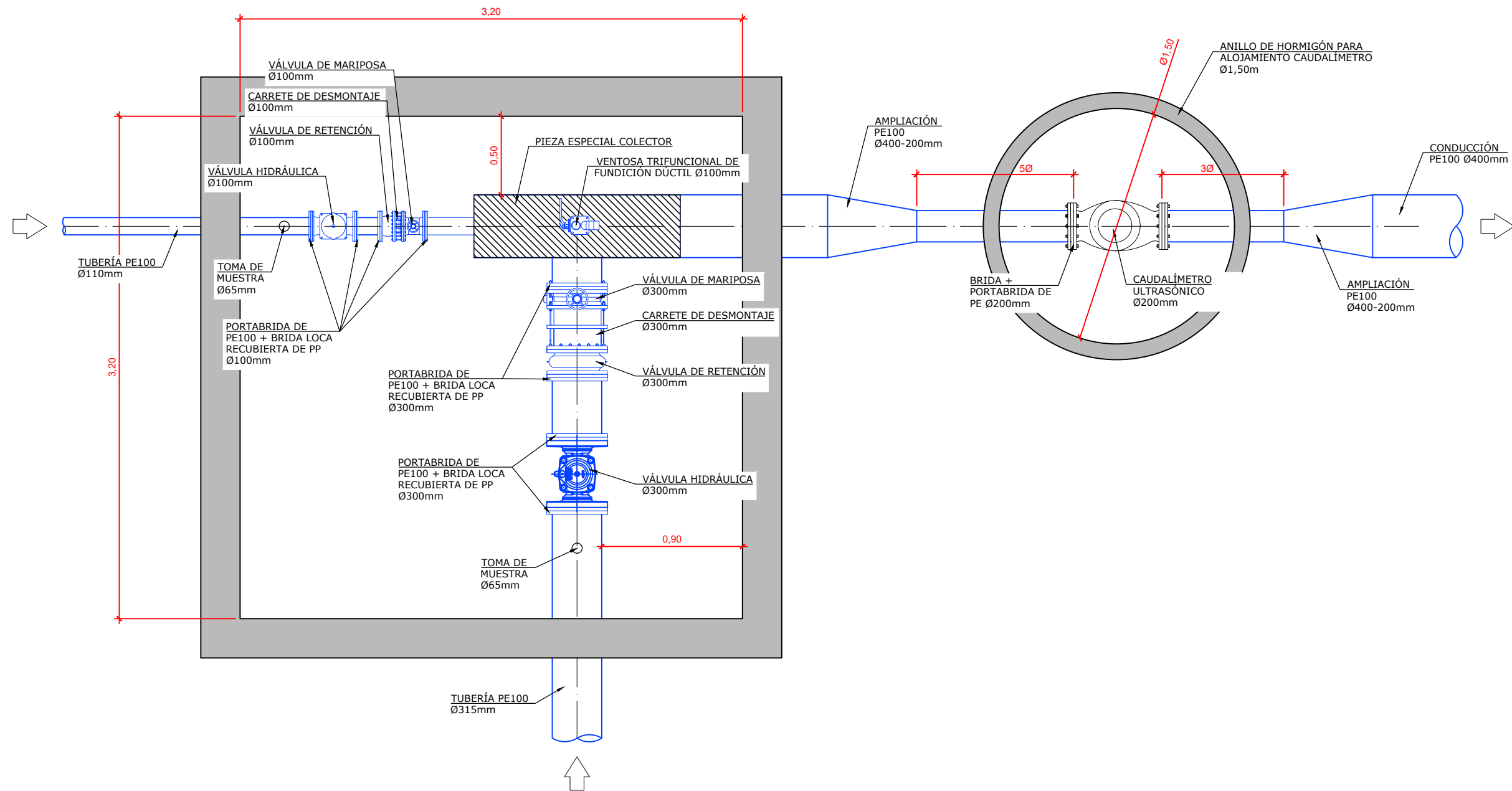
ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS





| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|--|------------------|-----------------|------------------|-------------|------------|-------------|--|------|------|------|
| CONSULTORA: | | PROPIEDAD: | | TÍTULO: | | | | TÍTULO DE PLANO: | | | REVISIONES: | | | | | | |
| <div></div> | | IGNIS | | PROYECTO DE VERTIDO AL CAUCE DEL RÍO GUADARRANQUE EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE. T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ) | | | | PLANTA GENERAL | | | Nº | FECHA | DESCRIPCIÓN | | DIB. | REV. | APR. |
| | | <div>FIRMADO: INGENIERO AGRÓNOMO</div> <div></div> <div>FRANCISCO HERNANDIS ALMODÓVAR Nº COLEGIADO: 2.261</div> | | | | | | | | | 1 | 22/10/2024 | | | JLGM | MSB | FHA |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | FECHA: | ESCALA: | NÚMERO DE PLANO: | | | | | | | |
| | | | | | | | | OCTUBRE 2024 | 1:3.000 | 2 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | ORIGINAL DIN A3 | HOJA: | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1 de 1 | | | | | | | |

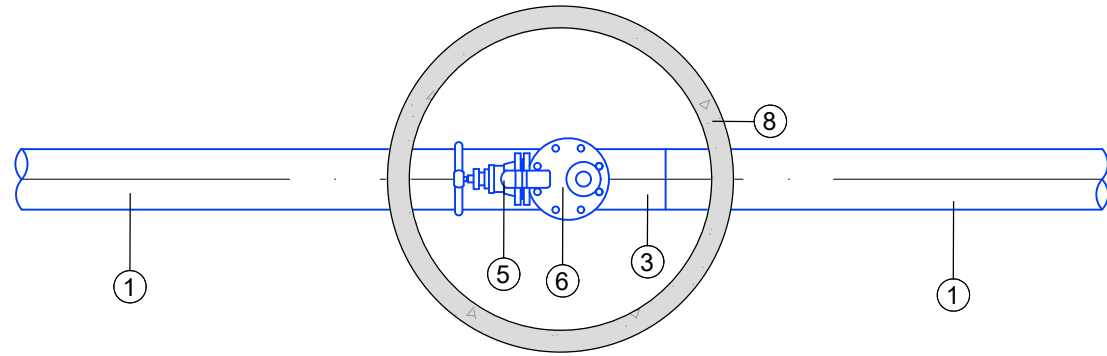


DETALLE ARQUETA DE VERTIDO EFLUENTES PLANTA OCCIDENTAL Y ARQUETA CAUDALÍMETRO
DIMENSIONES EN METROS
ESCALA 1:30

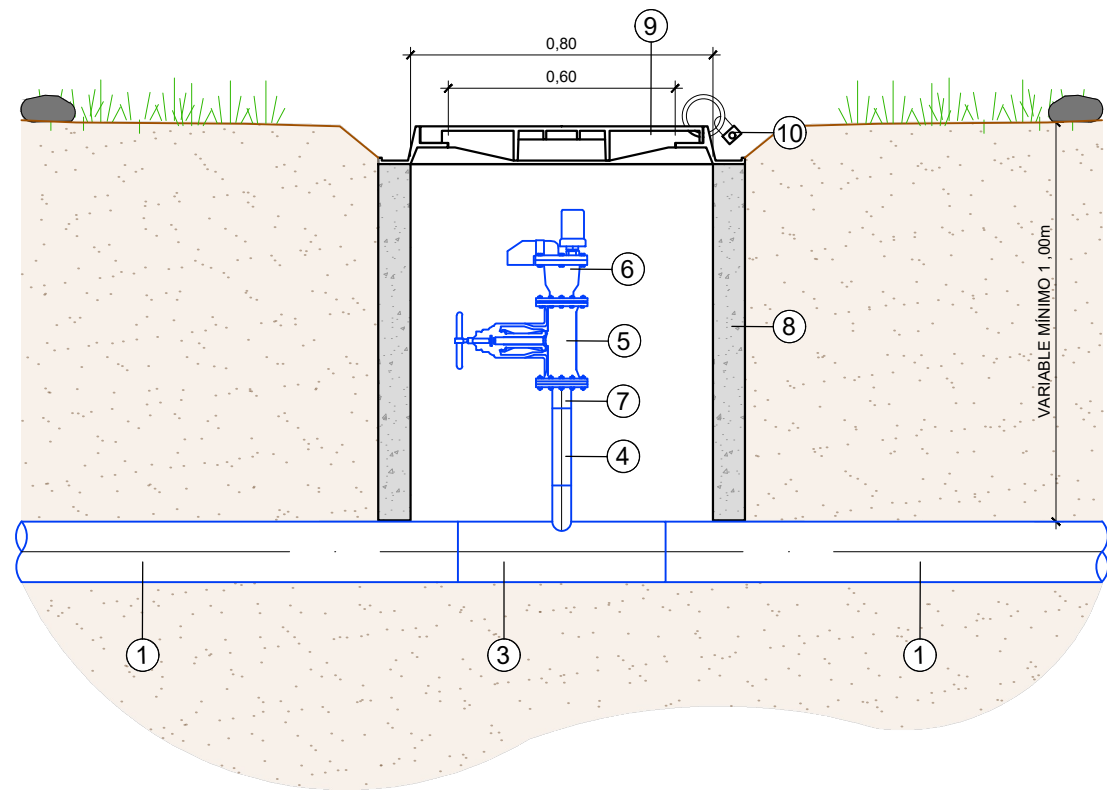


| <div>CONSULTORA:</div> <div></div> | <div>PROPIEDAD:</div> <div>IGNIS</div> | <div>TÍTULO:</div> <div>PROYECTO DE VERTIDO AL CAUCE DEL RÍO GUADARRANQUE EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE. T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ)</div> | <div>TÍTULO DE PLANO:</div> <div>DETALLES</div> | | | <div>REVISIONES:</div> <table><thead><tr><th>Nº</th><th>FECHA</th><th>DESCRIPCIÓN</th><th>DIB.</th><th>REV.</th><th>APR.</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>22/10/2024</td><td></td><td>JLGM</td><td>MSB</td><td>FHA</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> | | | | | | Nº | FECHA | DESCRIPCIÓN | DIB. | REV. | APR. | 1 | 22/10/2024 | | JLGM | MSB | FHA | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|--|------|--|--|--|--|----|-------|-------------|------|------|------|---|------------|--|------|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | Nº | | FECHA | DESCRIPCIÓN | DIB. | REV. | APR. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | 22/10/2024 | | JLGM | MSB | FHA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <div>FIRMADO:</div> <div>INGENIERO AGRÓNOMO</div> <div></div> | <div>FECHA:</div> <div>OCTUBRE 2024</div> | | | <div>ESCALA:</div> <div>1:30</div> <div>ORIGINAL DIN A3</div> | <div>NÚMERO DE PLANO:</div> <div>3</div> <div>HOJA:</div> <div>1 de 2</div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <div>FRANCISCO HERANDIS ALMODÓVAR</div> <div>Nº COLEGIADO: 2.261</div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

PLANTA. VENTOSA TIPO
DIMENSIONES EN METROS
ESCALA 1:20

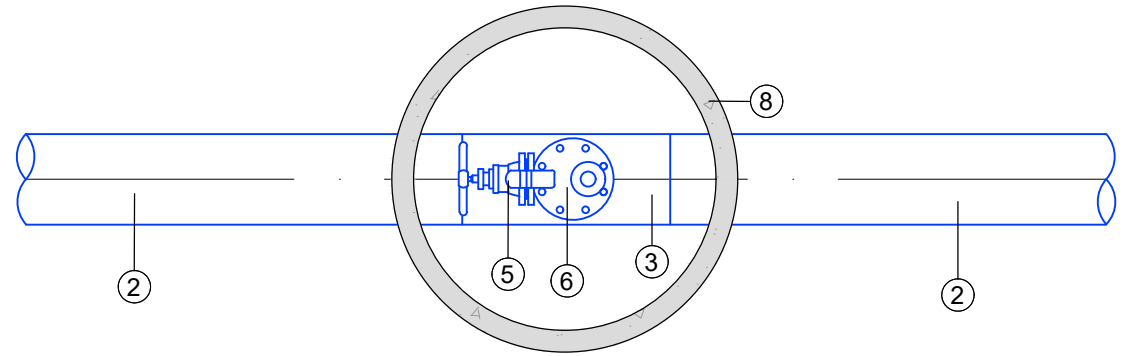


SECCIÓN. VENTOSA TIPO
DIMENSIONES EN METROS
ESCALA 1:20

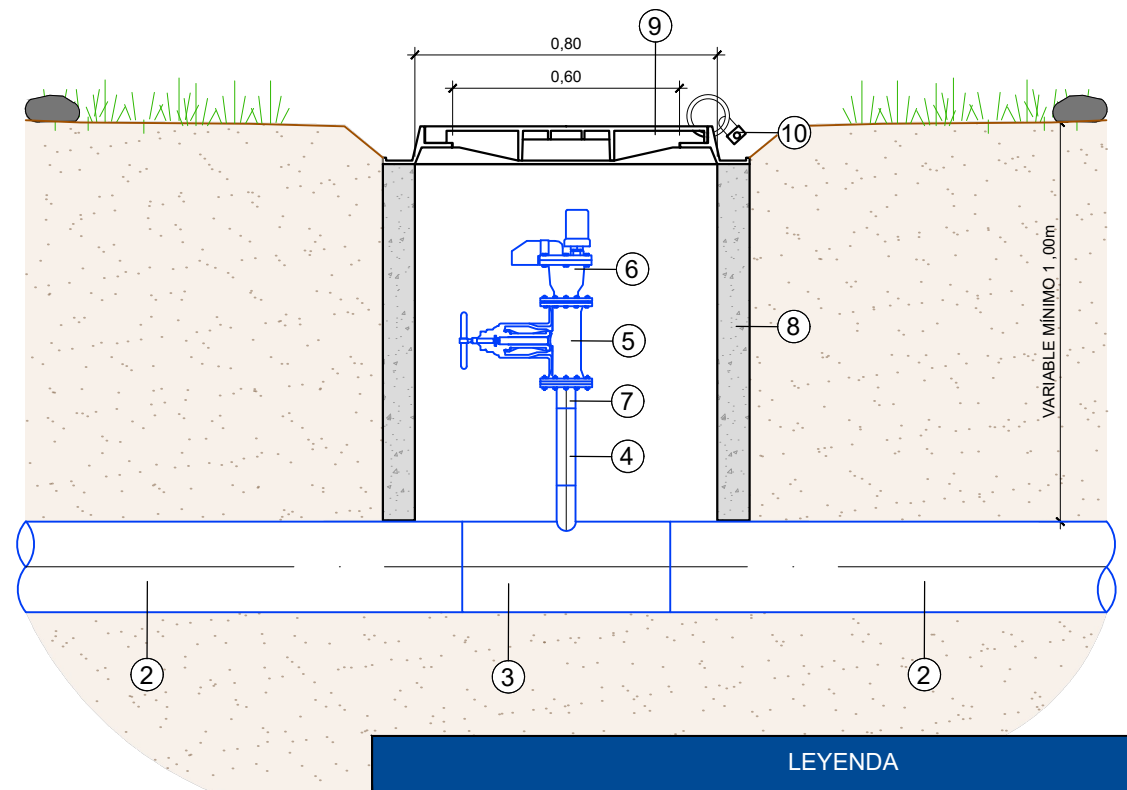


| ID VENTOSA | DN VENTOSA | DN CONDUCCIÓN PE100 (mm) | COORDENADAS U.T.M. SIST. REFERENCIA ETRS89 HUSO 30 | |
|------------|------------|--------------------------|--|-----------|
| | | | X | Y |
| V-1 | 100 | 315 | 281.812 | 4.007.415 |
| V-2 | 100 | 315 | 281.764 | 4.007.405 |
| V-3 | 100 | 400 | 281.740 | 4.007.420 |
| V-4 | 100 | 400 | 281.756 | 4.007.457 |
| V-5 | 100 | 400 | 281.768 | 4.007.476 |

PLANTA. VENTOSA TIPO
DIMENSIONES EN METROS
ESCALA 1:20



SECCIÓN. VENTOSA TIPO
DIMENSIONES EN METROS
ESCALA 1:20



LEYENDA

- 1 CONDUCCIÓN DE PE100 Ø315mm
- 2 CONDUCCIÓN DE PE100 Ø400mm
- 3 TE DE PE100
- 4 CONDUCCIÓN DE PE100 Ø100mm
- 5 VÁLVULA DE COMPUERTA Ø100mm
- 6 VENTOSA TRIFUNCIONAL DE FUNDICIÓN DUCTIL Ø100mm
- 7 BRIDA + PORTABRIDA DE PE Ø100mm
- 8 ANILLO DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO Ø0,80m, H=1,00m
- 9 TAPA CIRCULAR Ø600mm CON MARCO Ø830mm DE FUNDICIÓN DÚCTIL ALTURA 100mm
- 10 CANDADO ANTIVANDALISMO

CONSULTORA:



PROPIEDAD:

IGNIS

TÍTULO:

PROYECTO DE VERTIDO AL CAUCE DEL RÍO GUADARRANQUE
EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE.
T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ)

TÍTULO DE PLANO:

DETALLES

FECHA:

OCTUBRE 2024

ESCALA:

1:20

NÚMERO DE PLANO:

3

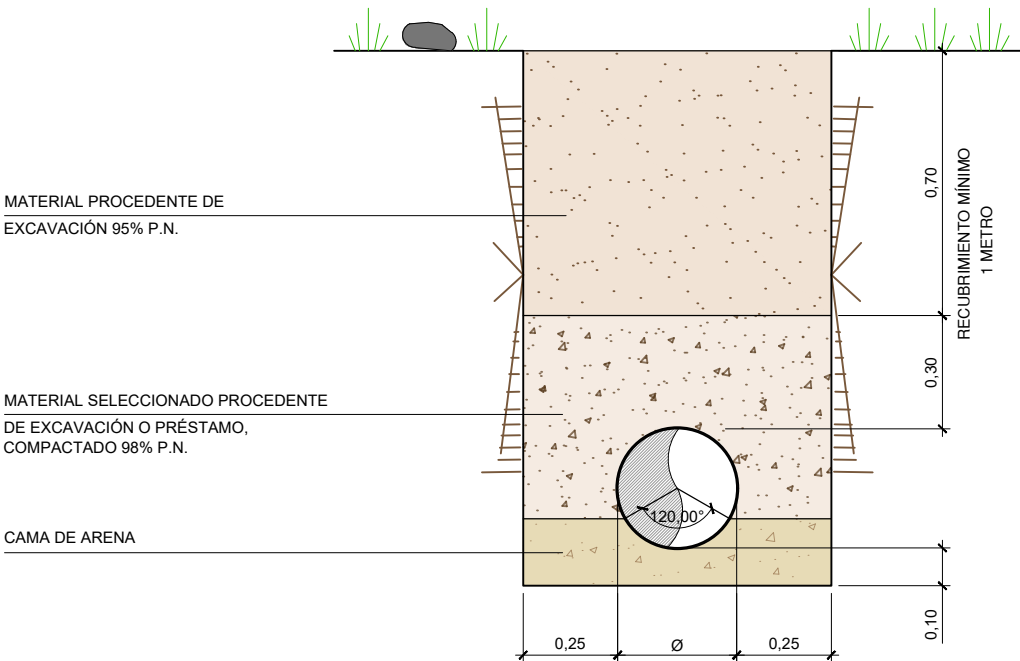
HOJA:

2 de 2

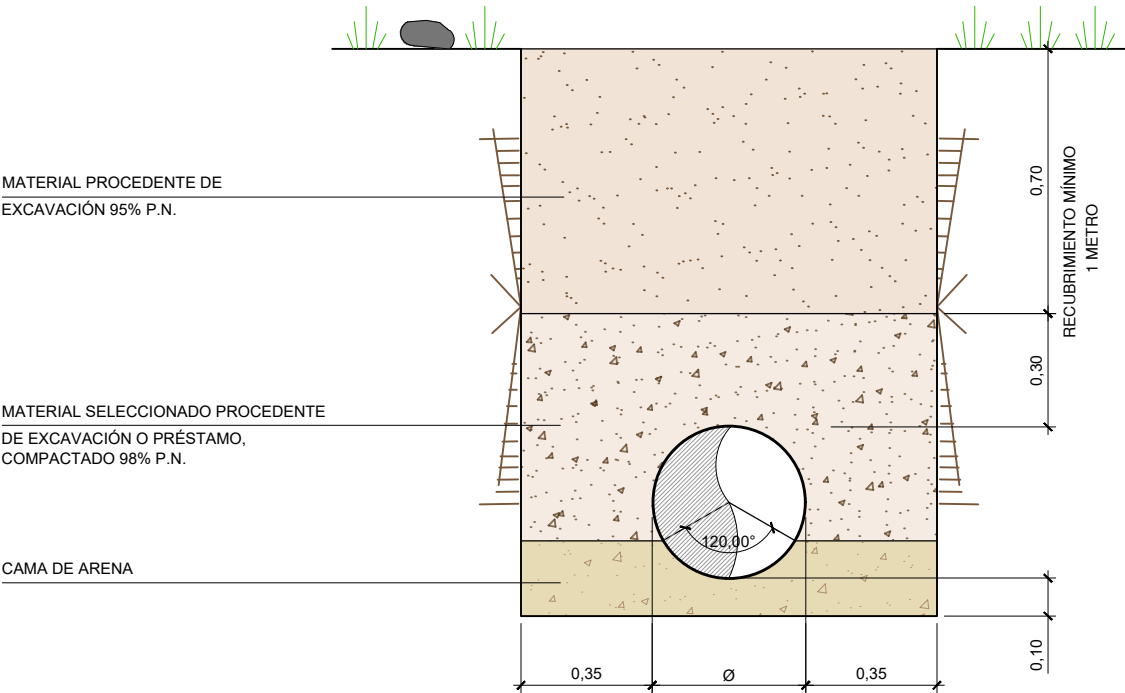
REVISIONES:

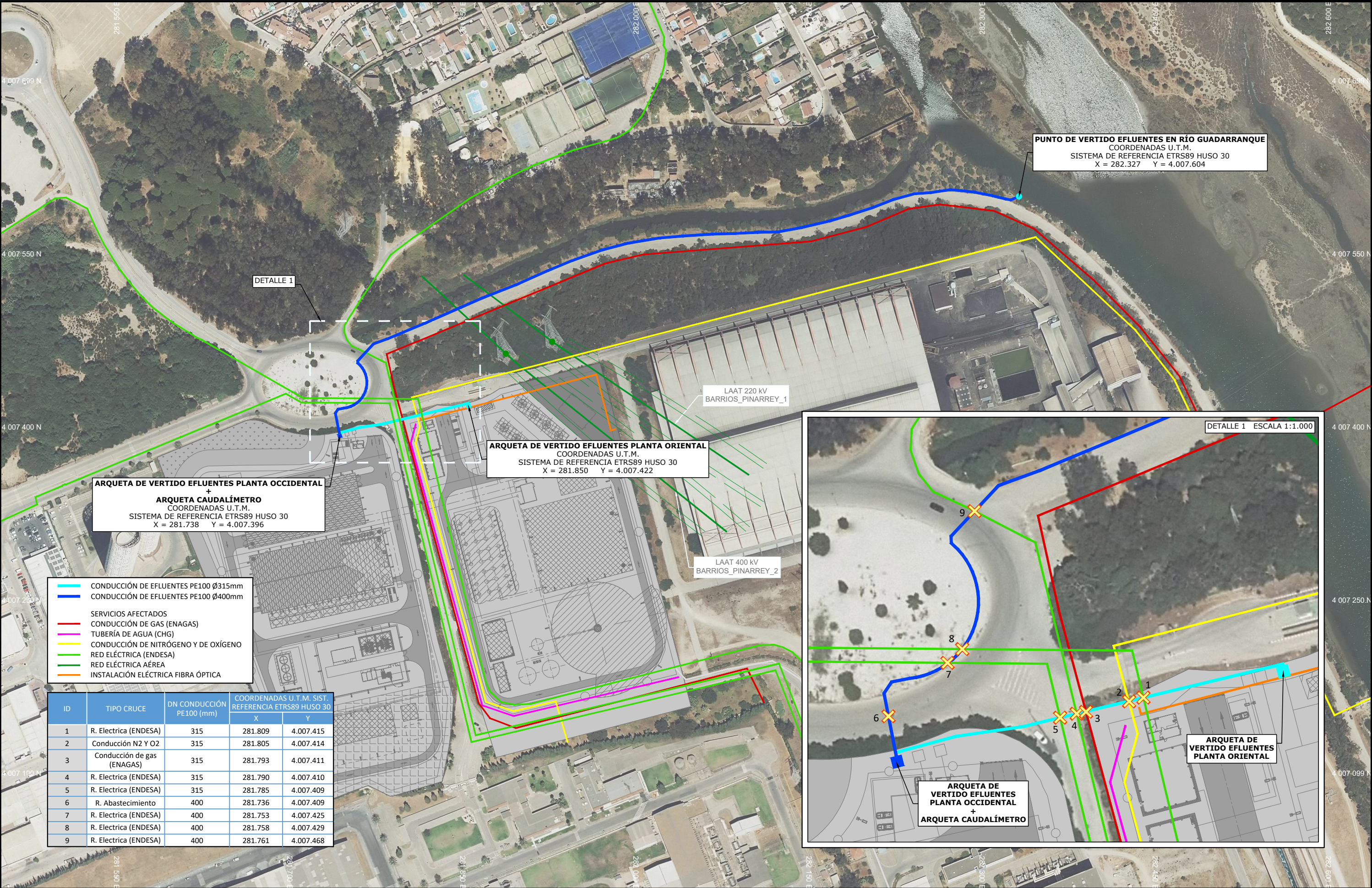
| Nº | FECHA | DESCRIPCIÓN | DIB. | REV. | APR. |
|----|------------|-------------|------|------|------|
| 1 | 22/10/2024 | | JLGM | MSB | FHA |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

ZANJA TIPO PARA CONDUCCIÓN DN 315 mm



ZANJA TIPO PARA CONDUCCIÓN DN 400 mm





PUNTO DE VERTIDO EFLUENTES EN RÍO GUADARRANQUE
COORDENADAS U.T.M.
SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 HUSO 30
X = 282.327 Y = 4.007.604

DETALLE 1

ARQUETA DE VERTIDO EFLUENTES PLANTA ORIENTAL
COORDENADAS U.T.M.
SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 HUSO 30
X = 281.850 Y = 4.007.422

ARQUETA DE VERTIDO EFLUENTES PLANTA OCCIDENTAL
+
ARQUETA CAUDALÍMETRO
COORDENADAS U.T.M.
SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 HUSO 30
X = 281.738 Y = 4.007.396

DETALLE 1 ESCALA 1:1.000

ARQUETA DE
VERTIDO EFLUENTES
PLANTA ORIENTAL

ARQUETA DE
VERTIDO EFLUENTES
PLANTA OCCIDENTAL
+
ARQUETA CAUDALÍMETRO

- CONDUCCIÓN DE EFLUENTES PE100 Ø315mm
- CONDUCCIÓN DE EFLUENTES PE100 Ø400mm
- SERVICIOS AFECTADOS
- CONDUCCIÓN DE GAS (ENAGAS)
- TUBERÍA DE AGUA (CHG)
- CONDUCCIÓN DE NITRÓGENO Y DE OXÍGENO
- RED ELÉCTRICA (ENDESA)
- RED ELÉCTRICA AÉREA
- INSTALACIÓN ELÉCTRICA FIBRA ÓPTICA

| ID | TIPO CRUCE | DN CONDUCCIÓN PE100 (mm) | COORDENADAS U.T.M. SIST. REFERENCIA ETRS89 HUSO 30 | |
|----|-------------------------------|-----------------------------|---|-----------|
| | | | X | Y |
| 1 | R. Eléctrica (ENDESA) | 315 | 281.809 | 4.007.415 |
| 2 | Conducción N2 Y O2 | 315 | 281.805 | 4.007.414 |
| 3 | Conducción de gas (ENAGAS) | 315 | 281.793 | 4.007.411 |
| 4 | R. Eléctrica (ENDESA) | 315 | 281.790 | 4.007.410 |
| 5 | R. Eléctrica (ENDESA) | 315 | 281.785 | 4.007.409 |
| 6 | R. Abastecimiento | 400 | 281.736 | 4.007.409 |
| 7 | R. Eléctrica (ENDESA) | 400 | 281.753 | 4.007.425 |
| 8 | R. Eléctrica (ENDESA) | 400 | 281.758 | 4.007.429 |
| 9 | R. Eléctrica (ENDESA) | 400 | 281.761 | 4.007.468 |

CONSULTORA:

PROPIEDAD:

IGNIS

TÍTULO:

PROYECTO DE VERTIDO AL CAUCE DEL RÍO GUADARRANQUE
EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE.
T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ)

TÍTULO DE PLANO:

SERVICIOS AFECTADOS
PLANTA GENERAL

FECHA:

OCTUBRE 2024

ESCALA:

1:3.000
ORIGINAL DIN A3

NÚMERO DE PLANO:

5
HOJA: 1 de 2

REVISIONES:

| Nº | FECHA | DESCRIPCIÓN | DIB. | REV. | APR. |
|----|------------|-------------|------|------|------|
| 1 | 22/10/2024 | | JLGM | MSB | FHA |

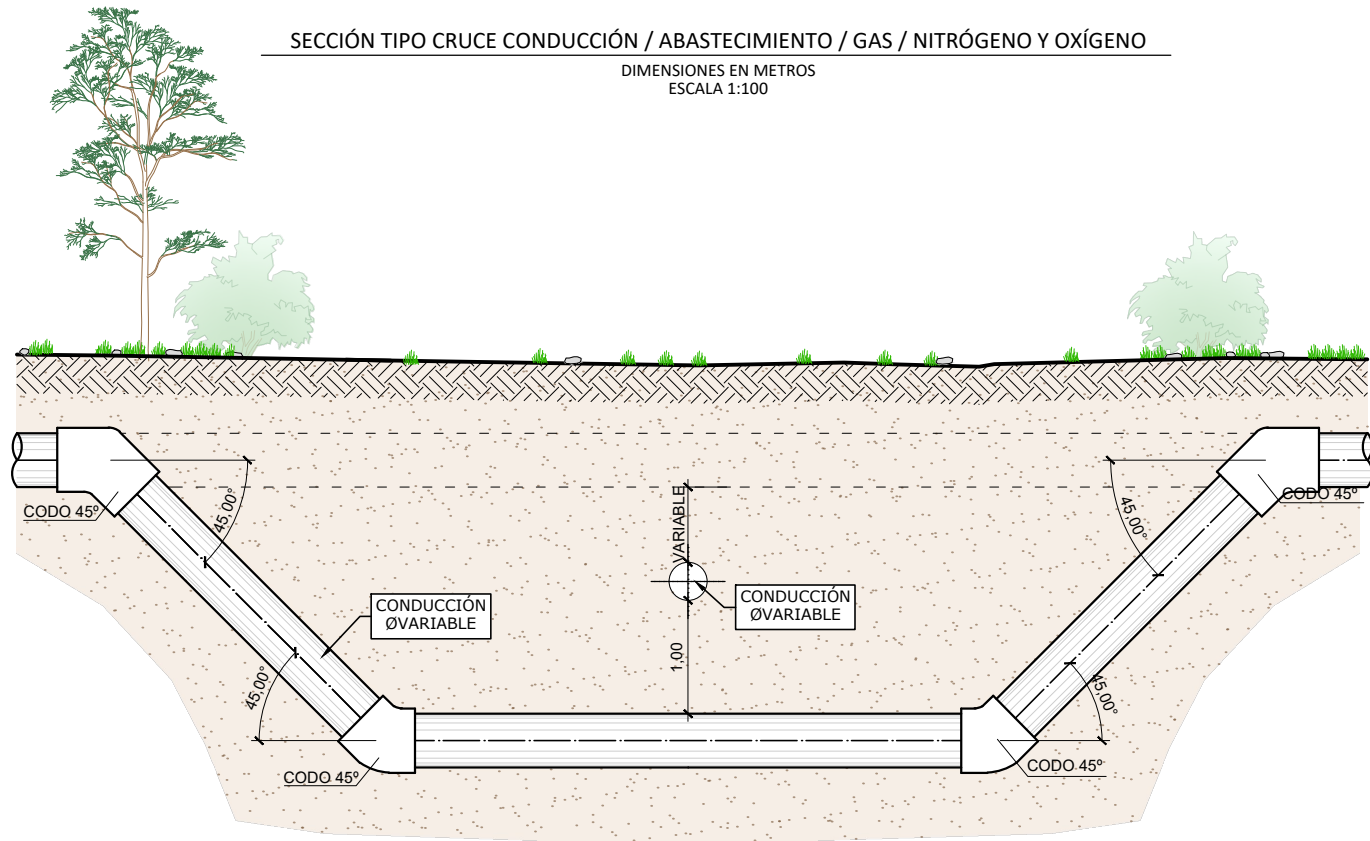
FIRMADO:

INGENIERO AGRÓNOMO

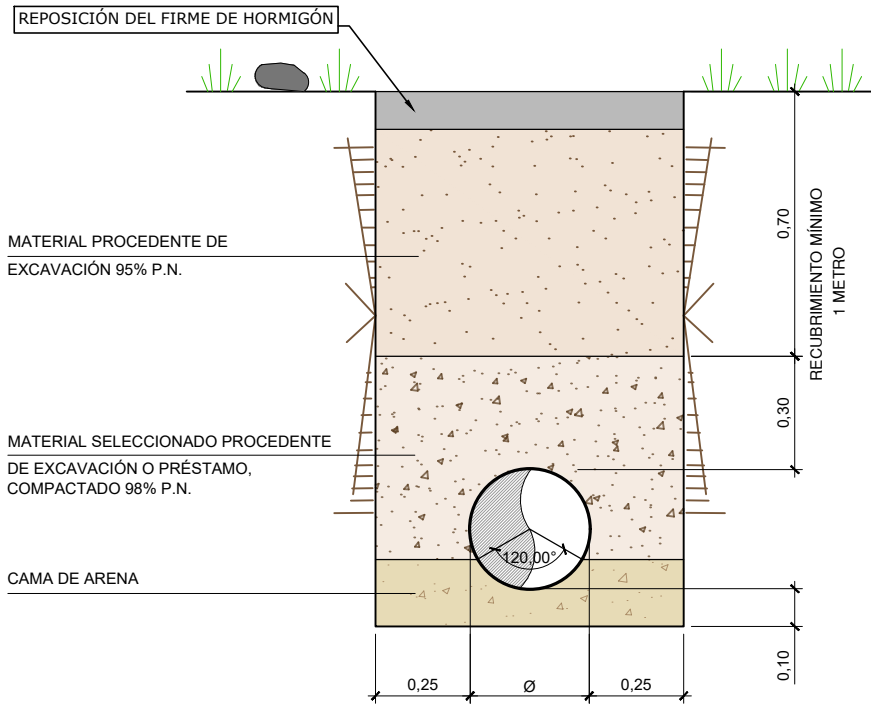
FRANCISCO HERNÁNDEZ ALMODOVAR
Nº COLEGIADO: 2.261

SECCIÓN TIPO CRUCE CONDUCCIÓN / ABASTECIMIENTO / GAS / NITRÓGENO Y OXÍGENO

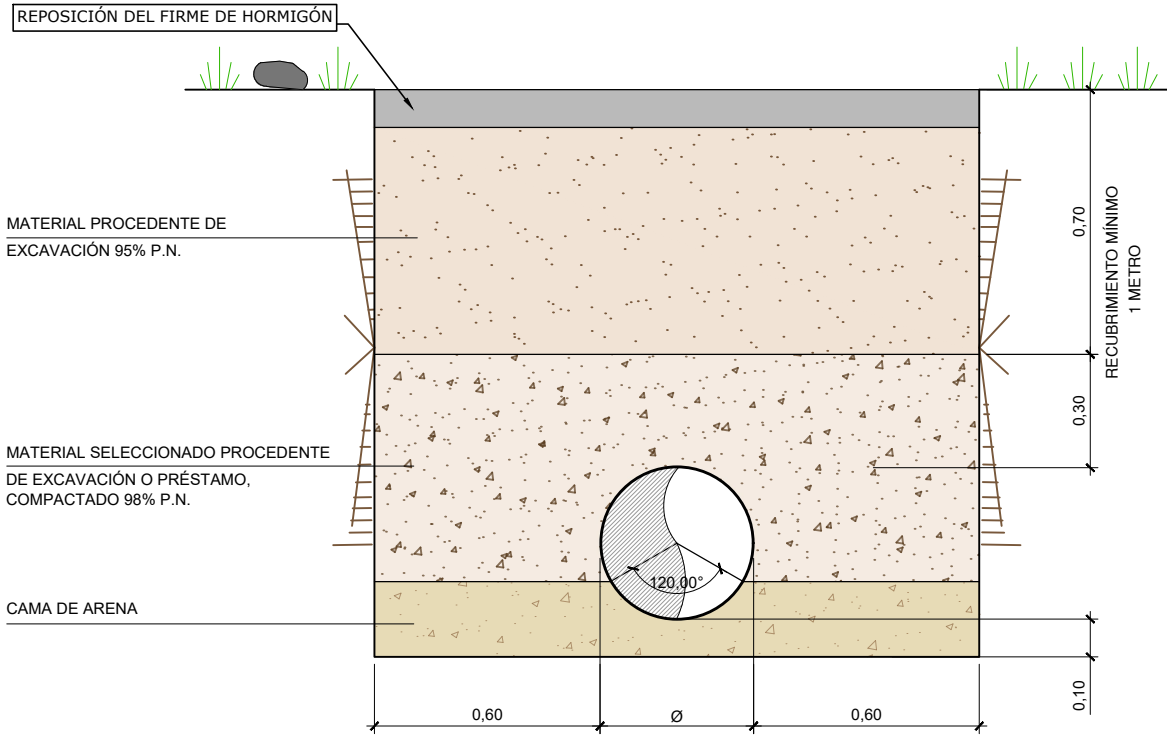
DIMENSIONES EN METROS
ESCALA 1:100



ZANJA TIPO PARA CONDUCCIÓN DN 315 mm



ZANJA TIPO PARA CONDUCCIÓN DN 400 mm



Título:

**DOCUMENTO TÉCNICO RELATIVO A LA CONCESIÓN DE OCUPACIÓN DE DOMINIO
PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE.
ZONA RÍO GUADARRANQUE T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ).**

Consultora:



Peticionario:

ARMONIA GREEN SUR, S.L.



Término municipal:

LOS BARRIOS

Firmado:

**FRANCISCO HERNANDIS ALMODÓVAR
INGENIERO AGRÓNOMO
Nº COLEGIADO: 2.261**

Provincia:

CÁDIZ

Fecha:

OCTUBRE 2024

DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE

DOCUMENTO NºI. MEMORIA Y ANEJOS.

- Memoria
- Anejo 1. Estudio Bionómico

**DOCUMENTO TÉCNICO RELATIVO A LA
CONCESIÓN DE OCUPACIÓN DE DOMINIO
PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE.
ZONA RÍO GUADARRANQUE**

T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ).

PROPIEDAD:

ARMONIA GREEN SUR, S.L.

OCTUBRE 2024

DOCUMENTO TÉCNICO RELATIVO A LA CONCESIÓN DE OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE. ZONA RÍO GUARRANQUE.

T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ)

| CONTROL DEL DISEÑO | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-------------|
| Nombre archivo: 24 08-162 | | | | | | | |
| Edición | Redactado | | Revisado | | Aprobado | | Descripción |
| | Iniciales | Fecha | Iniciales | Fecha | Iniciales | Fecha | |
| 1 | PHG | 24/10/2024 | FHA | 25/10/2024 | FHA | 25/10/2024 | |

ÍNDICE

| | |
|---|---|
| 1. INTRODUCCION Y JUSTIFICACION | 4 |
| 2. ORDEN DE ENCARGO..... | 5 |
| 3. OBJETO | 5 |
| 4. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS..... | 5 |
| 5. DESCRIPCION DE LAS ACTUACIONES..... | 5 |
| 6. OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE | 7 |
| 7. DOCUMENTOS | 8 |
| 8. PRESUPUESTO..... | 9 |

LISTADO DE FIGURAS

| | |
|---|---|
| Figura 1. Parcelas futuras de tratamiento occidental y oriental. | 4 |
| Figura 2. Zona de ubicación del punto de vertido. | 6 |
| Figura 3. Vista en planta del punto de vertido..... | 7 |
| Figura 4. Zona de actuaciones..... | 8 |

PLANOS

Plano 01. Situación

Plano 02. Replanteo Ocupación DPMT

1. INTRODUCCION Y JUSTIFICACION

ARCGISA pretende reutilizar el agua reciclada de los efluentes urbanos de Los Barrios y San Roque, que serán tratados en una futura Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR). Esta agua, que antes se vertía al mar, se utilizará en instalaciones industriales, reduciendo el consumo de agua dulce y apoyando el desarrollo del Valle Andaluz del Hidrógeno Verde.

Las actuaciones del proyecto se localizarán en terrenos de clase urbana colindantes con la zona portuaria de Los Barrios (Cádiz) en la Bahía de Algeciras, concretamente en dos parcelas (parcela occidental y parcela oriental) ubicadas en el término municipal de Los Barrios (Cádiz).

En el presente documento se describen y valoran económicamente las infraestructuras que se pretenden implantar ubicadas en Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPMT), para el trámite de su ocupación.

Figura 1. Parcelas futuras de tratamiento occidental y oriental.



Para regularizar la situación es necesario solicitar una concesión administrativa en terrenos de Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPMT)., en la que se debe incluir un documento técnico que considere las necesidades a satisfacer y los factores de todo orden a tener en cuenta, explicando y justificando debidamente en su conjunto y en sus partes la solución adoptada.

En el presente documento se describen y valoran económicamente las infraestructuras pertenecientes a la Propiedad, ubicadas en zona de Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPMT).

2. ORDEN DE ENCARGO

La propiedad tiene a bien encargar a **WATS Técnicas de Ingeniería, S.L.**, la redacción del presente ***DOCUMENTO TÉCNICO RELATIVO A LA CONCESIÓN DE OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE, EN EL RÍO GUADARRANQUE. T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ).***

3. OBJETO

El presente informe tiene por objeto definir las infraestructuras que utiliza la propiedad, situadas en la de Dominio Público Marítimo-Terrestre en el Término Municipal de Los Barrios (Cádiz).

Tal definición, se lleva a cabo para solicitar la concesión administrativa de ocupación de terrenos de Dominio Público Marítimo-Terrestre, a fin de regularizar la instalaciones de la Propiedad.

4. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

La infraestructura de la que dispone la propiedad, en zona de DPMT, consiste en:

- Conducción de PE100 de 400 mm de diámetro

El presente documento tiene como objeto definir y valorar las instalaciones que se van a mantener operativas.

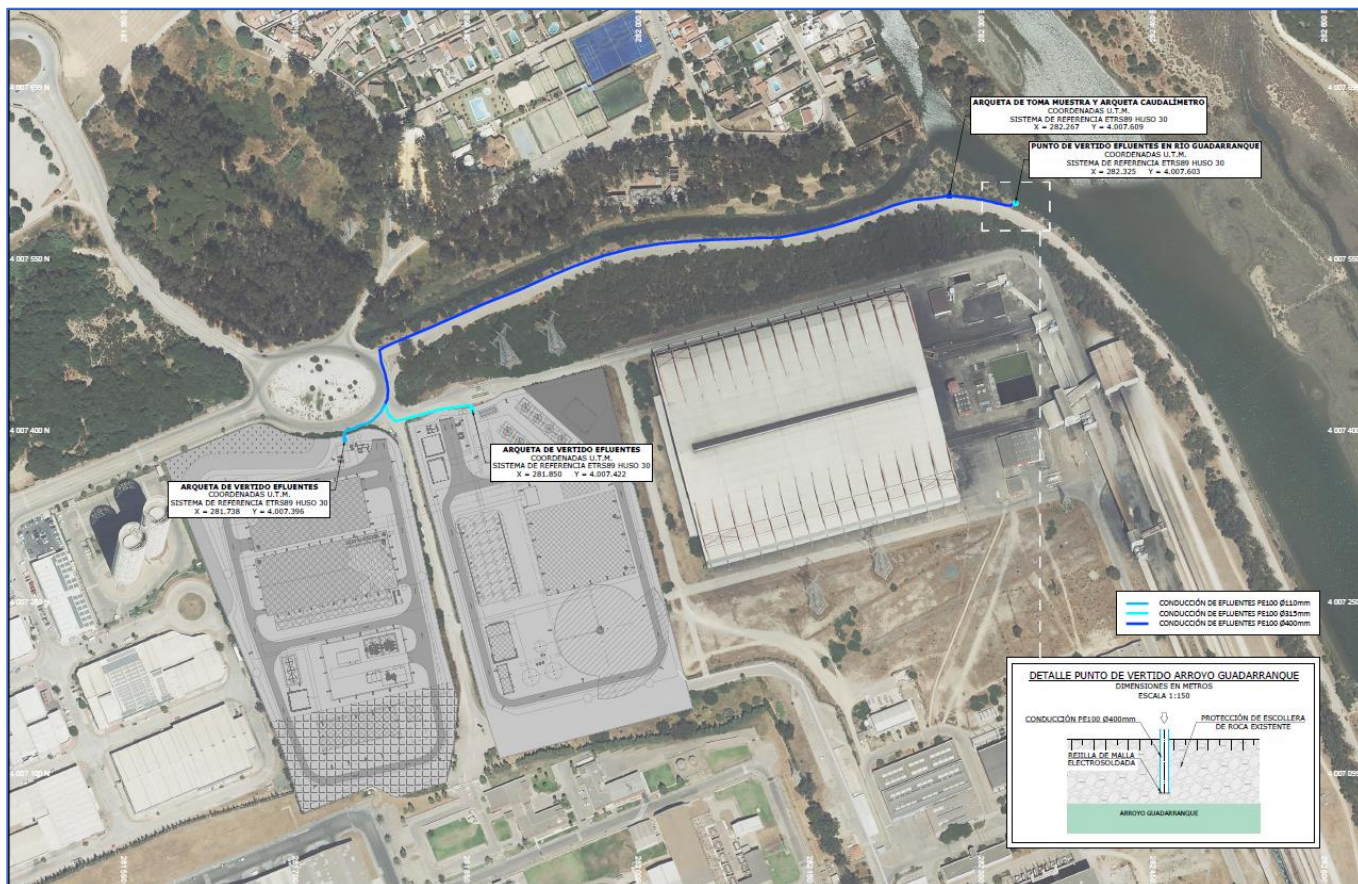
5. DESCRIPCION DE LAS ACTUACIONES

Se proyecta una nueva obra de punto de vertido al río Guadarranque. Esta se resuelve mediante una conducción de PE100 de 400 mm de diámetro.

Figura 2. Zona de ubicación del punto de vertido.



Figura 3. Vista en planta del punto de vertido.



6. OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE

En el presente apartado se describirán qué infraestructuras, de las nombradas anteriormente, invaden el Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPMT).

En la colección de planos que se ajustan, puede apreciarse la línea imaginaria que define el DPMT en la zona de actuación.

En la figura 3, se puede observar el área ocupada por la conducción:

- Tubería conducción de PE100 de 400 mm de diámetro

La ocupación total del Dominio Público Marítimo-Terrestre tiene un total de área ocupada de 11,29 m² y una longitud de 3,7 m, considerando 1 m de seguridad a cada lado de las estructuras sin invadir la superficie de agua.

Figura 4. Zona de actuaciones.



7. DOCUMENTOS

Los documentos que integran el presente informe son:

- Memoria
- Planos

8. PRESUPUESTO

A continuación, se presenta el presupuesto para conocimiento de la administración de las infraestructuras ubicadas en el Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPMT).

Tabla 1. Resumen del presupuesto.


| Capítulo | Concepto | Importe (€) | % |
|---------------------------------------|------------|---------------|------------|
| 1 | CONDUCCIÓN | 226,26 | 100 |
| PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL | | 226,26 | 100 |
| | 21 % IVA | 47,51 | |
| PRESUPUESTO TOTAL GENERAL | | 273,77 | |

El presupuesto de ejecución material asciende a **DOSCIENTOS VEINTISÉIS EUROS Y VEINTISÉIS CÉNTIMOS (226,26 €)**.

El presupuesto total general asciende a **DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS Y SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS (273,77 €)**.

Sevilla, octubre de 2024

Francisco Hernandis Almodóvar



Ingeniero Agrónomo
Colegiado número 2.261
COIAA

ANEJO N.º 1. ESTUDIO BIONÓMICO

| CONTROL DEL DISEÑO | | | | | | | |
|--------------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-------------|
| Nombre archivo: 01 Anejo | | | | | | | |
| Edición | Redactado | | Revisado | | Aprobado | | Descripción |
| | Iniciales | Fecha | Iniciales | Fecha | Iniciales | Fecha | |
| 01 | PHG | 25/10/2024 | FHA | 28/10/2024 | FHA | 28/10/2024 | |

ÍNDICE

| | |
|---|----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. CARACTERIZACION DEL ENTORNO | 3 |
| 3. CARACTERIZACIÓN BIONÓMICA | 5 |
| 3.1. DINÁMICA HIDROLÓGICA | 5 |
| 3.2. ECOSISTEMAS Y VEGETACIÓN RIBEREÑA | 5 |
| 3.3. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO Y CALIDAD DEL AGUA | 6 |
| 3.4. FAUNA ASOCIADA | 6 |
| 3.5. COMUNIDADES VEGETALES Y SUCESIÓN ECOLÓGICA..... | 6 |
| 3.6. ACTIVIDADES HUMANAS Y USO DE SUELO | 6 |
| 4. CONCLUSIÓN | 7 |

LISTADO DE FIGURAS

| | |
|---|---|
| Figura 1. Situación de las actuaciones proyectadas..... | 4 |
| Figura 2. Parcelas futuras de tratamiento occidental y oriental. | 4 |
| Figura 3. Localización zona de actuaciones | 5 |

1. INTRODUCCIÓN

Se elabora el presente estudio bionómico relativo a la tramitación de autorización de ocupación de terrenos en Dominio Público Marítimo-Terrestre. (DPMT).

Este estudio bionómico está referido al ámbito de actuación prevista en la zona Río Guadarranque, situada en el término municipal de Los Barrios (Cádiz), la cual pretende acometer un punto de vertido en dicho río.

2. CARACTERIZACION DEL ENTORNO

ARCGISA pretende reutilizar el agua reciclada de los efluentes urbanos de Los Barrios y San Roque, que serán tratados en una futura Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR). Esta agua, que antes se vertía al mar, se utilizará en instalaciones industriales, reduciendo el consumo de agua dulce y apoyando el desarrollo del Valle Andaluz del Hidrógeno Verde.

Las actuaciones del proyecto se localizarán en terrenos de clase urbana colindantes con la zona portuaria de Los Barrios (Cádiz) en la Bahía de Algeciras, concretamente en dos parcelas (parcela occidental y parcela oriental) ubicadas en el término municipal de Los Barrios (Cádiz).

Tabla 1. Datos catastrales parcelas.

| Parcela | Referencia catastral | Superficie (m ²) |
|------------|----------------------|------------------------------|
| Occidental | 1874901TF8017S0001UR | 56.274 |
| Oriental | 2472402TF8027S0001II | 54.275 |

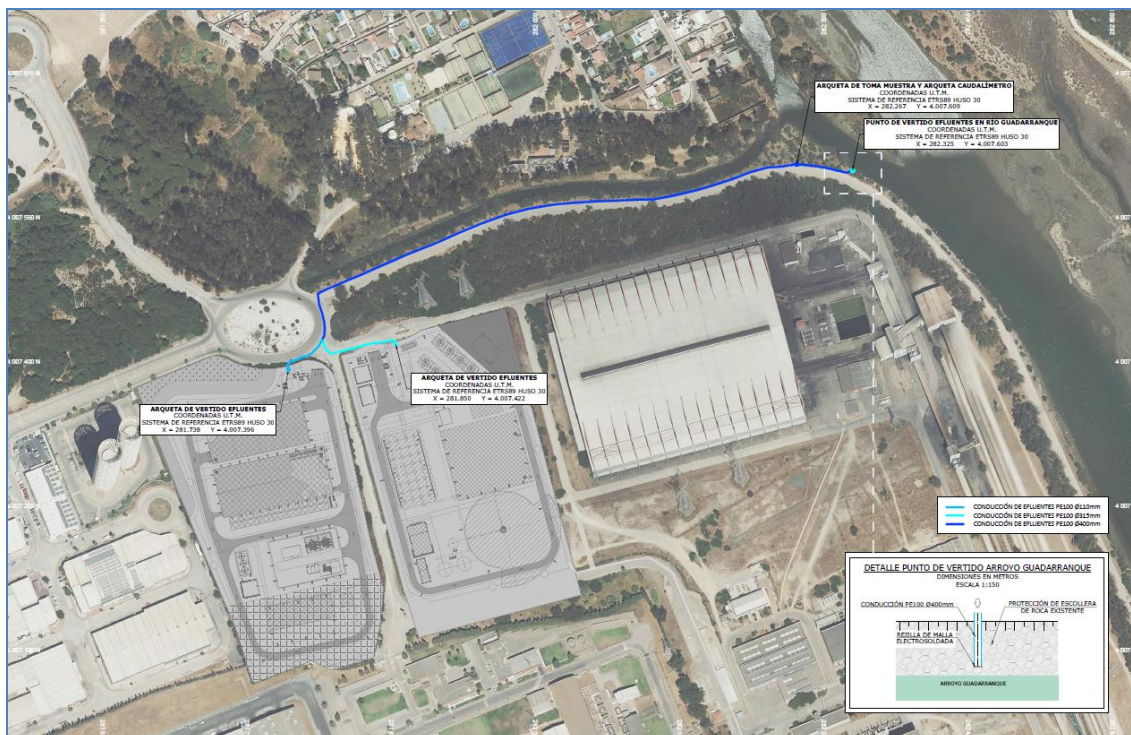
Figura 1. Situación de las actuaciones proyectadas.



Figura 2. Parcelas futuras de tratamiento occidental y oriental.



Figura 3. Localización zona de actuaciones



3. CARACTERIZACIÓN BIONÓMICA

3.1. DINÁMICA HIDROLÓGICA

El flujo de agua en el río Guadarranque está condicionado por los caudales de lluvias locales, variando en función de la estación del año, con un aumento significativo durante la temporada de lluvias y un caudal reducido durante los meses secos. A diferencia de otros sistemas de mayor envergadura, el Guarranque carece de un gran sistema de embalses aguas arriba, lo cual permite un flujo más libre y menos regulado. Sin embargo, la actividad agrícola y algunas industrias cercanas influyen en la calidad del agua.

3.2. ECOSISTEMAS Y VEGETACIÓN RIBEREÑA

El río Guadarranque y sus márgenes albergan una variedad de hábitats asociados con zonas ribereñas, como juncales y cañaverales. Estas áreas están sujetas a un ciclo de inundación y sequía que favorece la diversidad de plantas adaptadas a condiciones de humedad variable, como los juncos (*Juncus* spp.) y las espadañas (*Typha* spp.). La vegetación predominante pertenece a series edafohigrófilas, características de climas mediterráneos. En los márgenes del río pueden encontrarse bosques de ribera dominados por álamos y sauces en las zonas

más cercanas al cauce, mientras que en áreas de transición predominan matorrales adaptados a suelos arcillosos y temporales.

3.3. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO Y CALIDAD DEL AGUA

El lecho del río Guadarranque está compuesto principalmente por sedimentos arcillosos y arenosos, con un nivel moderado de turbidez debido al material en suspensión que se desplaza durante el flujo. La calidad del agua, no obstante, se ve afectada en algunos puntos debido a la cercanía de instalaciones industriales y zonas agrícolas que contribuyen con desechos orgánicos e inorgánicos, aunque la flora acuática ayuda a filtrar algunos de estos contaminantes.

3.4. FAUNA ASOCIADA

La fauna del río Guadarranque incluye una variedad de especies características de entornos de ribera, como aves limícolas (principalmente en la zona baja), reptiles, y una interesante diversidad de invertebrados, que sirven de alimento a las especies de peces y aves. Entre los mamíferos más notables se encuentra la nutria (*Lutra lutra*), un indicador de buena calidad ambiental, mientras que entre las aves, destacan especies como el martinete (*Nycticorax nycticorax*) y la garza real (*Ardea cinerea*), que aprovechan los bancos de peces y anfibios en sus hábitos alimenticios.

3.5. COMUNIDADES VEGETALES Y SUCESIÓN ECOLÓGICA

La vegetación en el río Guadarranque presenta una sucesión ecológica característica de áreas mediterráneas. Se encuentran comunidades de plantas halófitas en los márgenes de áreas inundables y humedales, en tanto que las zonas más alejadas del cauce muestran mayor presencia de matorrales termomediterráneos y vegetación esclerófila. Las comunidades de plantas en el entorno del río incluyen juncuales, cañaverales y, en menor medida, matorrales halófilos, que adaptan sus ciclos de vida a la variabilidad de humedad y salinidad del suelo.

3.6. ACTIVIDADES HUMANAS Y USO DE SUELO

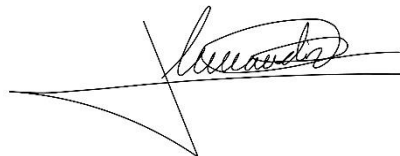
El entorno del río Guadarranque ha sido modificado en parte por actividades agrícolas y urbanización, con algunas zonas del curso bajo afectadas por el vertido de desechos domésticos e industriales. Sin embargo, existen áreas designadas para la recuperación y protección de hábitats, especialmente en zonas de marismas donde se ha intentado restaurar la flora y fauna autóctonas. Las márgenes del río, en general, están ocupadas por terrenos agrícolas, principalmente dedicados al cultivo de olivos, cereales y otros cultivos mediterráneos, así como algunas áreas residenciales dispersas.

4. CONCLUSIÓN

- El tramo del río Guadarranque objeto de estudio se encuentra en una zona de interés ecológico que conecta hábitats fluviales y áreas de humedales, parte importante de la red de corredores ecológicos en la Bahía de Algeciras.
- La vegetación a lo largo del cauce presenta una secuencia de comunidades adaptadas a los gradientes de humedad y salinidad, que varían en función de la distancia al río, la textura del suelo y la frecuencia de encharcamiento estacional.
- La fauna muestra una notable biodiversidad típica de entornos de ribera y humedales, destacando la presencia de especies como la nutria y varias especies de aves limícolas, además de rapaces que frecuentan el área y aprovechan la abundancia de invertebrados y peces.
- El lecho del río Guadarranque está cubierto por una capa de sedimentos finos y arcillosos, con niveles de turbidez moderados en temporadas secas y más elevados durante las lluvias debido al arrastre de materiales.
- Las acciones propuestas en el área, como posibles medidas de estabilización de taludes y control de vertidos, no afectarán las zonas de especial conservación adyacentes, y contribuirán a la preservación del hábitat en alineación con los objetivos de la RED NATURA 2000.

Sevilla, octubre de 2024

Francisco Hernandis Almodóvar

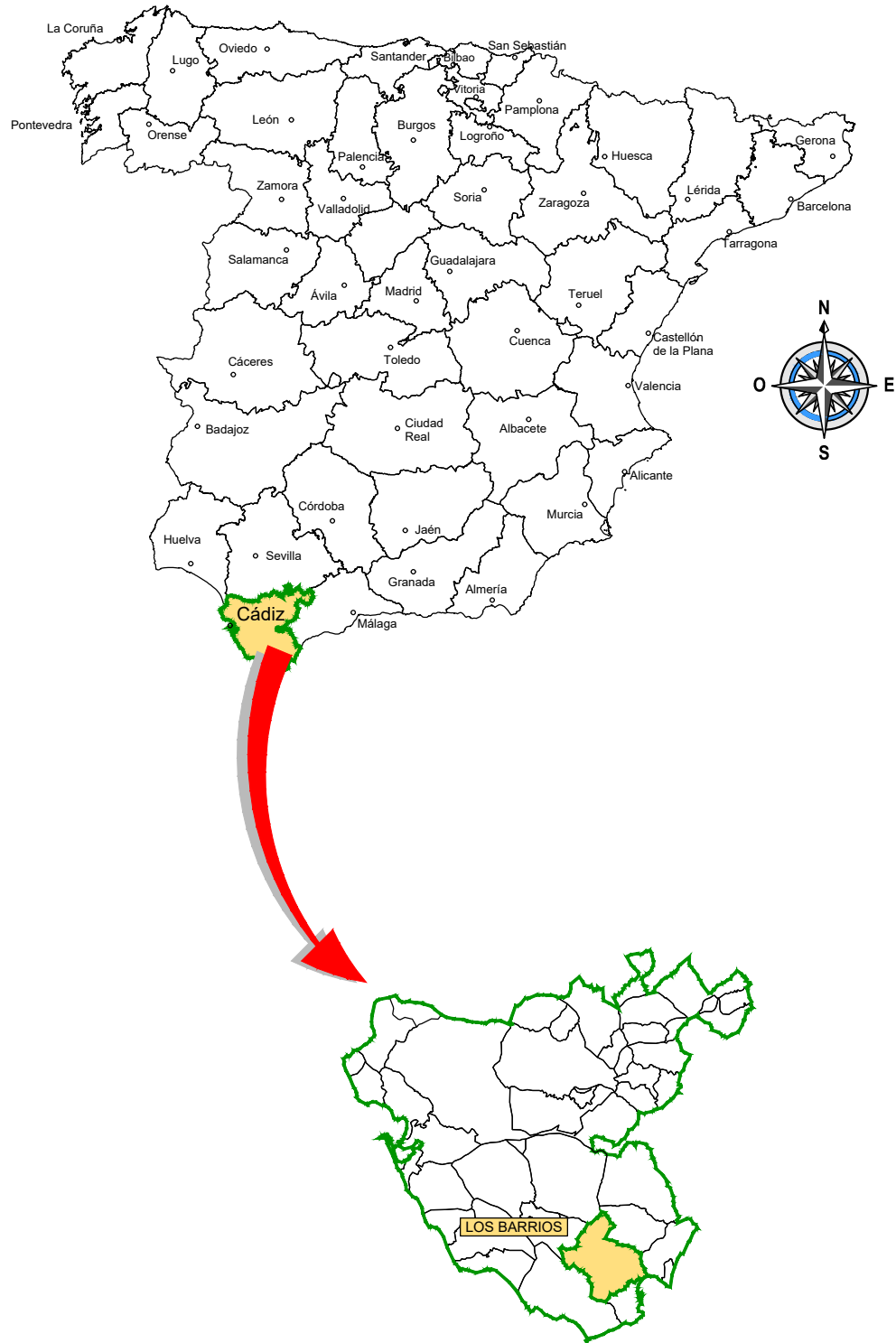



Ingeniero Agrónomo
Colegiado número 2.261
COIAA

DOCUMENTO II. PLANOS

ÍNDICE

1. Situación
2. Replanteo Ocupación DPMT

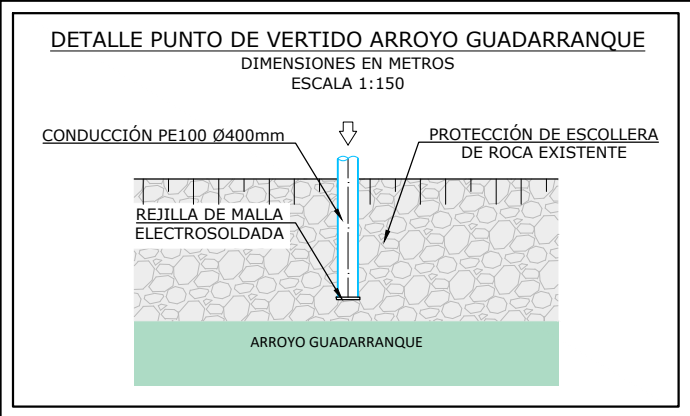


| CONSULTORA:  | PROPIEDAD: IGNIS | TÍTULO: SOLICITUD DE TRAMITACIÓN DE CONCESIÓN DE OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT). T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ) | TÍTULO DE PLANO: SITUACIÓN | REVISIONES: <table><thead><tr><th>Nº</th><th>FECHA</th><th>DESCRIPCIÓN</th><th>DIB.</th><th>REV.</th><th>APR.</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>22/10/2024</td><td></td><td>JLGM</td><td>MSB</td><td>FHA</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> | Nº | FECHA | DESCRIPCIÓN | DIB. | REV. | APR. | 1 | 22/10/2024 | | JLGM | MSB | FHA | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|---|-------------------------------|--|--|-------|-------------|------|------|------|---|------------|--|------|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Nº | FECHA | DESCRIPCIÓN | DIB. | REV. | APR. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 22/10/2024 | | JLGM | MSB | FHA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FIRMADO: INGENIERO AGRÓNOMO FRANCISCO HERNÁNDEZ ALMODOVAR Nº COLEGIADO: 2.261 | | | FECHA: OCTUBRE 2024 | ESCALA: 1:200.000 ORIGINAL DIN A3 | NÚMERO DE PLANO: 1 HOJA: 1 de 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



| CUADRO DE COORDENADAS SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 HUSO 30 | | |
|--|----------|-----------|
| ZONA DPMT | | |
| CÓDIGO | COORD. X | COORD. Y |
| 1 | 282.322 | 4.007.603 |
| 2 | 282.327 | 4.007.605 |
| 3 | 282.328 | 4.007.603 |
| 4 | 282.324 | 4.007.601 |
| ZONA SERVIDUMBRE | | |
| CÓDIGO | COORD. X | COORD. Y |
| 5 | 282.323 | 4.007.602 |
| 6 | 282.320 | 4.007.601 |
| 7 | 282.316 | 4.007.601 |
| 8 | 282.304 | 4.007.604 |
| 9 | 282.288 | 4.007.607 |
| 10 | 282.284 | 4.007.608 |

| SIGNOS CONVENCIONALES PARTICULARES | |
|------------------------------------|----------------------------|
| | SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN |
| | LINEA DE DESLINDE DEL DPMT |



| CONSULTORA: | PROPIEDAD: IGNIS | TÍTULO: SOLICITUD DE TRAMITACIÓN DE CONCESIÓN DE OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT). T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ) | TÍTULO DE PLANO: REPLANTEO OCUPACIÓN DPMT | REVISIONES: <table><thead><tr><th>Nº</th><th>FECHA</th><th>DESCRIPCIÓN</th><th>DIB.</th><th>REV.</th><th>APR.</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>22/10/2024</td><td></td><td>JLGM</td><td>MSB</td><td>FHA</td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></tbody></table> | Nº | FECHA | DESCRIPCIÓN | DIB. | REV. | APR. | 1 | 22/10/2024 | | JLGM | MSB | FHA | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|--|--|--|--|-------|-------------|------|------|------|---|------------|--|------|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Nº | FECHA | DESCRIPCIÓN | DIB. | REV. | APR. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 22/10/2024 | | JLGM | MSB | FHA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FIRMADO: INGENIERO AGRÓNOMO FRANCISCO HERNANDIS ALMODÓVAR Nº COLEGIADO: 2.261 | | FECHA: OCTUBRE 2024 | | ESCALA: 1:300 ORIGINAL DIN A3 | NÚMERO DE PLANO: 2 HOJA: 1 de 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Título:

**DOCUMENTO TÉCNICO RELATIVO A LA AUTORIZACIÓN DE ACTUACIONES EN
ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-
TERRESTRE.
ZONA RÍO GUADARRANQUE T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ).**

Consultora:



Peticionario:

ARMONIA GREEN SUR, S.L.



Término municipal:

LOS BARRIOS

Firmado:

**FRANCISCO HERNANDIS ALMODÓVAR
INGENIERO AGRÓNOMO
Nº COLEGIADO: 2.261**

Provincia:

CÁDIZ

Fecha:

OCTUBRE 2024

DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE

DOCUMENTO NºI. MEMORIA Y ANEJOS.

- Memoria

**DOCUMENTO TÉCNICO RELATIVO A LA
AUTORIZACIÓN DE ACTUACIONES EN
ZONAS DE SERVIDUMBRE DE
PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO
MARITÍMO-TERRESTRE. ZONA RÍO
GUARRANQUE.**

T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ)

PROPIEDAD:

ARMONIA GREEN SUR, S.L.

OCTUBRE 2024

DOCUMENTO TÉCNICO RELATIVO A LA AUTORIZACIÓN DE ACTUACIONES EN ZONAS DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE. ZONA RÍO GUARRANQUE.

T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ)

| CONTROL DEL DISEÑO | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-------------|
| Nombre archivo: 24 08-162 | | | | | | | |
| Edición | Redactado | | Revisado | | Aprobado | | Descripción |
| | Iniciales | Fecha | Iniciales | Fecha | Iniciales | Fecha | |
| 1 | PHG | 24/10/2024 | FHA | 25/10/2024 | FHA | 25/10/2024 | |

ÍNDICE

| | |
|---|---|
| 1. INTRODUCCION Y JUSTIFICACION | 4 |
| 2. ORDEN DE ENCARGO..... | 5 |
| 3. OBJETO | 5 |
| 4. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS..... | 5 |
| 5. DESCRIPCION DE LAS ACTUACIONES..... | 5 |
| 6. OCUPACIÓN DE LA ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE..... | 7 |
| 7. DOCUMENTOS | 8 |
| 8. PRESUPUESTO..... | 9 |

LISTADO DE FIGURAS

| | |
|---|---|
| Figura 1. Parcelas futuras de tratamiento occidental y oriental. | 4 |
| Figura 2. Zona de ubicación del punto de vertido. | 6 |
| Figura 3. Vista en planta del punto de vertido..... | 7 |
| Figura 4. Zona de actuaciones..... | 8 |

PLANOS

Plano 01. Situación

Plano 02. Replanteo Ocupación ZSP

1. INTRODUCCION Y JUSTIFICACION

ARCGISA pretende reutilizar el agua reciclada de los efluentes urbanos de Los Barrios y San Roque, que serán tratados en una futura Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR). Esta agua, que antes se vertía al mar, se utilizará en instalaciones industriales, reduciendo el consumo de agua dulce y apoyando el desarrollo del Valle Andalúz del Hidrógeno Verde.

Las actuaciones del proyecto se localizarán en terrenos de clase urbana colindantes con la zona portuaria de Los Barrios (Cádiz) en la Bahía de Algeciras, concretamente en dos parcelas (parcela occidental y parcela oriental) ubicadas en el término municipal de Los Barrios (Cádiz).

En el presente documento se describen y valoran económicamente las infraestructuras que se pretenden implantar en Zona de Servidumbre de Protección del Dominio Público Marítimo-Terrestre (ZSP).

Figura 1. Parcelas futuras de tratamiento occidental y oriental.



Para regularizar la situación es necesario solicitar una concesión administrativa en terrenos de Zona de Servidumbre de Protección del Dominio Público Marítimo Terrestre, en la que se debe incluir un documento técnico que considere las necesidades a satisfacer y los factores de todo orden a tener en cuenta, explicando y justificando debidamente en su conjunto y en sus partes la solución adoptada.

En el presente documento se describen y valoran económicamente las infraestructuras pertenecientes a la Propiedad, ubicadas en la Zona de Servidumbre de Protección del Dominio Público Marítimo-Terrestre (ZSP).

2. ORDEN DE ENCARGO

La propiedad tiene a bien encargar a **WATS Técnicas de Ingeniería, S.L** la redacción del presente ***DOCUMENTO TÉCNICO RELATIVO A LA AUTORIZACIÓN DE ACTUACIONES EN ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE, EN EL RÍO GUADARRANQUE. T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ).***

3. OBJETO

El presente informe tiene por objeto definir las infraestructuras que utiliza la propiedad, situadas en la Zona de Servidumbre de Protección de Dominio Público Marítimo-Terrestre en el Término Municipal de Los Barrios (Cádiz).

Tal definición, se lleva a cabo para solicitar la concesión administrativa de ocupación de terrenos de la Zona de Servidumbre de Protección del Dominio Público Marítimo-Terrestre, a fin de regularizar la instalaciones de la Propiedad.

4. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

La infraestructura de la que dispone la propiedad, en zona de ZSP, consiste en:

- Conducción de PE100 de 400 mm de diámetro

El presente documento tiene como objeto definir y valorar las instalaciones que se van a mantener operativas.

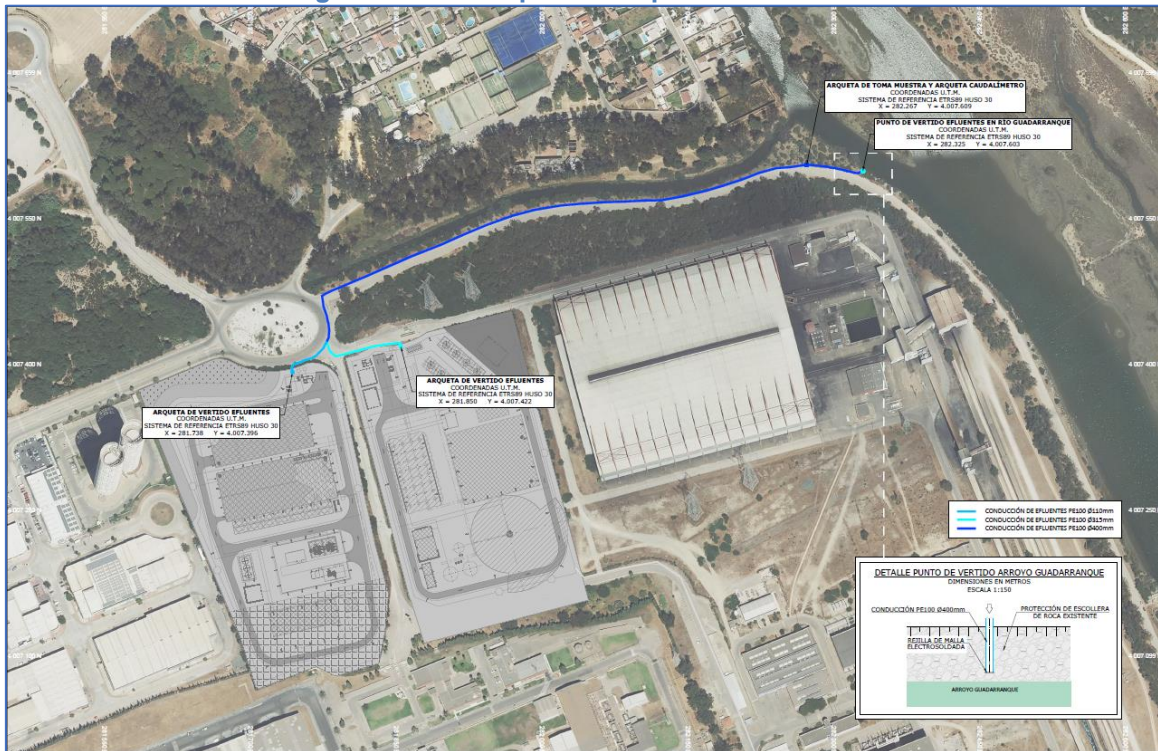
5. DESCRIPCION DE LAS ACTUACIONES

Se proyecta una nueva obra de punto de vertido al río Guadarranque. Esta se resuelve mediante una conducción de PE100 de 400 mm de diámetro.

Figura 2. Zona de ubicación del punto de vertido.



Figura 3. Vista en planta del punto de vertido.



6. OCUPACIÓN DE LA ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE

En el presente apartado se describirán qué infraestructuras, de las nombradas anteriormente, invaden la Zona de Servidumbre de Protección del Dominio Público Marítimo-Terrestre (ZSP).

En la colección de planos que se ajustan, puede apreciarse la línea imaginaria que define el ZSP en la zona de las captaciones.

En la imagen que se expone a continuación se muestra el área ocupada por la conducción:

- Tubería conducción de PE100 de 400 mm de diámetro

La ocupación total de la Zona de Servidumbre de Protección del Dominio Público Marítimo-Terrestre tiene un total de área ocupada de 96,07 m² y una longitud de 40,03 m, considerando 1 m de seguridad a cada lado de las estructuras sin invadir la superficie de agua.

Figura 4. Zona de actuaciones.



7. DOCUMENTOS

Los documentos que integran el presente informe son:

- Memoria
- Planos

8. PRESUPUESTO

A continuación, se presenta el presupuesto para conocimiento de la administración de las infraestructuras ubicadas en la Zona de Servidumbre de Protección del Dominio Público Marítimo-Terrestre (ZSP).

Tabla 1. Resumen del presupuesto.

| Capítulo | Concepto | Importe (€) | % |
|---------------------------------------|------------|-----------------|------------|
| 1 | CONDUCCIÓN | 2.447,83 | 100 |
| PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL | | 2.447,83 | 100 |
| | 21 % IVA | 514,05 | |
| PRESUPUESTO TOTAL GENERAL | | 2.961,88 | |

El presupuesto de ejecución material asciende a **DOS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS Y OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (2.447,83 €)**.

El presupuesto total general asciende a **DOS MIL NOVECIENTOS SESENTA Y UN EUROS Y OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS (2.961,88 €)**.

Sevilla, octubre de 2024

Francisco Hernandis Almodóvar

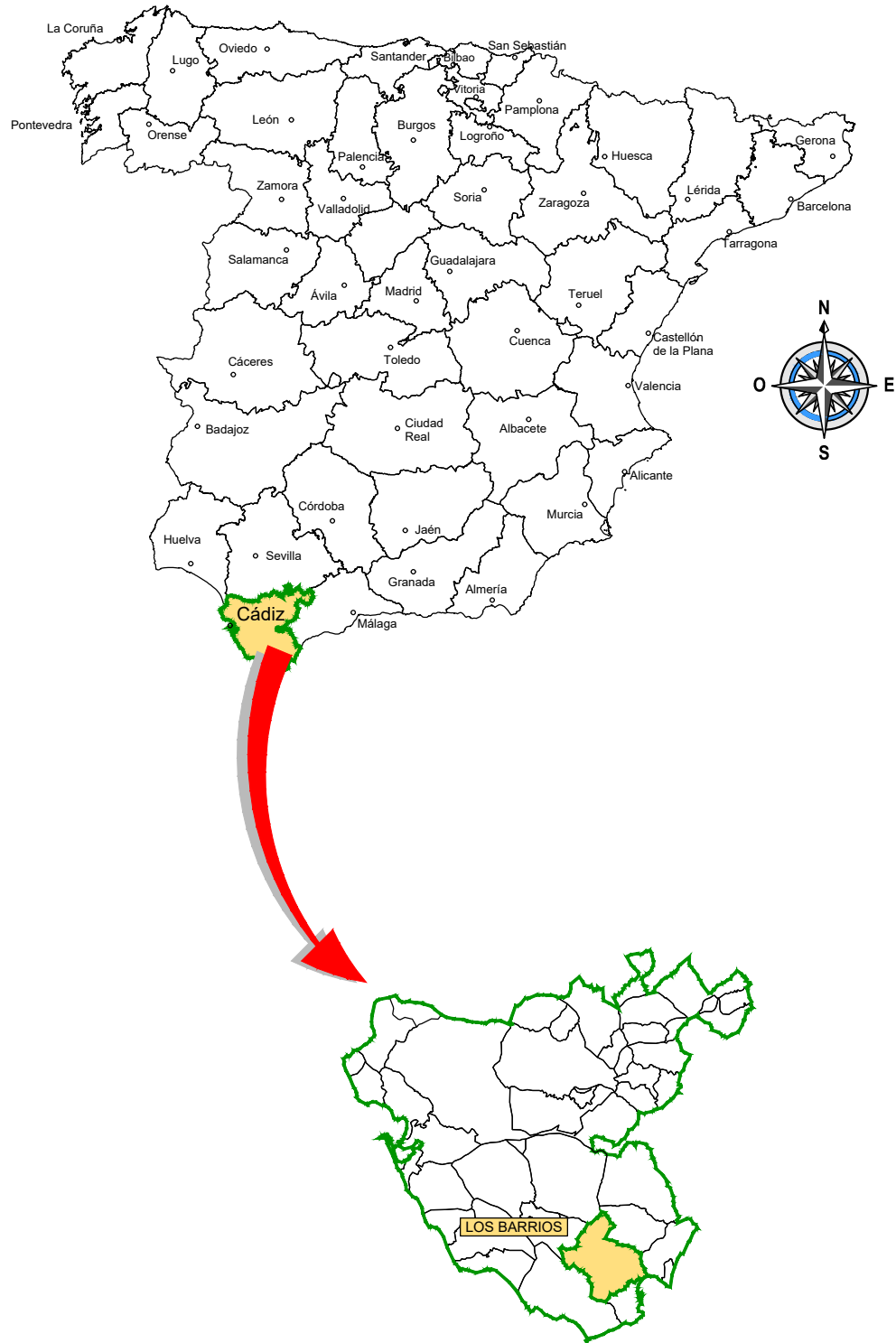


Ingeniero Agrónomo
Colegiado número 2.261
COIAA

DOCUMENTO II. PLANOS

ÍNDICE

1. Situación
2. Identificación ZSP

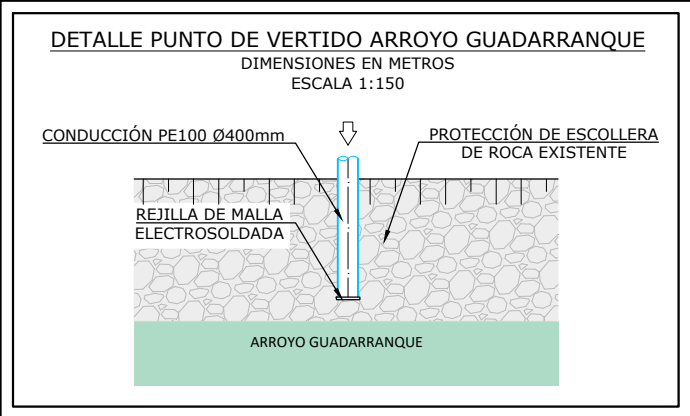


| | | | | | |
|--|---------------------|---|-------------------------------|---|---------------------------------------|
| CONSULTORA: | PROPIEDAD: IGNIS | TÍTULO: SOLICITUD DE TRAMITACIÓN DE AUTORIZACIÓN DE ACTUACIONES EN ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN (ZSP). T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ) | TÍTULO DE PLANO: SITUACIÓN | REVISIONES: Nº FECHA DESCRIPCIÓN DIB. REV. APR. 1 22/10/2024 JLGM MSB FHA | |
| FIRMADO: INGENIERO AGRÓNOMO FRANCISCO HERNÁNDIS ALMODÓVAR Nº COLEGIADO: 2.261 | | | FECHA: OCTUBRE 2024 | ESCALA: 1:200.000 ORIGINAL DIN A3 | NÚMERO DE PLANO: 1 HOJA: 1 de 1 |



| CUADRO DE COORDENADAS SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 HUSO 30 | | |
|--|----------|-----------|
| ZONA SERVIDUMBRE | | |
| CÓDIGO | COORD. X | COORD. Y |
| 1 | 282.322 | 4.007.603 |
| 2 | 282.324 | 4.007.601 |
| 3 | 282.320 | 4.007.599 |
| 4 | 282.315 | 4.007.600 |
| 5 | 282.303 | 4.007.603 |
| 6 | 282.288 | 4.007.606 |
| 7 | 282.286 | 4.007.606 |
| 8 | 282.283 | 4.007.609 |
| 9 | 282.288 | 4.007.609 |
| 10 | 282.304 | 4.007.605 |
| 11 | 282.316 | 4.007.602 |
| 12 | 282.320 | 4.007.602 |

| SIGNOS CONVENCIONALES PARTICULARES | |
|------------------------------------|----------------------------|
| | SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN |
| | LINEA DE DESLINDE DEL DPMT |



| CONSULTORA: | PROPIEDAD: IGNIS | TÍTULO: SOLICITUD DE TRAMITACIÓN DE AUTORIZACIÓN DE ACTUACIONES EN ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN (ZSP). T.M. LOS BARRIOS (CÁDIZ) | TÍTULO DE PLANO: REPLANTEO OCUPACIÓN ZSP | REVISIONES: <table><thead><tr><th>Nº</th><th>FECHA</th><th>DESCRIPCIÓN</th><th>DIB.</th><th>REV.</th><th>APR.</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>22/10/2024</td><td></td><td>JLGM</td><td>MSB</td><td>FHA</td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></tbody></table> | Nº | FECHA | DESCRIPCIÓN | DIB. | REV. | APR. | 1 | 22/10/2024 | | JLGM | MSB | FHA | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|---|---|--|------|-------|-------------|------|------|------|---|------------|--|------|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Nº | FECHA | DESCRIPCIÓN | DIB. | REV. | APR. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 22/10/2024 | | JLGM | MSB | FHA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FIRMADO: INGENIERO AGRÓNOMO FRANCISCO HERNÁNDEZ ALMODÓVAR Nº COLEGIADO: 2.261 | | FECHA: OCTUBRE 2024 | ESCALA: 1:300 ORIGINAL DIN A3 | NÚMERO DE PLANO: 2 HOJA: 1 de 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



ANEXO V: ESTUDIO DE DISPOSITIVOS LUMINOSOS

PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN
AMBIENTAL INTEGRADA

PLANTA DE AMONIACO VERDE ARMONÍA GREEN SUR

TT.MM. LOS BARRIOS
(CÁDIZ)

MARZO 2025

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. ANTECEDENTES Y OBJETO | 2 |
| 1.1 ANTECEDENTES..... | 2 |
| 1.2 OBJETO..... | 2 |
| 1.3 REGLAMENTOS Y NORMATIVA DE APLICACIÓN..... | 3 |
| 2. TITULAR DE LA INSTALACIÓN Y AUTOR DEL DOCUMENTO..... | 4 |
| 3. UBICACIÓN O EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN Y USO AL QUE SE DESTINA..... | 5 |
| 4. ZONIFICACIÓN LUMÍNICA DONDE SE UBICA LA INSTALACIÓN..... | 8 |
| 5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO DE LA INSTALACIÓN | 10 |
| 6. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL PREVISTAS PARA UNA UTILIZACIÓN EFICIENTE DEL ALUMBRADO..... | 13 |
| 6.1 HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO..... | 13 |
| 6.2 SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y TELEGESTIÓN..... | 13 |
| 6.3 REGULACIÓN DEL FLUJO LUMINOSO | 13 |
| 6.4 MANTENIMIENTO, VERIFICACIONES E INSPECCIONES..... | 14 |
| 7. CARTOGRAFÍA | 15 |
| 8. CONCLUSIONES | 16 |
| 9. CAPACIDAD TÉCNICA DEL AUTOR | 17 |

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

1.1 ANTECEDENTES

El presente proyecto se alinea con los objetivos de transformación tanto a nivel europeo como nacional, enfocados en reemplazar los combustibles fósiles por energías renovables en los sectores industrial, energético y de transporte.

En ese sentido, este proyecto contempla una nueva instalación para la producción de hidrógeno y amoníaco verde, generados utilizando energías renovables, en la que se emplearán equipos y tecnologías de vanguardia que garanticen la eficiencia energética de la instalación durante su vida útil. En esa misma línea se busca optimizar el uso de recursos tanto en el proceso de producción de hidrógeno y amoníaco, como en los procesos auxiliares y el funcionamiento general de la planta.

En este marco, la iniciativa consiste en la creación de una nueva planta dedicada a la producción de hidrógeno y amoníaco verde, aprovechando exclusivamente fuentes de energía renovable. La planta estará equipada con tecnología avanzada para asegurar una alta eficiencia energética a lo largo de su ciclo de vida. Asimismo, se pretende maximizar el aprovechamiento de recursos, no solo en el proceso de producción de hidrógeno y amoníaco, sino también en las operaciones complementarias y en el rendimiento global de la instalación.

El proyecto contempla la producción de amoníaco verde a partir de hidrógeno obtenido mediante electrólisis del agua, utilizando un electrolizador de hasta 280 MW de potencia y nitrógeno derivado del aire. La planta será alimentada íntegramente por energía renovable procedente de parques eólicos y solares. La conexión con estas instalaciones se efectuará a través de la red nacional mediante una línea de alta tensión que enlazará con la subestación de Los Barrios, ubicada a unos 300 metros de La Planta.

1.2 OBJETO

El objetivo principal de este Estudio es cumplir con los requisitos establecidos en el **Anexo VII del Decreto 5/2012** que regula la autorización ambiental integrada. Este estudio tiene como propósito:

- a) Prevenir, reducir y controlar la contaminación de la atmósfera, y evaluar los posibles impactos que pudiera tener la nueva actividad en la fauna y flora silvestre y los hábitats naturales.
- b) Evitar, minimizar y corregir la dispersión de luz artificial hacia el cielo nocturno.
- c) Proteger la calidad del cielo nocturno y facilitar su observación, especialmente en áreas cercanas a observatorios astronómicos..
- b) Garantizar el uso eficiente de los recursos como la energía, las materias primas, el paisaje, el territorio, y fomentar un alumbrado eficiente sin comprometer la seguridad de las personas.
- d) Reducir contaminación lumínica en áreas no previstas para iluminar, en particular, en entornos naturales e interior de edificios residenciales.

El **contenido** del Estudio es el siguiente:

- Zonificación lumínica donde se ubica la instalación de acuerdo con el artículo 63 de Ley 7/2007, de 9 de julio.
- Descripción del sistema de alumbrado de la instalación.
- Medidas de control previstas para una utilización eficiente del alumbrado, incluyendo horarios, sistemas de apagado automático, y la eficiencia de los dispositivos de iluminación.
- Plano de distribución de luminarias.

1.3 REGLAMENTOS Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

La **normativa que regula la contaminación lumínica en Andalucía** se fundamenta en lo dispuesto por la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (Ley GICA), junto al Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, que establece el Reglamento sobre eficiencia energética para instalaciones de iluminación exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07 (RDEE). Esta normativa será aplicable mientras se desarrolla y aprueba un futuro Reglamento específico.

El régimen establecido en la Ley GICA abarca las instalaciones de alumbrado, dispositivos luminotécnicos y equipos auxiliares de alumbrado, tanto públicos como privados, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Andalucía, exceptuando los sistemas de iluminación utilizados en las actividades portuarias.

En este contexto, el presente Estudio ha tomado en cuenta los siguientes reglamentos y normativas:

- *Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.*
- *Decreto 5/2012 de 17 de enero, por el que se regula la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada.*
- *Real Decreto 486/1997, que trata sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.*

Además de la normativa y legislación correspondiente a las administraciones locales, autonómicas, estatales y europeas se tendrán en cuenta todas aquellas normas de buenas prácticas que sean de aplicación en el ámbito de la ingeniería, la fabricación y la construcción, tales como ISO, IEC, NBE, UNE, DIN, IEC o IEEE entre otras, y en particular la norma UNE-EN 12464-2: 2016, correspondiente a "Iluminación de los lugares de trabajo. Parte II: Lugares de trabajo exteriores".

Asimismo, como apoyo para los apartados de descripción del sistema de alumbrado de la instalación y de las medidas de control previstas en el mismo, se han usado como referencia las indicaciones dadas en las ITC-EA-03 e ITC-EA-04 del RD 1890/2008.

2. TITULAR DE LA INSTALACIÓN Y AUTOR DEL DOCUMENTO

Titular / promotor del proyecto:

- Promotor: Armonia Green Sur S.L.
- Domicilio Social: C/ Cardenal Marcelo Spinola, 4 primero dcha. 28016, Madrid
- Representante: Antonio Arturo Sieira Mucientes
- Teléfono: 910 05 97 75
- CIF: B-13685136

Autor del documento:

- Bruno D. Suárez de Tangil Suárez, Dr. en Medio Ambiente y Sociedad.
- Plantarise S.L.
- NIF: B44884658

3. UBICACIÓN O EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN Y USO AL QUE SE DESTINA

La Planta se ubicará en el término municipal de Los Barrios (Cádiz). Ocupará dos parcelas, oriental y occidental, que están representadas en la siguientes imágenes.

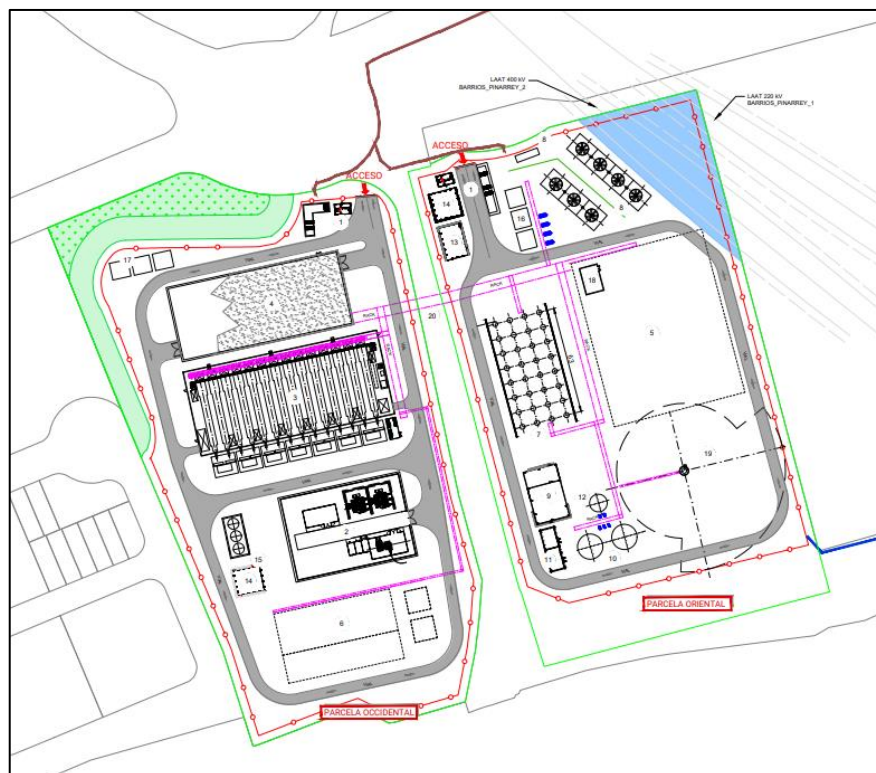


Figura 1. Emplazamiento y planta del proyecto.

A continuación se presentan las características principales de las parcelas.

Tabla 1. Características de las parcelas donde se ubica el Proyecto.

| | Parcela Occidental | Parcela Oriental |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Provincia | Cádiz | Cádiz |
| Término municipal | Los Barrios | Los Barrios |
| Población | Palmones | Palmones |
| Superficie total parcela | 56.403 m ² | 54.274 m ² |
| Superficie ZONA VERDE | 5.539 m ² | - |
| Superficie Servidumbres REE | - | 3.886 m ² |
| Superficie interior vallado | 46.197 m ² | 44.971 m ² |
| Elevación media | 3,6 m | 3,6 m |
| Coordenadas UTM | X: 281.734 Y: 4.007.256 | X:281.920 Y:4.007.300 |
| Ref. Catastral | 1874901TF8017S0001UR | 2472402TF8027S0001II |

Ambas parcelas están divididas por un vial que da acceso a la fábrica que Acerinox tiene al sur de las mismas. El vial continúa por el interior de la parcela oriental, en el lado sur. Se ha previsto el vallado de la Planta al norte del mismo, de modo que el acceso a Acerinox no se ve afectado por el proyecto.

Cabe destacar la existencia de una zona verde en el noroeste de la parcela occidental, que debe ser respetada, y con una superficie de 5.539 m².

La parcela oriental es propiedad de la empresa Endesa, y se utilizará para el Proyecto en régimen de arrendamiento.

El proyecto no contempla las instalaciones correspondientes al almacenamiento de amoniaco. El amoniaco se transportará por tubería desde la Planta hasta un parque de tanques de nueva construcción, situado a unos 970 m de la planta, tal y como se muestra en las ilustraciones anteriores. El amonoducto sí forma parte del proyecto.

De acuerdo con lo especificado en el PGOU del municipio de Los Barrios y otras fuentes consultadas, la parcela occidental linda en el norte con la Av. de los Empresarios y la rotonda del mismo nombre; en el sur con el vial de acceso a la parcela de la planta de ACERINOX, y la zona verde adjunta a la misma; en el este con la segunda parcela ocupada por este proyecto (propiedad de Endesa); y en el Oeste con las Torres de Hércules y las calles Mar del Norte y Océano Pacífico.

La parcela oriental por su parte, y de acuerdo con lo especificado en el PGOU del municipio de Los Barrios y otras fuentes consultadas, linda en el norte con el vial de acceso a la antigua Central Térmica de Los Barrio; en el sur con la parcela de la planta de ACERINOX, y la zona verde adjunta a la misma; en el este con la parcela ocupada por antigua Central Térmica

de Los Barrios (actualmente propiedad de EDP); y en el Oeste con la primera parcela objeto de este proyecto.

El amonoducto, tubería donde se transportará el amoníaco, que unirá la Producción de amoníaco con las instalaciones de almacenamiento, está dentro del alcance de este Proyecto. No obstante, la planta de almacenamiento de amoníaco queda fuera del alcance del presente proyecto.

Las parcelas afectadas por el trazado preliminar del amonoducto se indican a continuación:

Tabla 2. Parcelas ocupadas por el amonoducto.

| Parcelas afectadas por el trazado preliminar del amonoducto | | |
|---|---------------------------------------|-------------------|
| Referencia catastral | Superficie Catastro (m ²) | Término Municipal |
| 2472401TF8027S0001XI | 256.139 | Los Barrios |
| 1568201TF8016N0001AW | 767.591 | |
| 2472405TF8027S0001SI | 8.200 | |
| 2768701TF8026N0001TY | 167.207 | |

La tubería de vertido, donde se transportará el efluente residual cumpliendo con los valores límite establecidos en los Niveles de Emisión Asociados a las Mejores Técnicas Disponibles (NEA-MTD), recogidos en la MTD 12, así como con los límites del Decreto 109/2015, discurrirá soterrada por el camino público de la Avenida de los Trabajadores hacia el río Guadarranque, donde se verterá el efluente, previamente tratado.

Los núcleos de población más próximos y/o relevantes al emplazamiento del proyecto son Guadacorte ubicado 200 m al norte; Palmones, ubicado a 980 m al suroeste; Taraguilla, situado a 2 km al noreste; Algeciras, localizado a 2,4 km al suroeste; Los Barrios, a 5 km al noroeste; y la Línea de la Concepción, ubicado a 5,3 km al sureste.

4. ZONIFICACIÓN LUMÍNICA DONDE SE UBICA LA INSTALACIÓN

De acuerdo con el Artículo 63 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, se definen diferentes tipos de áreas lumínicas para asegurar que los niveles de iluminación sean apropiados para cada uso y necesidad. Las características específicas y las limitaciones de los parámetros luminotécnicos para cada tipo de área se determinarán de forma reglamentaria:

a) E1. Áreas oscuras. Comprende las siguientes zonas:

1.º Zonas en espacios naturales con especies vegetales y animales especialmente sensibles a la modificación de ciclos vitales y comportamientos como consecuencia de un exceso de luz artificial.

2.º Zonas de especial interés para la investigación científica a través de la observación astronómica dentro del espectro visible.

b) E2. Áreas que admiten flujo luminoso reducido; terrenos clasificados como urbanizables y no urbanizables no incluidos en la zona E1.

c) E3. Áreas que admiten flujo luminoso medio. Comprende las siguientes zonas:

1.º Zonas residenciales en el interior del casco urbano y en la periferia, con densidad de edificación media-baja.

2.º Zonas industriales.

3.º Zonas dotacionales con utilización en horario nocturno.

4.º Sistema general de espacios libres.

d) E4. Áreas que admiten flujo luminoso elevado. Comprende las siguientes zonas:

1.º Zonas incluidas dentro del casco urbano con alta densidad de edificación.

2.º Zonas en las que se desarrollen actividades de carácter comercial, turístico y recreativo en horario nocturno.

La Consejería competente en materia de medio ambiente, previa consulta con los ayuntamientos implicados, es responsable de definir las zonas pertenecientes al área lumínica E1 y los puntos de referencia. En Andalucía, las áreas E1 de máxima protección se establecieron mediante la Resolución de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental, del 25 de enero de 2012. Con el fin de proteger las áreas oscuras, la normativa permite que las zonas contiguas a un área E1 solo se clasifiquen como E2.

Por otro lado, los municipios tienen la responsabilidad de definir el resto de las áreas lumínicas dentro de sus límites, en función del uso predominante del suelo. Sin embargo, el procedimiento para aprobar estas zonas lumínicas aún debe ser desarrollado reglamentariamente conforme a la Ley GICA. Por este motivo, los Ayuntamientos no están obligados a realizar la zonificación lumínica de su territorio hasta que se apruebe el nuevo Reglamento.

No obstante, aquellos municipios que deseen preservar el cielo nocturno pueden delimitar voluntariamente las áreas lumínicas que les corresponden, siguiendo los criterios establecidos en la normativa. En el caso concreto del municipio de Los Barrios, al no contar con una zonificación definida, no se ha podido categorizar el área correspondiente al proyecto en cuestión.

Dadas las características del proyecto, de naturaleza industria y que éste se encuentra fuera de las zonas establecidas correspondientes al área lumínica E1 o colindantes a las mismas (E2), se considera que **el proyecto o instalación se encontrará ubicado en una zona catalogada como E3.**

5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO DE LA INSTALACIÓN

El alumbrado será el apropiado en todas las áreas de la planta. El alumbrado exterior tendrá en cuenta aspectos ambientales y tendrá control horario y crepuscular. El tipo de accesorios de alumbrado será diseñado para dar una operación satisfactoria, una larga vida bajo las condiciones normales en la planta y facilidad de mantenimiento, con preferencia de lámparas LED de bajo consumo y alta eficiencia.

Las luminarias proyectarán su luz al objeto o zona para el que están diseñadas, evitando iluminar otras zonas como instalaciones o fincas ajenas al proyecto, o el cielo nocturno.

Se dotará a las instalaciones de los sistemas de alumbrado que permitan su operación tanto en funcionamiento normal, como en el caso de fallos de tensión en la red de distribución.

La iluminación de espacios se diseñará con un factor de mantenimiento de 0,85. Se deberán lograr las necesarias condiciones lumínicas requeridas por el uso, así como la máxima eficiencia energética, cumpliendo los requisitos de iluminación de la normativa para cada tipo de espacios y en función de la actividad a realizar en cada uno de ellos. El sistema de alumbrado seguirá como referencia los valores de iluminación que se indican a continuación:

Tabla 3. Valores de iluminación considerados para el Proyecto. Fuente: Proyecto Básico.

| Estancia | Valor de diseño (Lm) | Valor de referencia (Lm) |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| Salas de instalaciones | 200 | 200 |
| Almacenes | 200 | 200 |
| Área de generación de nitrógeno | 200 | 200 |
| Oficina | 500 | 500 |
| Sala de control | 500 | 500 |
| Aseo | 200 | 200 |
| Alumbrado exterior | 5 (para las zonas consideradas) | 4 |

Las lámparas LED deberán ser de alta eficiencia, superando los 70 lm/W, y con una clase de eficiencia energética de al menos A, y preferiblemente A+ o A++. Como norma general, las lámparas tendrán un índice de reproducción cromática (IRC) superior a 80 Ra. Sin embargo, cuando la zona iluminada no necesite un alto IRC, se podrá optar por el uso de lámparas monocromáticas. Todas las lámparas instaladas deberán cumplir con las directivas europeas relacionadas con las restricciones de mercurio. La temperatura de color de las lámparas deberá estar entre los 3.000 y los 4.000 K.

En concreto, se proyecta la instalación de la iluminación exterior de la planta con una distribución de luminarias LED de 120 W (16008 lm) sobre báculos de 10 m o fijados a la pared, dependiendo de su ubicación.

La conexión de las luminarias se realizará mediante canalización subterránea en tubo de polietileno reticulado de doble capa de 90 mm de diámetro, con cable guía. En el caso de las luminarias que vayan instaladas en fachada, ésta se realizará mediante cableado aéreo grapado a fachada, o bien amarrado con bridas o abrazaderas a cable fiador, convenientemente tensado.

Las luminarias utilizadas en el proyecto tendrán, como normal general, las características enunciadas a continuación. Estas características pueden tener modificaciones en casos puntuales debido a exigencias o necesidades de seguridad de las instalaciones.

- Rendimiento del alumbrado vial superior al 65%.
- El rendimiento y factor de utilización para el resto de alumbrado será el siguiente:
 - Luminarias: Rendimiento superior al 60% con un factor de utilización por encima de 0,30.
 - Proyectores: Rendimiento $\geq 55\%$ y factor de utilización $\geq 0,25$.
- La estanqueidad de las luminarias LED será de IP65 como mínimo.
- Para limitar las emisiones luminosas al cielo nocturno, en las luminarias de alumbrado exterior, el flujo hemisférico superior instalado¹ no será superior al 15%.
- Se utilizarán proyectores orientables para que la iluminación apunte a en la orientación idónea en los espacios amplios y en zonas de trabajo en el exterior.
- Para que no emitan su luz hacia el cielo, los proyectores serán asimétricos.
- Los proyectores se enfocan por debajo de la horizontal, iluminando de arriba abajo y con una inclinación de la intensidad máxima inferior a 70° respecto a la vertical.

¹ El flujo hemisférico superior instalado es la proporción del flujo luminoso que se emite por encima del plano horizontal, entre el flujo total. Este se define para cada elemento de alumbrado exterior cuando está colocado en su posición de diseño.



LEYENDA

- CATASTRO
- LÍMITE DE PARCELA
- - - VALLADO
- LUMINARIA LED EN POSTE
- LUMINARIA LED EN PARED
- ZONA VERDE SEGÚN PGOU
- ZONA DE SERVIDUMBRE DE REE

Figura 2. Implantación de dispositivos luminosos.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL PREVISTAS PARA UN USO EFICIENTE DEL ALUMBRADO

6.1 HORARIOS DE OPERACION

Se ha planificado que las instalaciones del proyecto operen un total de 8.000 horas al año. Por tanto, debido a las necesidades de seguridad y a la naturaleza industrial del proyecto, la iluminación exterior de la planta dedicada al procesamiento de amoníaco verde deberá permanecer activa durante las horas nocturnas mientras haya actividad.

6.2 SISTEMAS DE GESTION Y CONTROL REMOTO

La instalación contará con un sistema de control de accionamiento centralizado y gestionado de forma remota, lo que permitirá encender y apagar las luces de acuerdo con los horarios preestablecidos y en función de la luz ambiental, maximizando la eficiencia energética. Todo ello mediante un reloj astronómico integrado en el sistema de gestión centralizado, lo cual permitirá ajustar los horarios en función de ciclos diarios, semanales, mensuales o anuales.

Por cuestiones de seguridad estarán equipados con comando de opción manual y automática.

La estructura del sistema de iluminación estará dividida en diferentes circuitos, permitiendo activar las zonas según las necesidades específicas de cada área de trabajo. Asimismo, la gestión remota o telegestión se empleará para llevar a cabo un mantenimiento preventivo eficaz, proporcionando información completa y en tiempo real sobre el estado de los distintos componentes del sistema de iluminación.

6.3 REGULACIÓN DEL NIVEL DE ILUMINACIÓN

Dado que se trata de un entorno industrial donde la seguridad en las áreas de trabajo es prioritaria, no se implementará un sistema de regulación del flujo luminoso en todas las instalaciones, ya que la variación en los niveles de luz podría aumentar el riesgo de accidentes o dificultar la supervisión visual de los equipos y áreas operativas.

Únicamente se permitirá la instalación de este tipo de sistema en aquellas zonas donde una evaluación de riesgos concluya que no existe peligro y que una reducción del nivel de iluminación no afectará la seguridad ni la supervisión de la planta. Esta regulación se realizará utilizando el sistema de accionamiento centralizado.

6.4 MANTENIMIENTO, VERIFICACIONES E INSPECCIONES

La instalación de uso industrial que nos ocupa contará con un programa de mantenimiento específico para los sistemas de iluminación exterior, asegurando el cumplimiento de las normativas técnicas y de seguridad que correspondan, incluidas las regulaciones electrotécnicas de baja tensión y el reglamento de eficiencia energética para instalaciones de alumbrado exterior.

Este programa de mantenimiento abarcará la conservación de las lámparas y luminarias, así como la de todos los elementos para su correcto funcionamiento, tales como la inclinación, fijación y sujeción de la luz, posición del portalámparas, el cierre correcto, la limpieza de los sistemas ópticos, el armazón y los cierres, la verificación de los accesorios y de los sistemas de accionamiento y de regulación de flujo. El objetivo es garantizar que se mantengan las especificaciones originales con las que se diseñó la instalación.

Cuando esta se haya completado la instalación del alumbrado exterior, se llevarán a cabo mediciones eléctricas y luminotécnicas para verificar la exactitud de los cálculos de diseño.

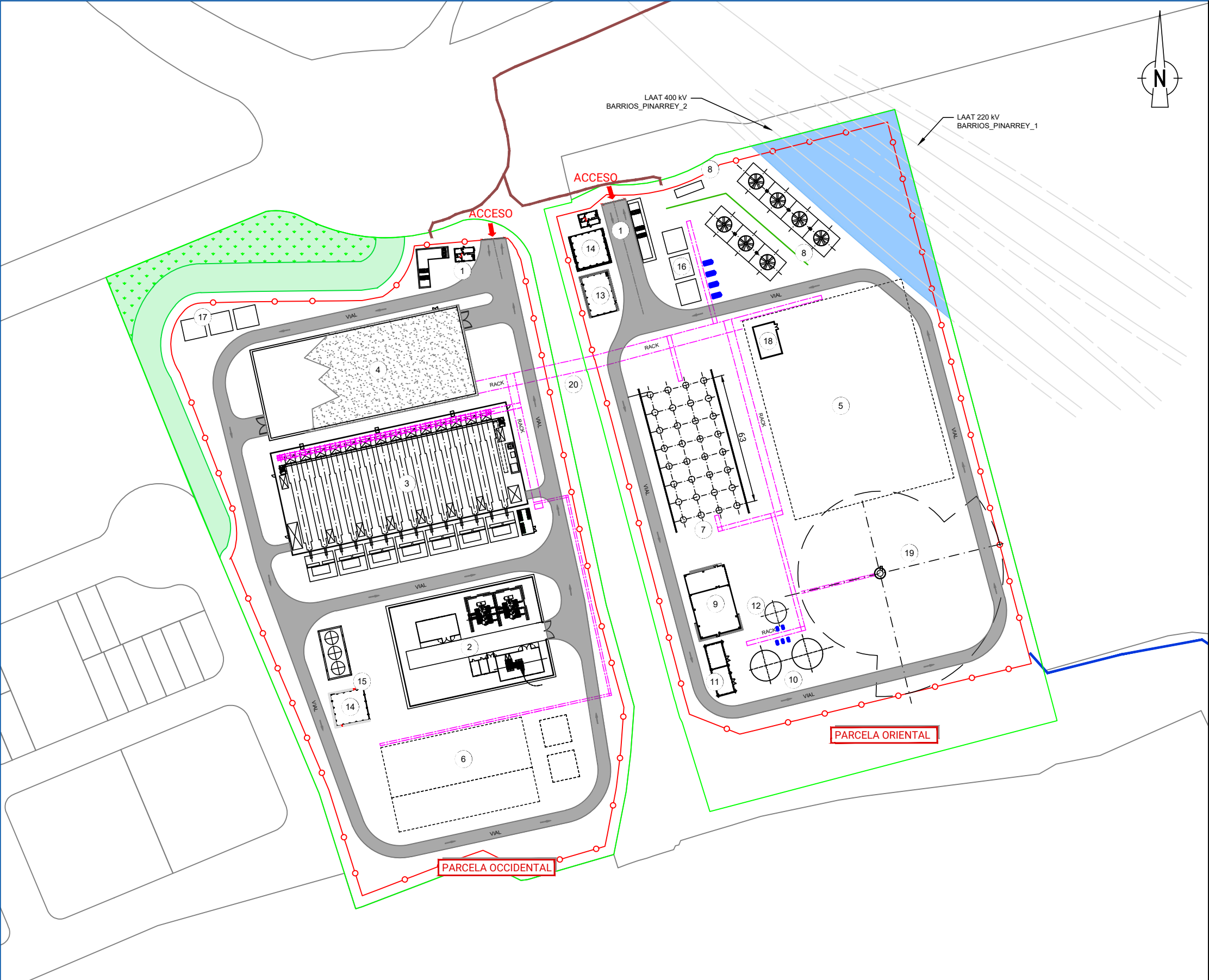
Se realizarán las siguientes verificaciones en la instalación de iluminación exterior:

1. Verificación inicial, antes de su puesta en funcionamiento.
2. Verificaciones cada cinco años.

7. CARTOGRAFÍA

Los planos que acompañan a la presente memoria técnica son los siguientes:



1. Localización de la planta.
2. Distribución de luminarias.



| ARMONIA GREEN SUR PLANTA DE AMONIACO | | | | |
|---|--|------------------|-----------------|-----------------------|
| ID | DESCRIPCIÓN | | | |
| 1 | ACCESO, CASETA DE CONTROL Y PARKING | | | |
| 2 | SUBESTACIÓN | | | |
| 3 | ELECTROLIZADORES | | | |
| 4 | EDIFICIO DE COMPRESORES Y PURIFICACIÓN. PURIFICACIÓN DE HIDRÓGENO | | | |
| 5 | UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE AMONIACO | | | |
| 6 | UNIDAD DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE NITRÓGENO | | | |
| 7 | TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO | | | |
| 8 | TORRES DE REFRIGERACIÓN + ÁREA PARA ADITIVOS | | | |
| 9 | PTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS: PRE-TRATAMIENTO, TRATAMIENTO DE AGUA Y SERVICIOS AUX. | | | |
| 10 | TANQUES PARA AGUA DE SERVICIOS Y PCI | | | |
| 11 | EDIFICIO SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS | | | |
| 12 | TANQUE AGUA DE PROCESO | | | |
| 13 | OFICINAS Y SALA DE CONTROL | | | |
| 14 | TALLER Y ALMACÉN | | | |
| 15 | ALMACENAMIENTO DE ELECTROLITO | | | |
| 16 | PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES | | | |
| 17 | PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES | | | |
| 18 | ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS | | | |
| 19 | ANTORCHA | | | |
| 20 | PÓRTICO ELEVADO DE CONEXIÓN ENTRE PARCELAS | | | |
| SUPERFICIES | | | | |
| ID PARCELA | | SUPERFICIE TOTAL | SUPERIFICE ÚTIL | SUPERFICIE AFECCIONES |
| PARCELA OCCIDENTAL | | 56403 m² | 46086 m² | 5539 m² |
| PARCELA ORIENTAL | | 54274 m² | 44971 m² | 3886 m² |

LEYENDA

- CATASTRO
- LÍMITE DE PARCELA
- VALLADO
- AMONODUCTO
- LÍNEA DE VERTIDO
- ZONA VERDE SEGÚN PGOU
- ZONA DE SERVIDUMBRE DE REE


| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----------------------------------|------|------|------|----------|---|--------------------|------------|------------------|-----------------------|---|-------|--------|-----------|
| R4 | REVISADA LÍNEA DE VERTIDO | MGR | MPM | MPM | 22/10/24 |  | CLIENTE: | | DIBUJADO: MGR | FIRMA: | PROYECTO: ARMONIA GREEN SUR PLANTA DE AMONIACO | | | |
| R3 | REVISIÓN GENERAL | MGR | MPM | MPM | 03/10/24 | | | | REVISADO: ABM | FIRMA: | | | | |
| R2 | REVISIÓN PREVIA ESTUDIO AMBIENTAL | MGR | ABM | MPM | 25/09/24 | | ESTADO: PRELIMINAR | | APROBADO: MPM | FIRMA: | TITULO: IMPLANTACIÓN GENERAL | | | |
| R1 | REVISIÓN GENERAL | MGR | ABM | MPM | 17/09/24 | | | | | | | | | |
| R0 | EDICIÓN INICIAL | MGR | ABM | MPM | 08/08/24 | | ESCALA: 1:2000 | TAMAÑO: | FECHA: | N° PLANO: | | HOJA: | SIGUE: | REVISION: |
| REV: | DESCRIPCIÓN: | DIB: | REV: | APR: | FECHA: |  | A3 | 08/08/2024 | | LBA2-NH3-IGN-PLN-1002 | | 1 | 2 | R4 |



| ARMONIA GREEN SUR PLANTA DE AMONIACO | |
|---|--|
| ID | DESCRIPCIÓN |
| 1 | ACCESO, CASETA DE CONTROL Y PARKING |
| 2 | SUBESTACIÓN |
| 3 | ELECTROLIZADORES |
| 4 | EDIFICIO DE COMPRESORES Y PURIFICACIÓN. PURIFICACIÓN DE HIDRÓGENO |
| 5 | UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE AMONIACO |
| 6 | UNIDAD DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE NITRÓGENO |
| 7 | TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO |
| 8 | TORRES DE REFRIGERACIÓN + ÁREA PARA ADITIVOS |
| 9 | PTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS: PRE-TRATAMIENTO, TRATAMIENTO DE AGUA Y SERVICIOS AUX. |
| 10 | TANQUES PARA AGUA DE SERVICIOS Y PCI |
| 11 | EDIFICIO SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS |
| 12 | TANQUE AGUA DE PROCESO |
| 13 | OFICINAS Y SALA DE CONTROL |
| 14 | TALLER Y ALMACÉN |
| 15 | ALMACENAMIENTO DE ELECTROLITO |
| 16 | PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES |
| 17 | PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES |
| 18 | ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS |
| 19 | ANTORCHA |
| 20 | PÓRTICO ELEVADO DE CONEXIÓN ENTRE PARCELAS |

LEYENDA

- CATASTRO
- LÍMITE DE PARCELA
- VALLADO
- LUMINARIA LED EN POSTE
- LUMINARIA LED EN PARED
- ZONA VERDE SEGÚN PGOU
- ZONA DE SERVIDUMBRE DE REE

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----------------------------------|------|------|------|----------|---|--|---------|------------------|-----------|--|--------|-----------|--|
| R4 | REVISADA LÍNEA DE VERTIDO | MGR | MPM | MPM | 22/10/24 |  | CLIENTE: | | DIBUJADO: MGR | FIRMA: | PROYECTO: <div>ARMONIA GREEN SUR</div> <div>PLANTA DE AMONIACO</div> | | | |
| R3 | REVISIÓN GENERAL | MGR | MPM | MPM | 03/10/24 | | | | REVISADO: ABM | FIRMA: | | | | |
| R2 | REVISIÓN PREVIA ESTUDIO AMBIENTAL | MGR | ABM | MPM | 25/09/24 | | ESTADO: PRELIMINAR | | APROBADO: MPM | FIRMA: | TITULO: <div>IMPLANTACIÓN GENERAL</div> <div>DISPOSITIVOS LUMINOSOS</div> | | | |
| R1 | REVISIÓN GENERAL | MGR | ABM | MPM | 17/09/24 | | | | | | | | | |
| R0 | EDICIÓN INICIAL | MGR | ABM | MPM | 08/08/24 | | ESCALA: 1:2000 | TAMAÑO: | FECHA: | N° PLANO: | HOJA: | SIGUE: | REVISION: | |
| REV: | DESCRIPCIÓN: | DIB: | REV: | APR: | FECHA: | | <div><div>05001000</div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><</div></div> | | | | | | | |

8. CONCLUSIONES

Presentado el objetivo y la finalidad de este Estudio sobre el uso de dispositivos de iluminación para la Planta de generación de amoníaco verde en el polígono industrial de Palmones, Los Barrios (Cádiz), impulsado por ARMONIA GREEN SUR, S.L., esperamos que la Delegación Territorial de Cádiz de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente evalúe este estudio con la debida consideración y lo apruebe, facilitando así las autorizaciones pertinentes en el marco de la solicitud de Autorización Ambiental Integrada.

9. CAPACIDAD TÉCNICA DEL AUTOR

El presente documento ha sido redactado por Plantarise S.L.

PLANTARISE S.L.

NIF: B44884658

C/ Cardenal Marcelo Spinola, 4 - 1 DR

28016-Madrid

En él ha participado un equipo de profesionales con experiencia dedicados a la evaluación y gestión del medio ambiente:

- Bruno D. Suárez de Tangil Suárez, Dr. en Medio Ambiente y Sociedad.





ANEXO VI: ESTUDIO DE DISPERSIÓN ATMOSFÉRICA

PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN
AMBIENTAL INTEGRADA

PLANTA DE AMONIACO VERDE ARMONÍA GREEN SUR

TT.MM. LOS BARRIOS
(CÁDIZ)

MARZO 2025



**ESTUDIO DE DISPERSIÓN ATMOSFÉRICA
PROYECTO PLANTA DE AMONIACO VERDE
(LOS BARRIOS)**

**IN/PY-24/0599-002/02
Octubre, 2024**



ESTUDIO DE DISPERSIÓN ATMOSFÉRICA PROYECTO PLANTA DE AMONIACO VERDE (LOS BARRIOS)

ÍNDICE

| | Pagina |
|---|---------------|
| 1. OBJETO | 1 |
| 2. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA LEGAL SOBRE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA..... | 3 |
| 2.1 Revisión general de la legislación de referencia | 3 |
| 2.2 Normativa legal sobre niveles de emisión..... | 5 |
| 2.3 Normativa legal sobre niveles de inmisión | 6 |
| 3. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL ENTORNO DEL FUTURO PROYECTO | 8 |
| 4. EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE LAS FUTURAS INSTALACIONES | 12 |
| 5. DESCRIPCIÓN Y DATOS DE ENTRADA AL MODELO DE DISPERSIÓN CALPUFF | 15 |
| 5.1 Introducción..... | 15 |
| 5.2 Revisión general..... | 16 |
| 5.3 Datos necesarios para la aplicación de Calmet | 18 |
| 5.4 Datos necesarios para la aplicación de Calpuff | 19 |
| 5.5 Información y datos de entrada al modelo de dispersión | 22 |
| 5.5.1 Ámbito de estudio seleccionado para la modelización | 22 |
| 5.5.2 Generación del campo de viento en el ámbito de estudio..... | 23 |
| 5.5.3 Definición de las fuentes de emisión..... | 32 |
| 6. CONTRIBUCIÓN DE LAS EMISIONES DEL PROYECTO A LOS NIVELES DE INMISIÓN DE CONTAMINANTES EN EL ENTORNO | 37 |
| 6.1 Resultados del modelo de dispersión | 37 |
| 6.2 Análisis de resultados..... | 42 |
| 7. CONCLUSIONES..... | 44 |

ESTUDIO DE DISPERSIÓN ATMOSFÉRICA PROYECTO PLANTA DE AMONIACO VERDE (LOS BARRIOS)

1. OBJETO

El objeto del presente documento es analizar el impacto sobre los niveles de calidad del aire en el entorno del Proyecto de planta de producción de amoníaco verde denominado Armonia Green Sur (en adelante, el Proyecto), mediante la generación de hidrógeno por electrólisis y con nitrógeno extraído del aire, que ARMONIA GREEN SUR S.L. tiene intención de acometer en el término municipal de Los Barrios (Cádiz).

La nueva Planta de generación de hidrógeno y amoníaco verde se alimentará con energía renovable, realizándose la expedición del amoníaco a través de un amonoducto hasta una instalación en el Puerto que incluye tanques de almacenamiento de amoniaco y un pantalán para la expedición del producto en barcos a otros puertos.

Como consecuencia del funcionamiento de la futura planta de generación de amoniaco verde, las únicas emisiones contaminantes en continuo serán las asociadas al *off-gas* del proceso de síntesis de amoniaco, que está formado principalmente por amoniaco, nitrógeno e hidrógeno que no han reaccionado. Esta corriente pasará primero por un condensador de recuperación de amoniaco y después por un oxidador térmico para abatimiento del amoniaco residual que pudiera quedar en la corriente gaseosa, antes de su evacuación a la atmósfera. Por tanto, el foco de emisión a la atmósfera se corresponde con el oxidador térmico.

El análisis del impacto atmosférico se basa, en primer lugar, en el análisis de los requerimientos legales que son de aplicación al Proyecto, tanto desde el punto de vista de la emisión como de la inmisión (calidad del aire).

A continuación, será necesario caracterizar el estado actual de la calidad del aire en el entorno del Proyecto, para poder evaluar cómo se integrarán las futuras instalaciones en dicho entorno. Para ello, se presentarán y analizarán los valores registrados en las estaciones de medida de la calidad del aire presentes en la zona de influencia del Proyecto.

Tras el análisis de la calidad del aire actual, se realizará una caracterización de las emisiones a la atmósfera que tendrán lugar tras la puesta en funcionamiento del Proyecto y se utilizará un modelo de dispersión contrastado a nivel internacional (CALPUFF) para simular la dispersión de los contaminantes emitidos.

El modelo CALPUFF se encuentra recogido en la Guía de modelos de calidad del aire¹ de la Agencia para la Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos (U.S. EPA) y parte, entre otros muchos factores, de la caracterización de las emisiones, la meteorología y la topografía de la zona.

¹ Appendix W to 40 CFR Part 51

Los resultados obtenidos con el modelo de dispersión se compararán con los valores límite establecidos en el *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire*.

2. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA LEGAL SOBRE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

2.1 REVISIÓN GENERAL DE LA LEGISLACIÓN DE REFERENCIA

La legislación de referencia para la protección del medio atmosférico que debe ser contemplada en este estudio, comprende las siguientes disposiciones:

Normativa autonómica

- *Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.*
- *Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.*
- *Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona Industrial Bahía de Algeciras (aprobado por Decreto 231/2013, de 3 de diciembre).*

Normativa estatal

- *Orden de 10 de agosto de 1976, sobre normas técnicas para análisis y valoración de contaminantes atmosféricos de naturaleza química.*
- *Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial. Esta Orden ha sido derogada por el Real Decreto 100/2011 si bien, en su disposición derogatoria única, se establece que:*
“...la citada orden mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicta dicha normativa.”
- *Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.*
- *Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.*
- *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, modificado por el Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, y por el Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.*
- *Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, modificado por el Real Decreto 773/2017, de 28 de julio, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales.*

- *Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.*
- *Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, aprobado mediante el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre; y el Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.*

Normativa europea

Señalar que la aprobación de la *Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa*, traspuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, ha supuesto refundir en un único texto legal las principales normativas europeas en materia de contaminación atmosférica con el objetivo de efectuar con un enfoque común, basado en criterios de evaluación comunes, la evaluación de la calidad del aire ambiente.

Respecto a la normativa europea, cabe citar también la *Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación)*. En este contexto, se cita la *Decisión de Ejecución (UE) 2016/902 de la Comisión de 30 de mayo de 2016 por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) para los sistemas comunes de tratamiento y gestión de aguas y gases residuales en el sector químico conforme a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo*. Asimismo, citar el *BREF sobre la Química Inorgánica de Gran Volumen – amoniaco, ácidos y fertilizantes*² (agosto, 2007).

Por otro lado, señalar que la *Decisión de Ejecución (UE) 2022/2427 de la Comisión de 6 de diciembre de 2022 por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD), con arreglo a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, para los Sistemas Comunes de Tratamiento y Gestión de Gases Residuales en el Sector Químico* (publicada con fecha de 12 de diciembre de 2022 en el DOUE³), no es aplicación al Proyecto dado que se excluye de su alcance las emisiones a la atmósfera procedentes de la producción de determinados productos químicos inorgánicos entre los que se cita en primer lugar el amoniaco.

El objeto de la legislación expuesta es la prevención, vigilancia y corrección de las situaciones de contaminación atmosférica que se produzcan, con independencia de sus causas. Entre las medidas que se establecen destacan:

² Reference Document on Best Available Techniques (BAT) for the Manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals - Ammonia, Acids and Fertilisers (August 2007).

³ DOUE: Diario Oficial de la Unión Europea.

- Establecimiento de niveles de emisión para los titulares de los focos contaminantes de la atmósfera y especialmente para focos industriales, generadores de calor y vehículos a motor.
- Establecimiento de niveles de inmisión.
- Declaración de Zonas de Atmósfera Contaminada (ZAC) por el Gobierno, de oficio o a propuesta de Corporación interesada, para aquellas poblaciones o lugares donde se superen los niveles de inmisión durante cierto número de días al año. Tras el proceso de transferencias del Estado a las Comunidades Autónomas, la referencia al Gobierno hay que entenderla hecha al Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma actuante.
- Declaración de situación de emergencia, también de oficio o a propuesta de la Corporación interesada, en aquellas zonas que, por causas meteorológicas o accidentales, vean superados los niveles de inmisión.
- Creación de la Red Nacional de Vigilancia y Prevención de la Contaminación Atmosférica, que consta de estaciones fijas y móviles que integran las redes estatales, autonómicas, locales y privadas.
- Establecimiento de las infracciones y sanciones correspondientes.

2.2 NORMATIVA LEGAL SOBRE NIVELES DE EMISIÓN

En el apartado 4 del artículo 7 del *Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención y Control integrados de la contaminación*, se establece que:

“4. El órgano competente fijará valores límite de emisión que garanticen que, en condiciones de funcionamiento normal, las emisiones no superen los niveles de emisión asociados a las mejores técnicas disponibles que se establecen en las conclusiones relativas a las MTD, aplicando alguna de las opciones siguientes:

- a) El establecimiento de unos valores límite de emisión que no superen los niveles de emisión asociados a las mejores técnicas disponibles. Esos valores límite de emisión se indicarán para los mismos periodos de tiempo, o más breves, y bajo las mismas condiciones de referencia que los niveles de emisión asociados a las mejores técnicas disponibles.*
- b) El establecimiento de unos valores límite de emisión distintos de los mencionados en la letra a) en términos de valores, periodos de tiempo y condiciones de referencia.”*

Señalar que no se dispone aún de Conclusiones MTD para el BREF específico de la producción de amoniaco (BREF sobre la Química Inorgánica de Gran Volumen - amoniaco, ácidos y fertilizantes, de 2007). Además, este BREF se centra en la producción convencional de amoniaco

(reformado de vapor con hidrocarburos), señalándose la técnica de producción de amoniaco a partir de hidrógeno producido mediante la electrólisis de agua como técnica en general no viable económicamente en ese momento. Por tanto, no se dispone de NEA-MTD para las emisiones de oxidadores térmicos utilizados como medida correctora para abatimiento de amoniaco para ese sector. Mencionar que para el proceso convencional de reformado de vapor estas corrientes con amoniaco se gestionan a través del propio reformador, no requiriendo valor límite de emisión del amoniaco en los gases de salida sino de NO_x .

Por otra parte, señalar que las Conclusiones MTD para los Sistemas Comunes de Tratamiento y Gestión de Gases Residuales en el Sector Químico incluye NEA-MTD en la Tabla 4.4 de la MTD 16 para emisiones de NO_x (cuando la corriente gaseosa a tratar contenga niveles altos de precursores del NO_x) procedentes de la oxidación térmica (con umbral superior del rango de 200 mg/Nm^3 , en base seca (b.s.) y al oxígeno de emisión), si bien incidir en que según lo ya antes comentado **este documento de Conclusiones MTD no es aplicación al Proyecto** dado que se excluye de su alcance las emisiones al aire de la producción de determinadas sustancias químicas inorgánicas entre las que se cita expresamente el amoniaco.

Es por ello que se considera de aplicación el **valor límite de emisión (VLE) de NO_x** establecido en la disposición adicional única del Decreto andaluz 239/2011, de 12 de julio, *por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía*, que incluye un VLE de NO_x para actividades industriales diversas no especificadas de **600 mg/Nm^3 (en b.s. y al 15% O_2)**.

2.3 NORMATIVA LEGAL SOBRE NIVELES DE INMISIÓN

Desde la aprobación del *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire*, ésta es la normativa que define y establece los objetivos de calidad del aire, de acuerdo con el Anexo III de la Ley 34/2007, con respecto a las concentraciones de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno, monóxido de carbono, ozono, arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno en el aire ambiente.

Seguidamente se presentan, de forma tabulada, los valores límite incluidos en el citado Real Decreto 102/2011 (y sus posteriores modificaciones⁴) para el dióxido de nitrógeno y los óxidos de nitrógeno, contaminantes considerados en el presente estudio de dispersión.

⁴ En el apartado 2.1 se han incluido las modificaciones de dicho Real Decreto.

TABLA 2.1
VALORES LÍMITE DEL DIÓXIDO DE NITRÓGENO Y LOS ÓXIDOS DE NITRÓGENO
ESTABLECIDOS EN EL RD 102/2011⁽¹⁾

| | Período de promedio | Valor límite | Margen de tolerancia | Fecha de cumplimiento |
|---|---------------------|--|--|---------------------------------------|
| Valor límite horario | 1 hora | 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2 que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil | 50% a 19 de julio de 1999, valor que se reducirá el 1 de enero de 2001 y, en lo sucesivo, cada 12 meses, en porcentajes anuales idénticos, hasta alcanzar un 0% el 1 de enero de 2010. 50% en las zonas y aglomeraciones en las que se haya concedido una prórroga de acuerdo con el artículo 23. | Debe alcanzarse el 1 de enero de 2010 |
| Valor límite anual | 1 año civil | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2 | 50% a 19 de julio de 1999, valor que se reducirá el 1 de enero de 2001 y, en lo sucesivo, cada 12 meses, en porcentajes anuales idénticos, hasta alcanzar un 0% el 1 de enero de 2010. 50% en las zonas y aglomeraciones en las que se haya concedido una prórroga de acuerdo con el artículo 23. | Debe alcanzarse el 1 de enero de 2010 |
| Nivel crítico (2) | 1 año civil | 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_x (expresado como NO_2) | Ninguno | En vigor desde el 11 de junio de 2008 |
| El umbral de alerta para dióxido de nitrógeno se sitúa en 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Se considerará superado cuando durante tres horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km^2 o en una zona, o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor. | | | | |

(1) Los valores límite y el nivel crítico se expresarán en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. El volumen debe ser referido a una temperatura de 293 K y a una presión de 101,3 kPa.

(2) Para la aplicación de este valor límite se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición definidas en el apartado II.b del Anexo III del Real Decreto 102/2011.

3. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL ENTORNO DEL FUTURO PROYECTO

En el presente apartado se realiza una revisión del estado de la calidad del aire en el entorno del futuro Proyecto, en base a los datos registrados para los últimos años en las estaciones pertenecientes a la *Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía (RVCCAA)*. Indicar que se analizarán los parámetros estadísticos para los que el Real Decreto 102/2011 establezca un valor límite y para el contaminante NO₂ considerado en la modelización realizada en el presente estudio. No se recogen los valores de inmisión de NO_x ya que las estaciones presentes en el área de estudio son de tipo industrial, de tráfico o de fondo urbano y, por tanto, no serían de aplicación los valores límite recogidos en el Real Decreto 102/2011 para dicho contaminante, ya que se establecen para la protección de los ecosistemas naturales.

Las estaciones de la Red que se encuentran dentro del área de estudio definida para el Proyecto (40 x 40 km, centrada en la localización de las futuras instalaciones), que miden NO₂, son las siguientes:

TABLA 3.1
ESTACIONES DE CALIDAD DEL AIRE EN EL ÁREA DE ESTUDIO

| Nombre | Coordenadas UTM (WGS-84, HUSO 30) | | Municipio | Tipo | Parámetros medidos |
|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------|---------------------------|----------------------|---|
| | X (m) | Y (m) | | | |
| E4: Rinconcillo | 280.289 | 4.004.653 | Algeciras | Industrial/Urbana | SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ aut., PM _{2,5} aut. |
| Algeciras EPS | 279.239 | 4.001.847 | Algeciras | Industrial/Urbana | SO ₂ , CO, NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM ₁₀ aut., BCN, TOL, mp-XIL, Met. |
| E7: El Zabal | 289.371 | 4.005.695 | La Línea de la Concepción | Fondo/Urbana | SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ aut., PM _{2,5} aut. |
| La Línea | 288.757 | 4.004.181 | La Línea de la Concepción | Industrial/Urbana | SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM ₁₀ aut., PM ₁₀ grav., PM _{2,5} aut., PM _{2,5} grav., Metales, Met. |
| E1: Colegio Los Barrios | 276.184 | 4.007.408 | Los Barrios | Industrial/Urbana | SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ aut., PM _{2,5} aut. |
| E5: Palmones | 281.205 | 4.006.069 | Los Barrios | Industrial/Urbana | SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ aut., PM _{2,5} aut. |
| Los Barrios | 276.884 | 4.006.254 | Los Barrios | Industrial/Suburbana | SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM ₁₀ aut., PM ₁₀ grav., PM _{2,5} aut., PM _{2,5} grav., Metales, B(a)P, Met. |
| Cortijillos | 280.980 | 4.007.826 | Los Barrios | Industrial/Suburbana | SO ₂ , CO, NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM _{2,5} aut., SH ₂ , BCN, TOL, mp-XIL |
| E3: Colegio Carteya | 285.021 | 4.009.758 | San Roque | Industrial/Suburbana | SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM ₁₀ aut., PM _{2,5} aut. |
| E6: Estación de FFCC San Roque | 281.534 | 4.010.206 | San Roque | Industrial/Suburbana | SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ aut., PM _{2,5} aut. |
| Campamento | 286.237 | 4.006.469 | San Roque | Industrial/Suburbana | SO ₂ , CO, NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM _{2,5} aut., SH ₂ , BCN, TOL, mp-XIL |
| Escuela de Hostelería | 285.698 | 4.009.196 | San Roque | Tráfico/Suburbana | SO ₂ , CO, NO, NO ₂ , NO _x , PM _{2,5} aut. |
| Economato | 285.910 | 4.007.229 | San Roque | Industrial/Rural | SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , PM _{2,5} aut. |
| Guadarranque | 283.147 | 4.006.841 | San Roque | Industrial/Urbana | SO ₂ , CO, NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM _{2,5} aut., SH ₂ , BCN, TOL, mp-XIL |
| Madrevieja | 283.811 | 4.009.303 | San Roque | Industrial/Rural | SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , PM _{2,5} aut. |

Fuente: Página web de la RVCCAA (Configuración de la Red de Vigilancia y Control, 2024)

La localización de las estaciones presentadas en la Tabla anterior se muestra en la siguiente Figura:

FIGURA 3.1
LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE CALIDAD DEL AIRE (RVCCAA)



De todas las estaciones anteriormente relacionadas, se han recopilado los niveles de inmisión de NO₂ registrados en los años 2020-2023.

Todas las estaciones deben cumplir con el objetivo de calidad de la captura mínima de datos anuales establecido en el *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire* (90% para los contaminantes evaluados). Según la guía de la Comisión *Common understanding of the Commission Implementing Decision laying down rules for Directives 2004/107/EC and 2008/50/EC of the European parliament and of the Council as regards the reciprocal exchange of information and reporting on ambient air (Decision 2011/850/EU)*, conocida por el acrónimo IPR (*Implementing Provisions on Reporting*), para descontar la pérdida de datos debido a la normal calibración y mantenimiento de los equipos en mediciones fijas (5% del tiempo), se considera que los requerimientos mínimos para cumplimiento son del 85% y del 70% para el ozono en invierno.

En la siguiente Tabla se recogen la media anual y las superaciones horarias de 200 µg/m³ de NO₂, comparándose los valores medidos frente a los valores límite establecidos en el Real Decreto 102/2011. Asimismo, se ha calculado el percentil correspondiente a las 18 superaciones horarias permitidas en el Real Decreto 102/2011 (percentil 99,79 horario).

TABLA 3.2
DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂). PERIODO 2019-2021
(µg/m³ expresados a 293 K y 101,3 kPa)

| Estaciones | Media anual NO ₂ (µg/m ³) | | | | Nº superaciones del valor límite horario 200 (µg/m ³) | | | | P 99,79 1h NO ₂ (µg/m ³) | | | |
|--------------------------------|--|------|------|------|---|------|------|------|---|------|------|------------------|
| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| E4: Rinconcillo | 19 | 14 | 17 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 86 | 77 | 93 | - ⁽¹⁾ |
| Algeciras EPS | 26 | 25 | 28 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 96 | 112 | 104 | - ⁽¹⁾ |
| E7: El Zabal | 15 | 16 | 18 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 78 | 84 | 90 | - ⁽¹⁾ |
| La Línea | 17 | 18 | 18 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 84 | 85 | 81 | - ⁽¹⁾ |
| E1: Colegio Los Barrios | 13 | 13 | 14 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 81 | 82 | 82 | - ⁽¹⁾ |
| E5: Palmones | 18 | 22 | 20 | 19 | 0 | 2 | 0 | 0 | 96 | 112 | 114 | - ⁽¹⁾ |
| Los Barrios | 13 | 11 | 11 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 89 | 85 | 82 | - ⁽¹⁾ |
| Cortijillos | 11 | 14 | 10 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 79 | 90 | 83 | - ⁽¹⁾ |
| E3: Colegio Carteya | 10 | 11 | 11 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 83 | 84 | 86 | - ⁽¹⁾ |
| E6: Estación de FFCC San Roque | 11 | 11 | 11 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 75 | 79 | 84 | - ⁽¹⁾ |
| Campamento | 12 | 9 | 13 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 78 | 68 | 72 | - ⁽¹⁾ |
| Escuela de Hostelería | 6 | 12 | 13 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 62 | 78 | 83 | - ⁽¹⁾ |
| Economato | 9 | 7 | 4 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 71 | 62 | 35 | - ⁽¹⁾ |
| Guadarranque | 15 | 17 | 16 | 17 | 0 | 0 | 0 | 1 | 89 | 84 | 96 | - ⁽¹⁾ |
| Madrevieja | 7 | 10 | 8 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 52 | 65 | 59 | - ⁽¹⁾ |
| Valor límite R.D. 102/2011 | 40 µg/m ³ (protección de la salud) | | | | No podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil | | | | 200 µg/m ³ (protección de la salud) | | | |

⁽¹⁾ No se dispone de los datos horarios y, por tanto, no se han podido realizar los cálculos del percentil horario.

Fuente: Informes anuales de calidad del aire 2020-2023, Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, Junta de Andalucía, y datos horarios validados suministrados por la RVCCAA.

En cuanto a las medias anuales de NO₂, cabe indicar que no se observan superaciones del valor límite de 40 µg/m³ en ninguna de las estaciones durante el periodo analizado, siendo el valor más alto encontrado de 28 µg/m³ en la estación Algeciras EPS durante el año 2022.

Asimismo, con respecto a las superaciones horarias del valor límite de 200 µg/m³, durante el periodo analizado se han producido 2 superaciones en la estación E5: Palmones, en el año 2021, y 1 superación en Guadarranque, en 2023, muy por debajo de las 18 superaciones permitidas legalmente. En cuanto al percentil 99,79 horario, el valor máximo del periodo 2020-

2022 (para 2023 no se ha podido calcular porque no se dispone de los datos horarios) se calcula en la estación E5: Palmones en 2022, con un valor de $114 \mu\text{g}/\text{m}^3$, por debajo del valor límite legal de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En base a los datos presentados, puede concluirse que **los niveles de NO_2 registrados en las estaciones de calidad del aire existentes en el entorno del Proyecto, durante el periodo 2020-2023, se encuentran por debajo de los valores límite u objetivos establecidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire para la protección de la salud humana, vegetación y ecosistemas.**

4. EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE LAS FUTURAS INSTALACIONES

En el presente apartado se lleva a cabo la caracterización de las emisiones de contaminantes (NO_x y NO_2) del nuevo foco de emisión asociado al futuro Proyecto.

Como consecuencia del funcionamiento de la futura planta de generación de amoniaco verde, las únicas emisiones contaminantes en continuo serán las asociadas al off-gas del proceso de síntesis de amoniaco, que está formado principalmente por amoniaco, nitrógeno e hidrógeno que no han reaccionado. Esta corriente de off-gas se procesará, primero, en una trampa de amoniaco gaseoso, que consiste en un sistema que utiliza aire frío, proveniente de un circuito de compresión y expansión, para subenfriar la corriente gaseosa y condensar la mayor parte del amoniaco presente en el gas. Posteriormente, como la corriente gaseosa a la salida de la trampa sigue conteniendo una concentración de amoniaco no admisible para su venteo directo a atmósfera, esta corriente gaseosa se tratará en un oxidador térmico para quemar esta cantidad residual de amoniaco, y los gases resultantes de esta oxidación serán, finalmente, evacuados a ambiente.

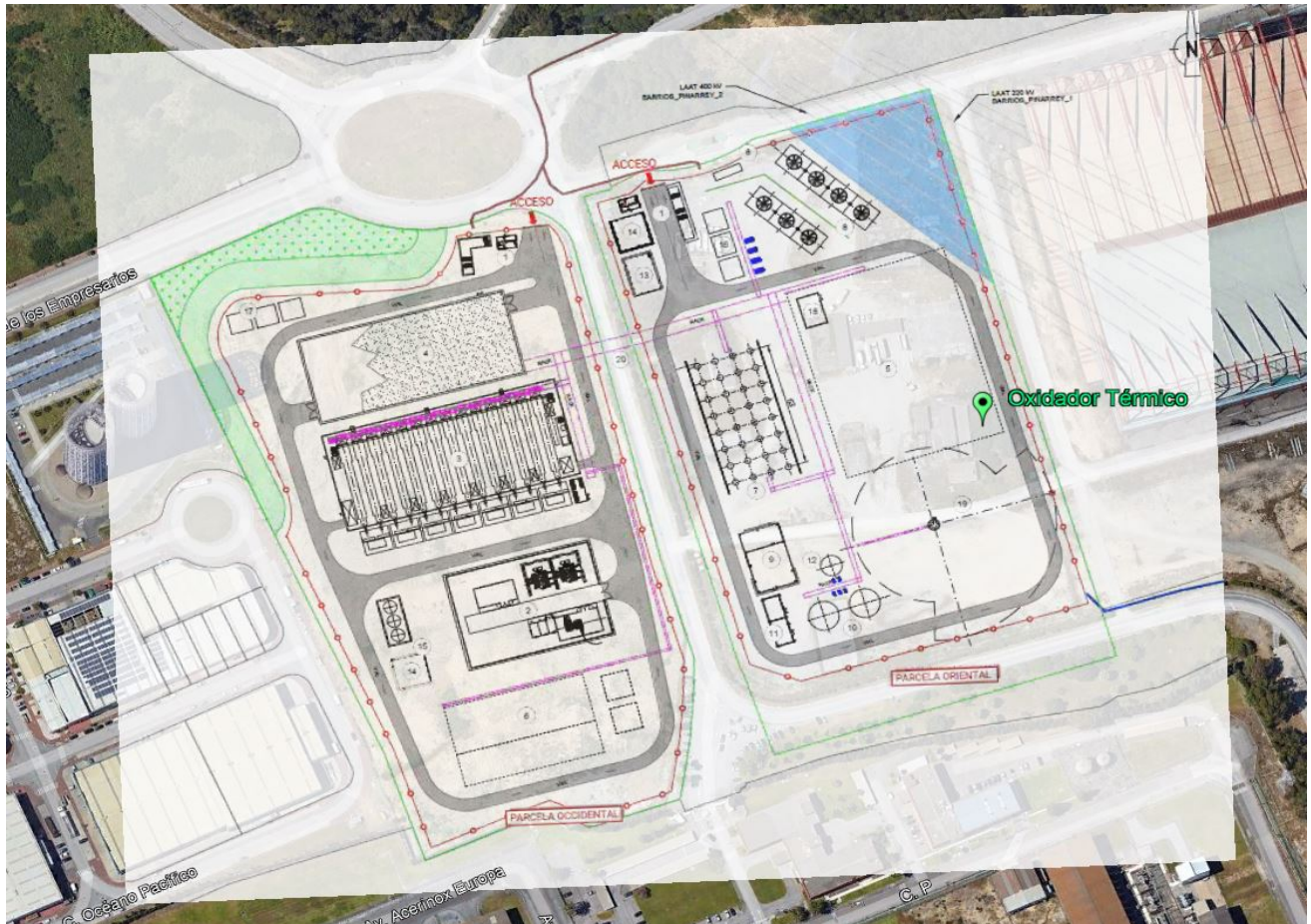
En resumen, el venteo continuo del proceso de síntesis de amoniaco (corriente que contiene amoniaco y nitrógeno e hidrógeno que no han reaccionado) pasará primero por un condensador de recuperación de amoniaco y después por un oxidador térmico para abatimiento del amoniaco residual que pudiera quedar en la corriente gaseosa antes de su evacuación a la atmósfera.

A continuación, se presentan las coordenadas de localización del foco asociado al oxidador térmico, así como una Figura con la localización del mismo sobre la implantación de las futuras instalaciones:

TABLA 4.1
LOCALIZACIÓN DEL FOCO DE EMISIÓN

| Foco | Origen de las emisiones | Coordenadas UTM (WGS84 H30) | |
|------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------|
| | | X | Y |
| Oxidador térmico | Venteo síntesis de amoniaco | 281.984 | 4.007.284 |

FIGURA 4.1
LOCALIZACIÓN DEL NUEVO FOCO DE EMISIÓN



En la siguiente Tabla se recogen las características de los gases evacuados y las emisiones asociadas al foco:

TABLA 4.2
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL FOCO Y
CARACTERIZACIÓN ESTIMADA DE LOS GASES EVACUADOS
DEL OXIDADOR TÉRMICO

| Parámetros | |
|---|----------------------|
| Diámetro chimenea (m) | 0,15 ⁽¹⁾ |
| Altura de chimenea (m) | 20 ⁽¹⁾ |
| Caudal gases (Nm ³ /h, b.h., % O ₂ emisión) | 582 ⁽¹⁾ |
| % Humedad en los gases de salida | 20,43 ⁽¹⁾ |
| % O ₂ (b.s.) | 7 ⁽¹⁾ |
| Caudal gases (Nm ³ /h, b.s., 15% O ₂) | 1.081 |
| Temperatura de salida de gases (°C) | 200 ⁽¹⁾ |
| Velocidad de salida de gases (m/s) | 16 |
| NO _x (mg/Nm ³ , b.s., 15% O ₂) | 600 ⁽²⁾ |
| Emisión NO _x (g/s) | 0,18 |

⁽¹⁾ Datos de diseño.

⁽²⁾ Valor límite de emisión recogido en el Decreto 239/2011 (Disposición adicional única). Para más detalle, ver apartado 2.2.

Por último, indicar que para el cálculo de los niveles de inmisión de NO₂, se ha considerado un ratio NO₂/NO_x = 0,8, tal y como recomienda la U.S. EPA⁵.

⁵ USEPA. Memorandum: Clarification on the use of AERMOD Dispersion Modeling for Demonstrating Compliance with the NO₂ National Ambient Air Quality Standard. September 30, 2014.

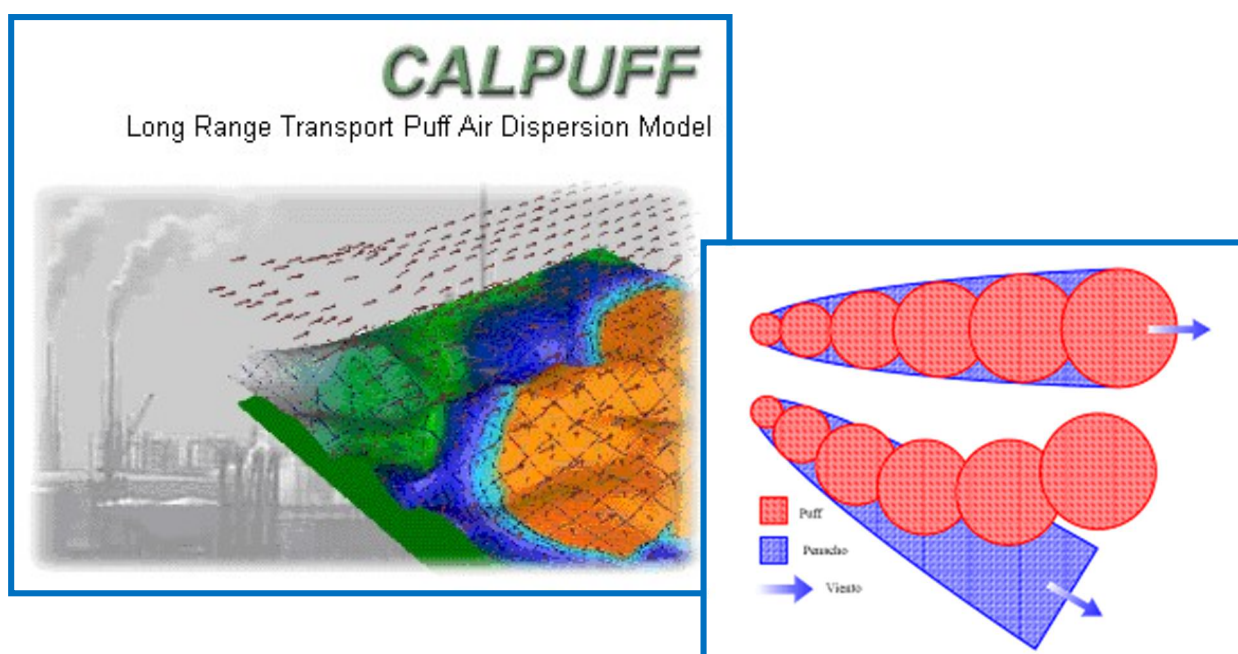
5. DESCRIPCIÓN Y DATOS DE ENTRADA AL MODELO DE DISPERSIÓN CALPUFF

5.1 INTRODUCCIÓN

CALPUFF es un sistema avanzado de simulación meteorológica y de calidad del aire en estado **no estacionario**, mantenido y distribuido en la actualidad por la empresa Lakes Environmental⁶.

Es un modelo multi-capas, multi-especies, no estacionario y de dispersión mediante *puffs*, que permite simular los efectos (en el tiempo y en el espacio) de las condiciones meteorológicas en el transporte, la transformación y la deposición de contaminantes.

FIGURA 5.1
SISTEMA DE MODELADO CALPUFF



Este modelo incluye algoritmos para simular efectos cercanos a las fuentes tales como el abatimiento de la pluma por edificios (*building downwash*), elevación de la pluma, penetración parcial de la pluma, etc. y efectos que se producen en zonas alejadas de la fuente como la deposición de contaminantes, transformaciones químicas, cizalladura del viento vertical⁷, transporte sobre el agua y los efectos de costa.

⁶ <https://www.weblakes.com/>

⁷ Cizalladura del viento: efecto por el cual el perfil del viento se mueve hacia velocidades más bajas conforme nos acercamos al nivel del suelo.

CALPUFF tiene capacidad para modelar contaminantes inertes y emplear mecanismos de transformación de pseudo-primer orden. Además, permite considerar la influencia de las brisas marinas en la dispersión de contaminantes, pudiendo el usuario definir regiones afectadas por dicho fenómeno.

El sistema también tiene la peculiaridad de incluir módulos simples de transformación química, que permiten estudiar y calcular algunas especies secundarias, como los sulfatos (SO_4^{2-}) y los nitratos (NO_3^-).

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S. EPA) presenta el sistema de modelado CALPUFF (*Guideline of Air Quality Models*) como uno de los sistemas aplicables al transporte de contaminantes a gran escala (de 50 a 200 km de la fuente) y también para su aplicación a escalas locales donde los efectos no estacionarios pueden ser importantes (calmas de viento, brisas, recirculaciones y otros efectos debido al tipo de terreno o costa).

5.2 REVISIÓN GENERAL

El modelo CALPUFF consta de tres componentes principales: Calmet, Calpuff y Calpost y una larga lista de programas pre-procesadores y post-procesadores diseñados para proporcionar al modelo las bases de datos meteorológicos y topográficos en un formato adecuado.

Calmet es un modelo meteorológico que desarrolla campos de viento horarios en una malla tridimensional que cubre todo el dominio de modelización. Además de reproducir los campos de viento de la región, Calmet cuenta con un módulo de micrometeorología que describe las características de la capa de mezcla y desarrolla campos tridimensionales de temperatura, así como de otros parámetros que utiliza Calpuff para el modelado de la dispersión de contaminantes. Asimismo, Calmet tiene una opción que permite utilizar campos de viento generados por el modelo de pronóstico WRF⁸, bien como campo inicial de viento bien como pseudo-observaciones junto con otros datos de entrada al modelo.

Calpuff es un modelo de transporte y dispersión que modela puffs de contaminantes emitidos desde las fuentes consideradas, simulando los procesos de dispersión y transformación a lo largo de su recorrido y considerando para ello los campos de viento diseñados por Calmet. Las principales características de este sistema de modelado de la dispersión de contaminantes son:

- Modelado de la pluma de emisión como paquetes discretos de contaminantes que cambian de posición y tamaño en el tiempo (puffs).
- Posibilidad de considerar varios tipos de fuentes (puntuales, de área, de volumen y de línea).
- Aplicabilidad para dominios de modelado que se extienden desde decenas de metros hasta cientos de kilómetros desde la fuente.
- Análisis para periodos de tiempo que pueden ir desde una hora hasta un año.

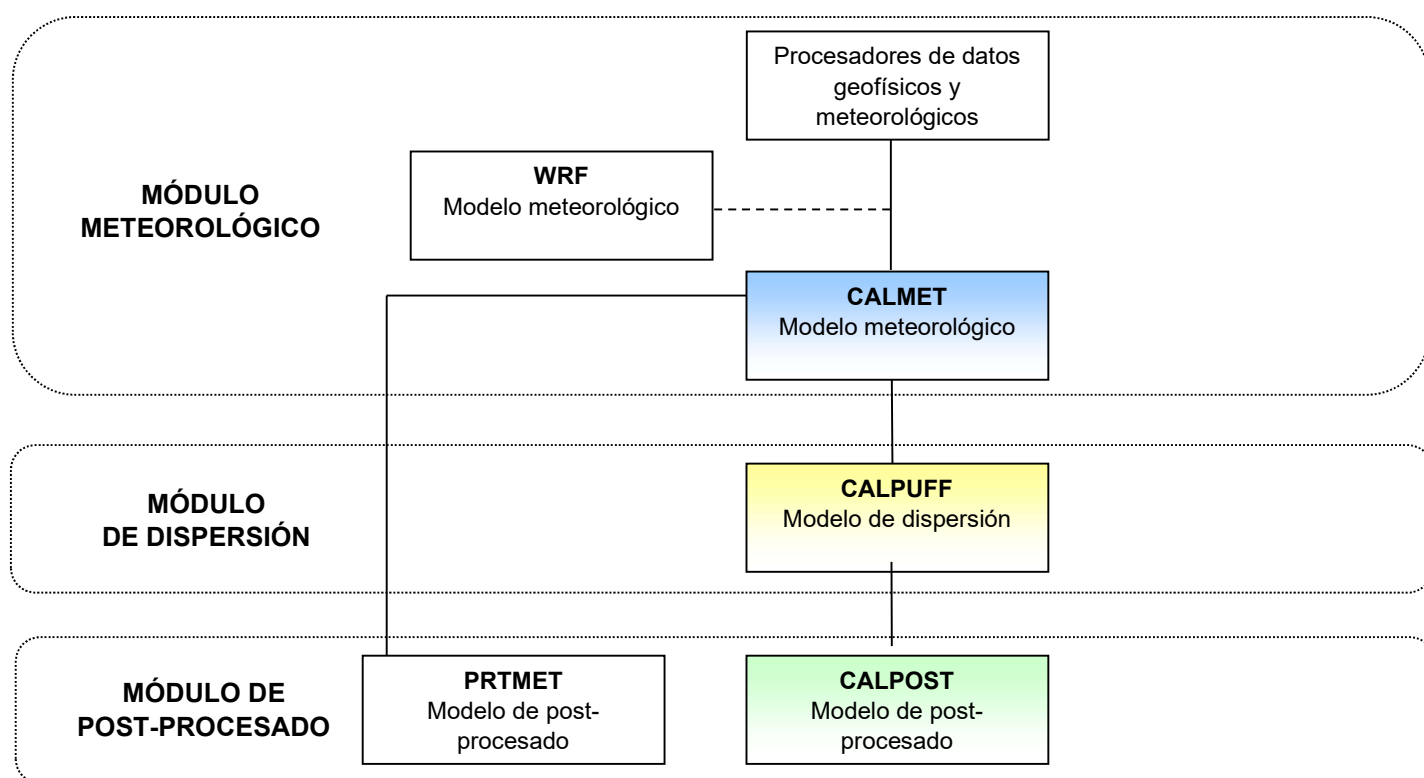
⁸ *Weather Research and Forecasting* (WRF): es un modelo de pronóstico del campo de viento. Un programa de interface, CALWRF, convierte los datos proporcionados por WRF en un formato compatible con Calmet.

- Capacidad para modelar contaminantes inertes y emplear mecanismos de transformación de pseudo-primer orden.
- Aplicabilidad en situaciones de terrenos complejos.
- Capacidad para trabajar con información meteorológica en tres dimensiones.

Calpost es un programa de post-procesado que compila los resultados obtenidos por Calpuff produciendo como resultado campos de salida de datos meteorológicos, concentraciones y flujos de deposición.

La Figura 5.2 representa un esquema global de la configuración del sistema.

FIGURA 5.2
MÓDULOS DEL SISTEMA CALMET/CALPUFF



5.3 Datos necesarios para la aplicación de Calmet

Calmet es un modelo de diagnóstico compuesto por un módulo de generación del campo de viento y un módulo micrometeorológico. Utiliza datos de observaciones meteorológicas e información del terreno y los usos del suelo para construir el campo de viento y determinar la estructura de la capa límite sobre la tierra y sobre el agua (en su caso), en todo el dominio de cálculo.

Para ejecutar el modelo meteorológico Calmet serán necesarios los siguientes datos:

a) Datos geofísicos

Los datos geofísicos requeridos por el modelo son los siguientes:

- Datos de elevaciones del terreno

Para reproducir el efecto de la orografía del terreno en el comportamiento de los penachos, se elabora una malla digital a partir de un Modelo Digital de Elevación del Terreno.

- Datos de usos del suelo

El modelo requiere también la definición de los tipos de usos del suelo existentes en toda la malla que se ha considerado en el estudio.

b) Datos meteorológicos

Para seleccionar los datos meteorológicos más representativos de la zona de estudio y emplearlos en la aplicación del modelo de dispersión, es necesario incluir:

- Datos de estaciones meteorológicas de observaciones superficiales que incluyan, observaciones horarias de:
 - Velocidad de viento
 - Dirección del viento
 - Temperatura
 - Cobertura de nubes
 - Altura del techo de nubes
 - Presión en la superficie
 - Humedad relativa
- Datos de una estación de observaciones en altura que suministre perfiles verticales representativos (dos veces al día) de:
 - Velocidad de viento

Estudio de dispersión atmosférica

- Dirección del viento
 - Temperatura
 - Presión
- En caso de necesitar calcular concentraciones o flujos de deposición húmeda se requerirá la entrada de datos de precipitación al modelo, siendo los datos horarios requeridos:
- Tasas de precipitación
 - Código del tipo de precipitación (parte del archivo de datos superficiales)
- Además, se pueden incluir de forma opcional datos meteorológicos en estaciones localizadas en el mar (boyas, barcos, etc.). Estos datos pueden ser horarios, diarios, mensuales o estacionales y deben contener:
- Diferencia de temperatura aire-mar
 - Temperatura del aire
 - Humedad relativa
 - Altura de mezcla
 - Velocidad del viento
 - Dirección del viento
 - Gradientes de temperatura por encima y por debajo de la capa de mezcla
- Por último, se pueden incluir datos de campos de viento horarios iniciales procedentes de archivos de salida de modelos de pronóstico tales como:
- Salida del modelo WRF

5.4 DATOS NECESARIOS PARA LA APLICACIÓN DE CALPUFF

Calpuff es un modelo de transporte y dispersión que modela “paquetes” (*puffs*) de contaminantes emitidos desde las fuentes consideradas, simulando los procesos de dispersión y transformación a lo largo de su recorrido y considerando para ello los campos de viento diseñados por Calmet.

El modelo de dispersión atmosférica Calpuff está compuesto por una serie de módulos que es preciso completar para llevar a cabo la ejecución del modelo. Seguidamente se indica la información a incluir:

a) Datos de la fuente de emisión y efecto aerodinámico de las estructuras

Los datos de las fuentes de emisión para la aplicación del modelo son de tipo geométrico u operativo:

- Geométricos:
 - Coordenadas de localización y altura sobre el nivel del mar
 - Altura y diámetro interior en la salida de las chimeneas
- Operativos:
 - Temperatura y velocidad de salida de los gases emitidos
 - Emisiones de contaminante

No obstante, los parámetros a definir para cada una de las fuentes de emisión dependerán del tipo de fuente seleccionada (puntual, de línea, de área, etc.).

Por otro lado, indicar que el modelo CALPUFF dispone del módulo BPIP (*Building Profile Input Program*) para considerar el efecto aerodinámico de las estructuras. Por tanto, el modelo incluye algoritmos para simular efectos cercanos a las fuentes tales como el abatimiento de la pluma por edificios (*building downwash*).

b) Datos de los receptores

Se definen como receptores aquellos puntos donde se va a calcular la concentración de contaminantes a nivel del suelo. Éstos se obtienen a partir de una malla creada en el entorno de los focos de emisión de la instalación.

Asimismo, se definen receptores discretos en aquellos puntos de la zona de estudio donde resulte de interés calcular la contribución de las emisiones de contaminantes (zonas habitadas, espacios de interés ecológico, etc.).

c) Otras opciones del modelo

Entre las distintas opciones que ofrece el modelo Calpuff es posible seleccionar aquellas que consiguen una simulación más cercana a la realidad del proceso de dispersión atmosférica. Las principales opciones son:

- Dispersión

Para la simulación de la dispersión de contaminantes, el modelo Calpuff requiere la definición de las siguientes cuestiones:

- Selección del tipo de elemento a emplear en la modelización (*puffs* o *slugs*).

Estudio de dispersión atmosférica

- Caracterización de la pluma de dispersión.
 - Definición de la metodología empleada en el cálculo del coeficiente de dispersión:
 - Medición directa de la turbulencia.
 - Parámetros micro-meteorológicos.
 - Coeficientes de dispersión de PGT ó coeficientes MESOPUFF II.
-
- Elevación de la pluma

Las emisiones que se producen desde una chimenea pueden elevarse por encima de la altura de la chimenea. Esto se debe a la diferencia de temperatura entre la temperatura ambiente y la temperatura de salida de los gases. La posición vertical de la pluma depende de la magnitud de este gradiente y de la velocidad de salida.

Para el cálculo de las dimensiones y la evolución de la pluma, Calpuff suministra diferentes algoritmos que tienen en cuenta factores como:

- Cálculo de la pluma a distintas distancias o cálculo de la altura final de la pluma
 - Efecto *stacktip downwash* (pluma por debajo de la fuente)
 - Cizalladura vertical
 - Penetración parcial de la pluma en la capa de inversión
-
- Deposition seca

Calpuff incluye un módulo que calcula las tasas de deposición seca de gases y partículas en función de los parámetros físicos, las condiciones meteorológicas y las especies contaminantes que se modelen. El modelo tiene la opción de permitir al usuario introducir velocidades de deposición diurnas.

- Deposition húmeda

Calpuff utiliza un coeficiente empírico de barrido para considerar el arrastre de los contaminantes y los flujos de deposición húmeda como consecuencia de la precipitación. Los coeficientes de barrido se constituyen como función del tipo de contaminantes y el tipo de precipitación (líquida, helada...).

- Efectos de la costa

Calpuff puede simular los efectos del transporte de contaminantes, la dispersión y la deposición sobre superficies de agua.

Cuando las fuentes se localizan muy próximas a grandes masas de agua pueden producirse efectos sobre las emisiones. Puede demostrarse que, si la temperatura de la masa de agua no cambia, durante el día está tendrá una capa de mezcla menor que la de los alrededores.

- Transformaciones químicas

El modelo incluye un módulo para considerar las transformaciones químicas siguiendo un esquema de 5 especies (SO_2 , SO_4^{2-} , NO_x , HNO_3 y NO_3^-) conocido como MESOPUFF II o bien un esquema de 6 especies (SO_2 , SO_4^{2-} , NO , NO_2 , HNO_3 y NO_3^-) conocido como RIVAD/ARM3.

- Terrenos complejos

El choque de la pluma de dispersión sobre una colina se evalúa considerando que la línea de corriente (H_d) se divide en dos:

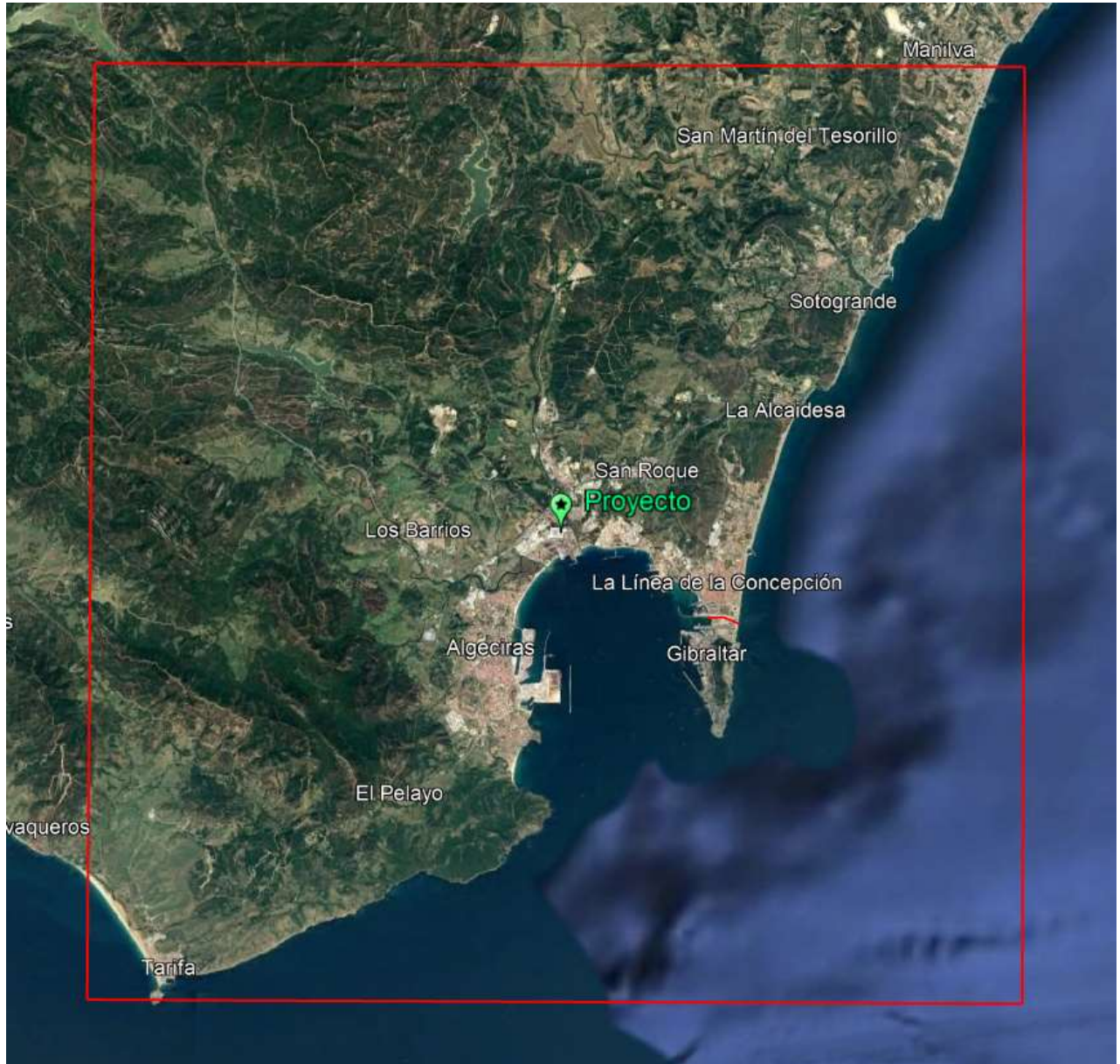
- Una parte que rodea la colina (H_d baja).
- Otra parte que sube por encima de ella (H_d alta).

5.5 INFORMACIÓN Y DATOS DE ENTRADA AL MODELO DE DISPERSIÓN

5.5.1 Ámbito de estudio seleccionado para la modelización

El ámbito de estudio seleccionado para la simulación de la dispersión de las emisiones procedentes del nuevo foco de las instalaciones de ARMONIA GREEN SUR S.L. en Los Barrios (Cádiz), consiste en un área de dimensiones **40 km en dirección norte-sur y 40 km en dirección este-oeste**, centrada en la localización del futuro Proyecto. A continuación, se presenta una imagen de la zona de estudio:

FIGURA 5.3
ÁMBITO DE ESTUDIO



5.5.2 Generación del campo de viento en el ámbito de estudio

Las condiciones de dispersión de los contaminantes dependen en gran medida de la climatología existente en la zona de estudio. Por tanto, con el fin de establecer las condiciones climatológicas de la zona se emplea el módulo meteorológico Calmet, que parte de datos de observaciones meteorológicas e información sobre el terreno y los usos del suelo para construir el campo de viento en todo el dominio de cálculo.

Tal y como se ha comentado anteriormente, en la descripción del modelo, además de reproducir los campos de viento de la región, Calmet cuenta con un módulo de micrometeorología que describe las características de la capa límite, sobre la tierra y sobre el agua, y desarrolla campos tridimensionales de temperatura, así como de otros parámetros que utiliza Calpuff para el modelado de la dispersión de contaminantes.

Por tanto, para ejecutar el modelo meteorológico Calmet serán necesarios los siguientes datos:

5.5.2.1 Campo de viento inicial

El campo de viento final generado con el módulo meteorológico Calmet parte de un campo de viento inicial, generado mediante el modelo meteorológico *Weather Research and Forecasting* (WRF), que se ajusta considerando los efectos del terreno y los datos meteorológicos de estaciones disponibles en la zona.

El modelo WRF es un sistema numérico de predicción del clima diseñado tanto para aplicaciones operativas como para investigación. En el desarrollo de WRF han participado las siguientes entidades: *National Center for Atmospheric Research* (NCAR), *National Oceanic and Atmospheric Administration* (representada por el *National Centers for Environmental Prediction* (NCEP) y el *Forecast Systems Laboratory* (FSL), *Air Force Weather Agency* (AFWA), *Naval Research Laboratory*, *University of Oklahoma* y *Federal Aviation Administration* (FAA).

WRF refleja un código avanzado, flexible y portable, que es eficiente en entornos de computación desde una gran cantidad de supercomputadores en paralelo hasta ordenadores portátiles. Su código modular de código fuente individual puede ser configurado para ambos, investigación o aplicaciones operacionales.

WRF es mantenido y soportado como un modelo comunitario para facilitar su amplio uso internacionalmente, para investigación, operación y enseñanza. Es válido para una gran cantidad de aplicaciones desde pequeñas escalas a simulaciones globales. Estas aplicaciones incluyen predicción numérica en tiempo real, desarrollo y estudio de asimilación de datos, investigación de propiedades físicas parametrizadas, simulaciones regionales de clima, modelos de calidad del aire y simulaciones ideales.

La configuración del modelo WRF empleada para la generación de datos meteorológicos es la siguiente:

TABLA 5.1
ESPECIFICACIONES DE LA MODELIZACIÓN CON WRF

| Especificaciones de la modelización - Modelo WRF | |
|--|---|
| Temporalidad de la serie | Año 2023 |
| Área del dominio | 55 km * 55 km |
| Resolución | 1 km |
| Nº Niveles verticales | 18 |
| Topografía (DEM) | GTOPO30 (30s) |
| Modelo usos del suelo (LULC) | USGS GLCC (1000m) |
| Datos de altura | Cada 6 h |
| Hora inicialización | 00:00, 06:00, 12:00, 18:00 UTC |
| Bordes laterales e inicialización | NCEP FNL (Final) Operational Global Analysis data (1-degree) |
| Frecuencia de salida de datos | Horaria |

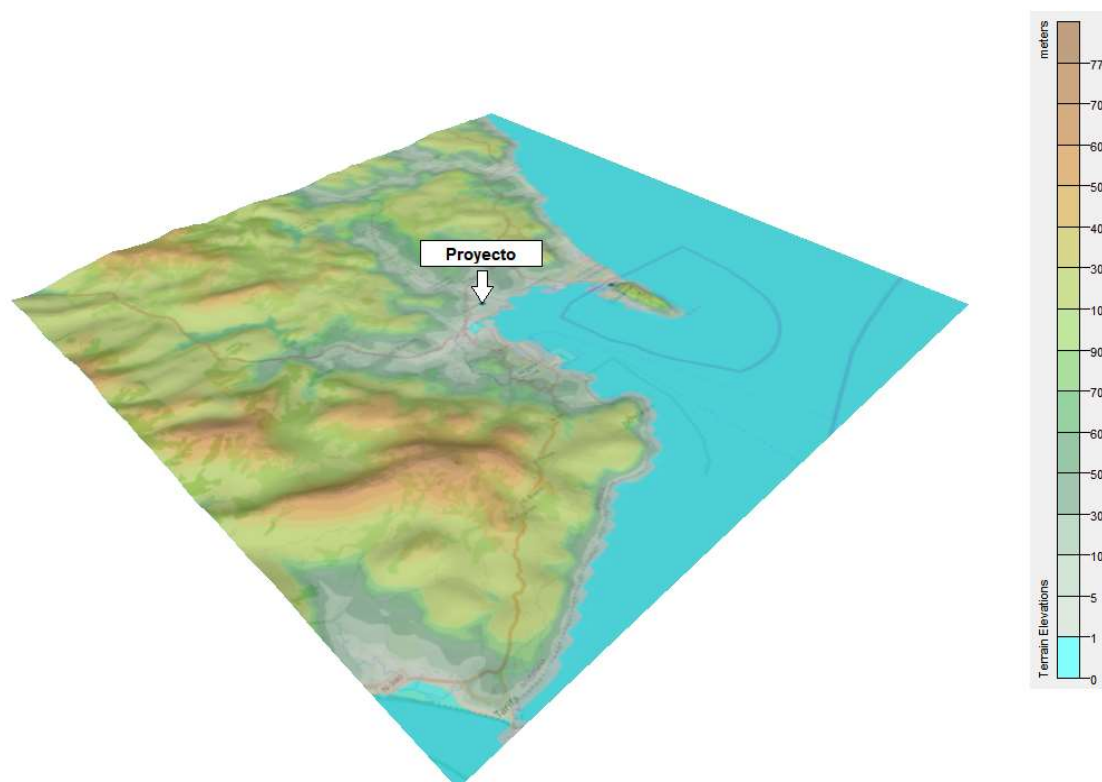
5.5.2.2 Topografía del terreno

Para reproducir el efecto de la topografía del terreno en el comportamiento de los penachos, se utilizan las cotas sobre el nivel del mar de cada uno de los nudos receptores.

Para ello, se ha elaborado una malla digital de dimensiones 40 km en dirección norte-sur y 40 km en dirección este-oeste obtenida a partir de un Modelo Digital de Elevación del Terreno de 30 m de resolución (*Shuttle Radar Topography Mission -SRTM- 1 Arc-Second Global*).

A continuación, se presenta una imagen digitalizada del terreno en el área de estudio:

FIGURA 5.4
MODELO DIGITAL DEL TERRENO

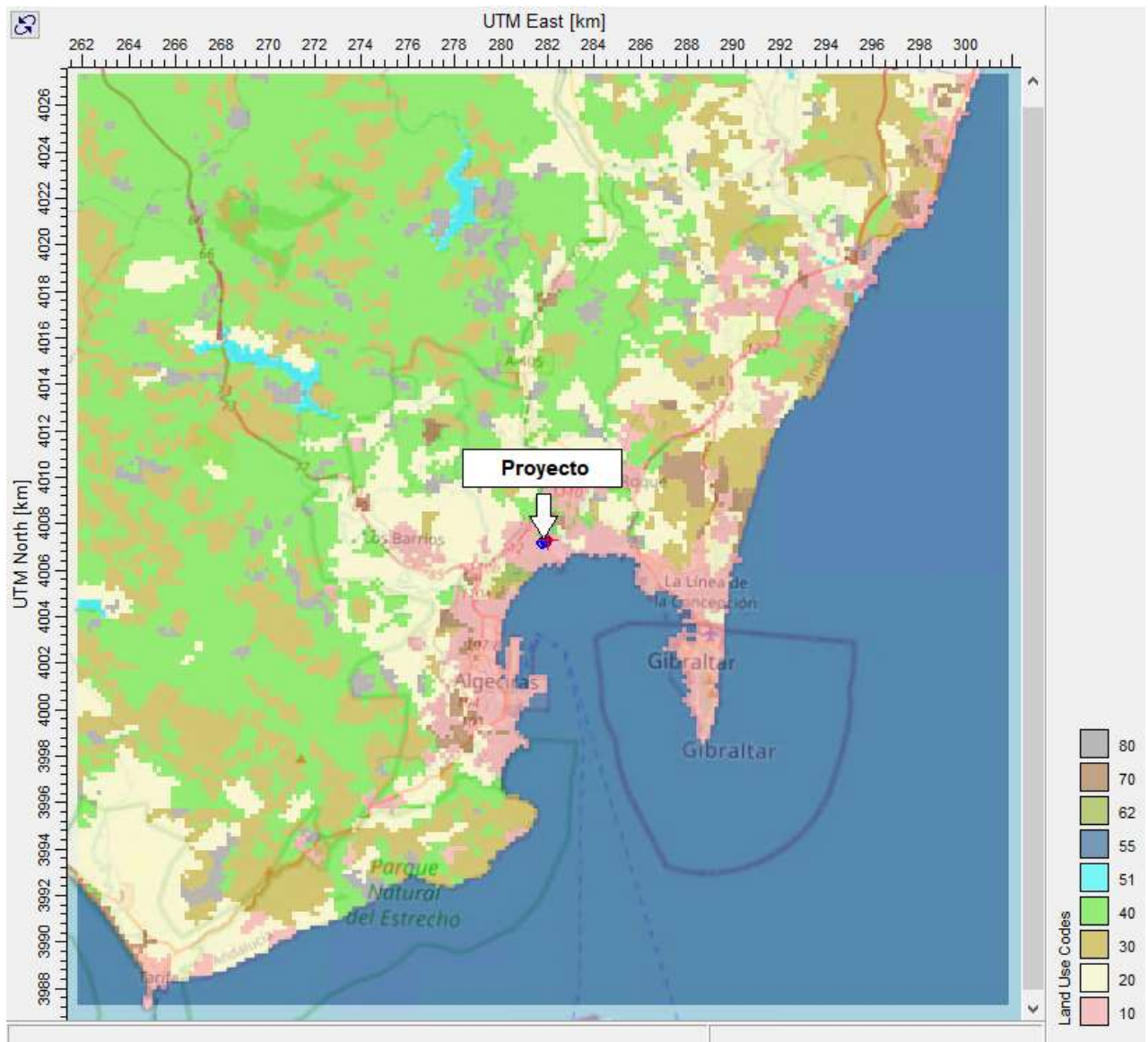


5.5.2.3 Usos del suelo

El modelo CALPUFF requiere también la definición de los usos del suelo en toda la malla que se ha considerado en el estudio.

Los usos del suelo a considerar en la modelización se han obtenido a partir de la base de datos de usos del suelo CORINE LAND COVER (100 m de resolución). Dicha base de datos tiene como objetivo fundamental la captura de datos de tipo numérico y geográfico para la creación de una base de datos europea a escala 1:100.000 sobre la cobertura y uso del territorio mediante la interpretación a través de imágenes recogidas por la serie de satélites LandSat y SPOT. La Figura 5.5 muestra la malla de usos del suelo empleada en el modelo de dispersión.

FIGURA 5.5
MALLA DE USOS DEL SUELO



Códigos Usos Suelo: 80 (Llanura sin árboles), 70 (Tierras yermas), 62 (Humedales no forestales), 55 (Mares y océanos), 51 (Arroyos y canales), 40 (Tierras forestales), 30 (Pastizal), 20 (Terrenos agrícolas) y 10 (Terrenos urbanos o en construcción).

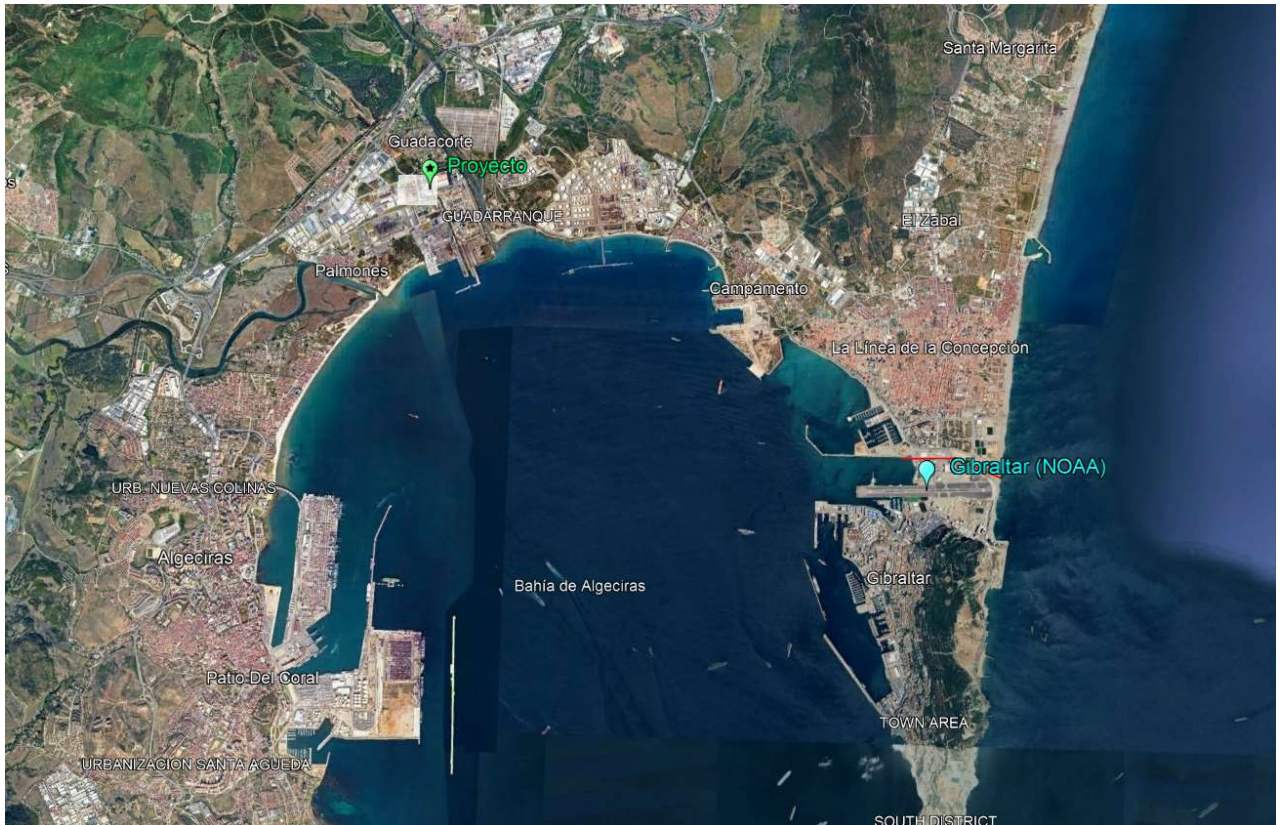
5.5.2.4 Datos meteorológicos superficiales y datos medidos en altura

Para la consideración de datos meteorológicos superficiales representativos de las condiciones climatológicas de la zona, se han incluido en el modelo los datos meteorológicos de la siguiente estación:

- Estación "Gibraltar", cuyos datos están disponibles a través de la web de la NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S Department of Commerce*).

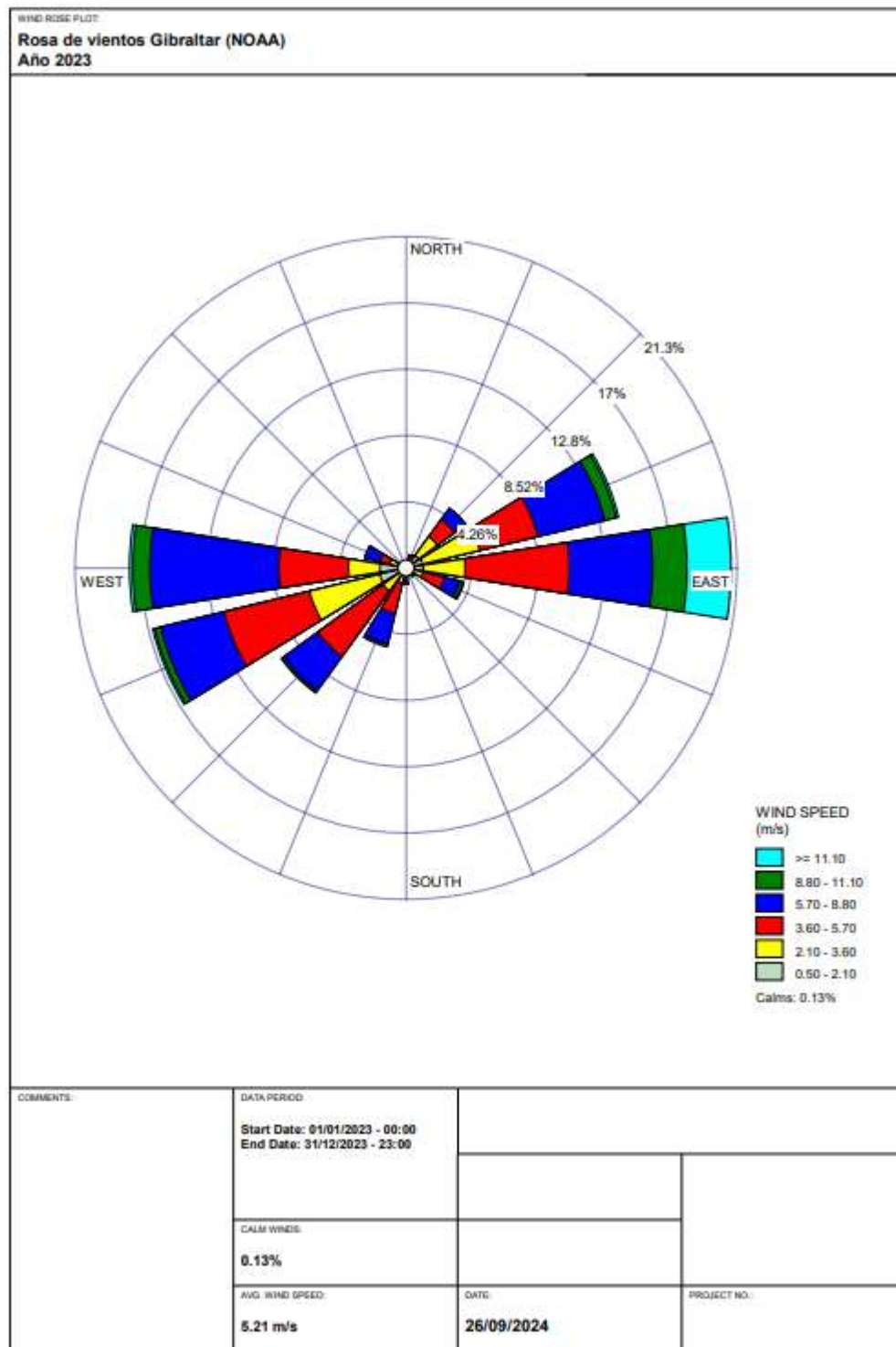
Esta estación se localiza en el Aeropuerto de Gibraltar, a unos 8 km de distancia desde la localización del Proyecto.

FIGURA 5.6
LOCALIZACIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA CONSIDERADA



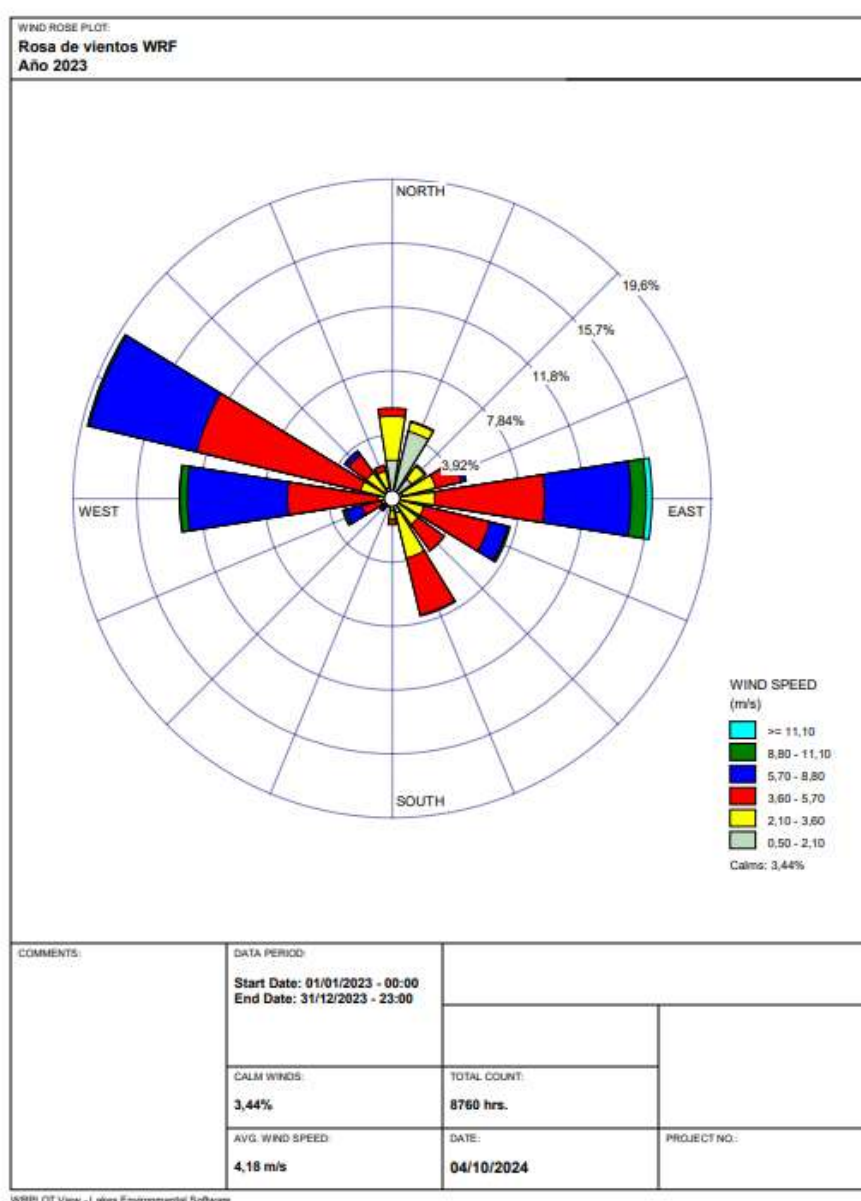
A continuación, se presenta la rosa de viento correspondiente a la estación considerada en el estudio.

FIGURA 5.7
ROSA DE VIENTOS DE LA ESTACIÓN GIBRALTAR (NOAA)
AÑO 2023



Además de datos meteorológicos registrados en superficie, el modelo requiere perfiles verticales de datos meteorológicos. Dado que no se dispone de ninguna estación que registre datos meteorológicos en altura, se han utilizado datos del modelo meteorológico de pronóstico WRF en toda el área de estudio. A modo de ejemplo, se presenta la rosa de vientos de los datos extraídos con WRF en un punto localizado sobre la parcela del Proyecto.

FIGURA 5.8
ROSA DE VIENTOS DE LOS DATOS DE WRF
AÑO 2023



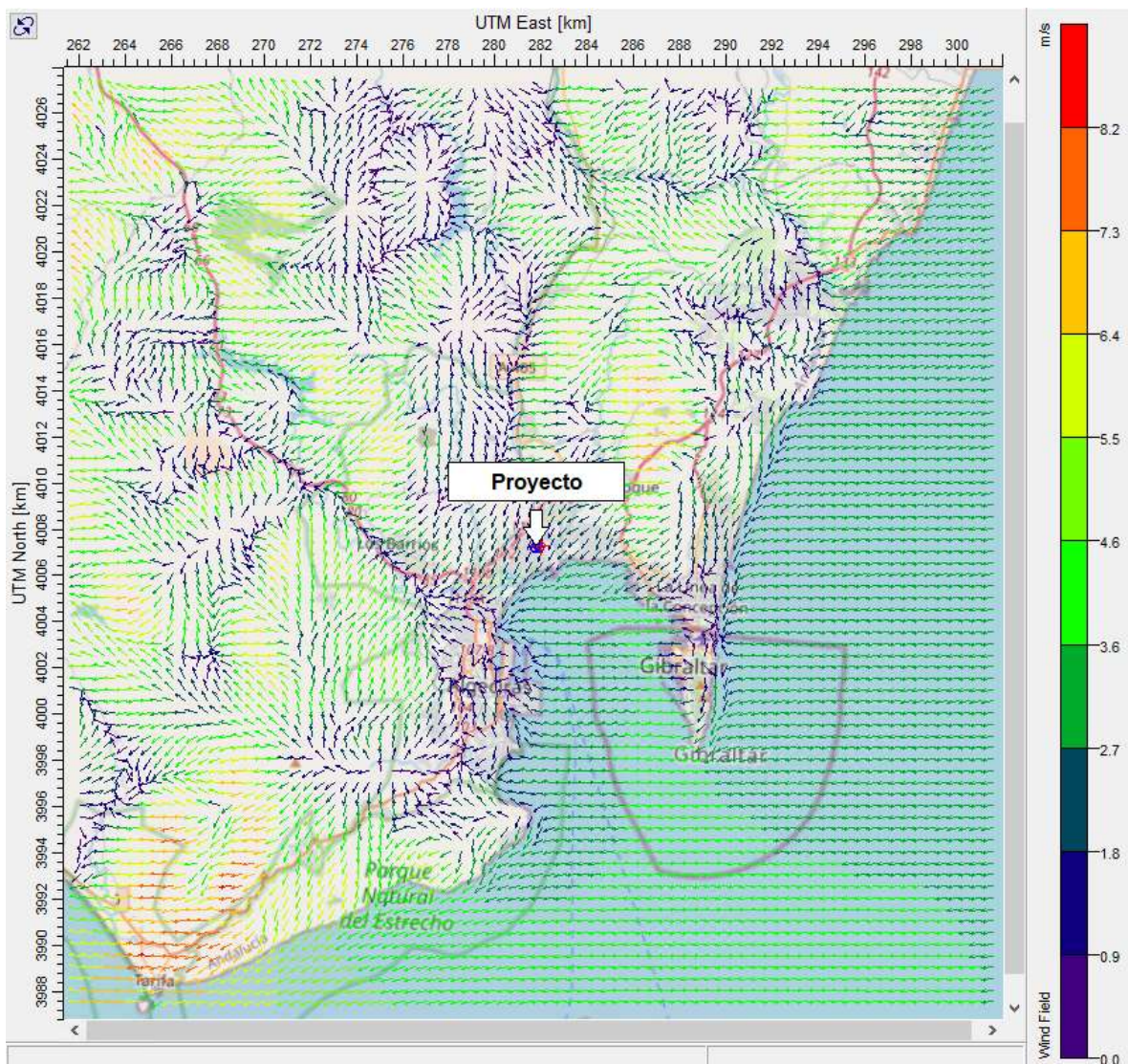
5.5.2.5 Campo de viento

Una vez ejecutado el módulo meteorológico Calmet, se obtienen los campos de viento horarios en el ámbito de estudio para todas las alturas seleccionadas.

A continuación, a modo de ejemplo, se muestra una imagen del campo de viento generado por Calmet, para una hora en concreto y para una altura de 10 m.

Como se observa en las imágenes de los campos de viento horarios, para cada punto de la malla definida se obtiene un vector que define la dirección del viento y que tiene diferente color en función de la velocidad.

FIGURA 5.9
CAMPO DE VIENTO (01/01/23 - 00:00; ALTURA = 10 m)



5.5.3 Definición de las fuentes de emisión

La caracterización de las emisiones consideradas en la modelización se recoge en el Capítulo 4 del presente documento. Cabe indicar que la definición de la fuente de emisión (oxidador térmico) en el modelo de dispersión se lleva a cabo como fuente de punto.

La definición de las fuentes de punto en el modelo CALPUFF requiere la determinación de los siguientes parámetros:

- Coordenadas de localización de la fuente de emisión (X, Y en m)
- Cota del terreno en ese punto (m)
- Altura de la chimenea (m)
- Diámetro de la chimenea (m)
- Velocidad de salida de los gases (m/s)
- Temperatura de salida de los gases (K)
- Tasas de emisión de los contaminantes (g/s)

En las simulaciones que se han realizado se ha considerado el efecto de las estructuras propias del Proyecto que por sus dimensiones pudiesen tener algún efecto en la dispersión de contaminantes.

A continuación, en la Tablas 5.2, se recogen las alturas de las principales estructuras del Proyecto, así como la distancia al foco de emisión.

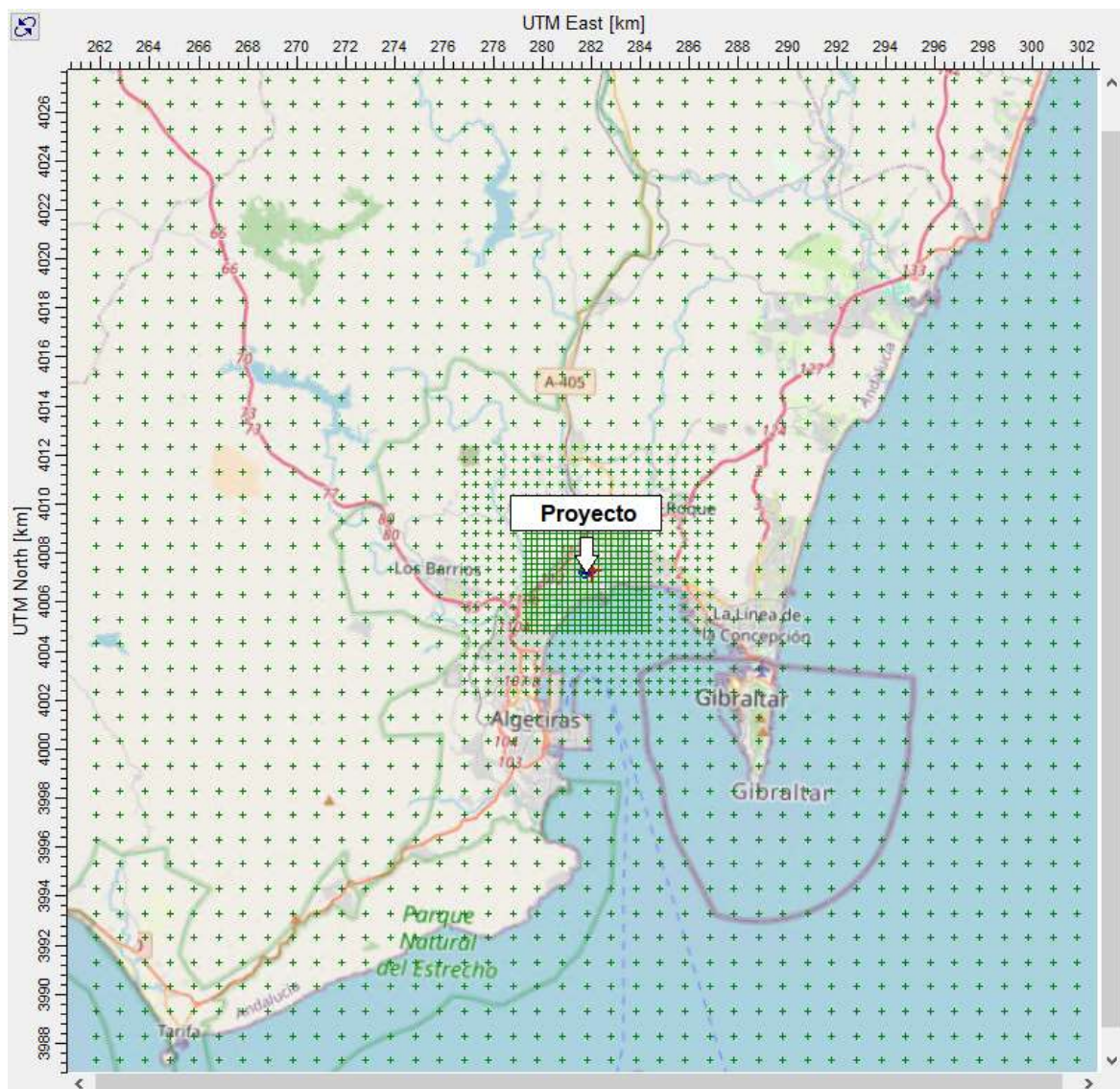
TABLA 5.2
ALTURA Y DISTANCIA DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDADES DE PROCESO AL FOCO

| Descripción | Distancia (m) | Altura (m) |
|---|---------------|------------|
| Antorcha de seguridad | 58 | 32 |
| Tanques de H ₂ | 100 | 22 |
| Tanques de agua de servicios | 109 | 11 |
| Tanque de agua desmineralizada | 105 | 8,5 |
| PTA y edificio de auxiliares | 116 | 15 |
| Edificio para PCI | 139 | 10 |
| Reactor de amoniaco | 77 | 22 |
| Edificio de compresores (síntesis de amoniaco) | 94 | 15 |
| Torres de refrigeración | 126 | 12 |
| Oficinas | 181 | 15 |
| Compresión y purificación | 234 | 15 |
| Nave de electrolisis | 205 | 15 |
| Subestación | 205 | 8,65 |
| Tanques KOH | 306 | 8,5 |
| Columna de rectificación criogénica | 300 | 35 |

5.5.4 Datos de los receptores

Se definen como receptores aquellos puntos donde se va a calcular la concentración de contaminantes a nivel del suelo ($1,5 \text{ m}^9$). Se obtienen a partir de una malla de dimensiones 40 km en dirección Norte-Sur y 40 km en dirección Este-Oeste, coincidente con el ámbito de estudio definido y con una resolución de 1.000 m. Adicionalmente se han incluido dos mallas anidadas y centradas en la instalación, con resoluciones de 500 m (10 km x 10 km) y 250 m, (5 km x 5 km) como se muestra en la siguiente Figura:

FIGURA 5.10
MALLAS DE RECEPTORES



⁹ Guidance on the use of models for the European Air Quality Directive ETC/ACC report version 6.2 (FAIRMODE)

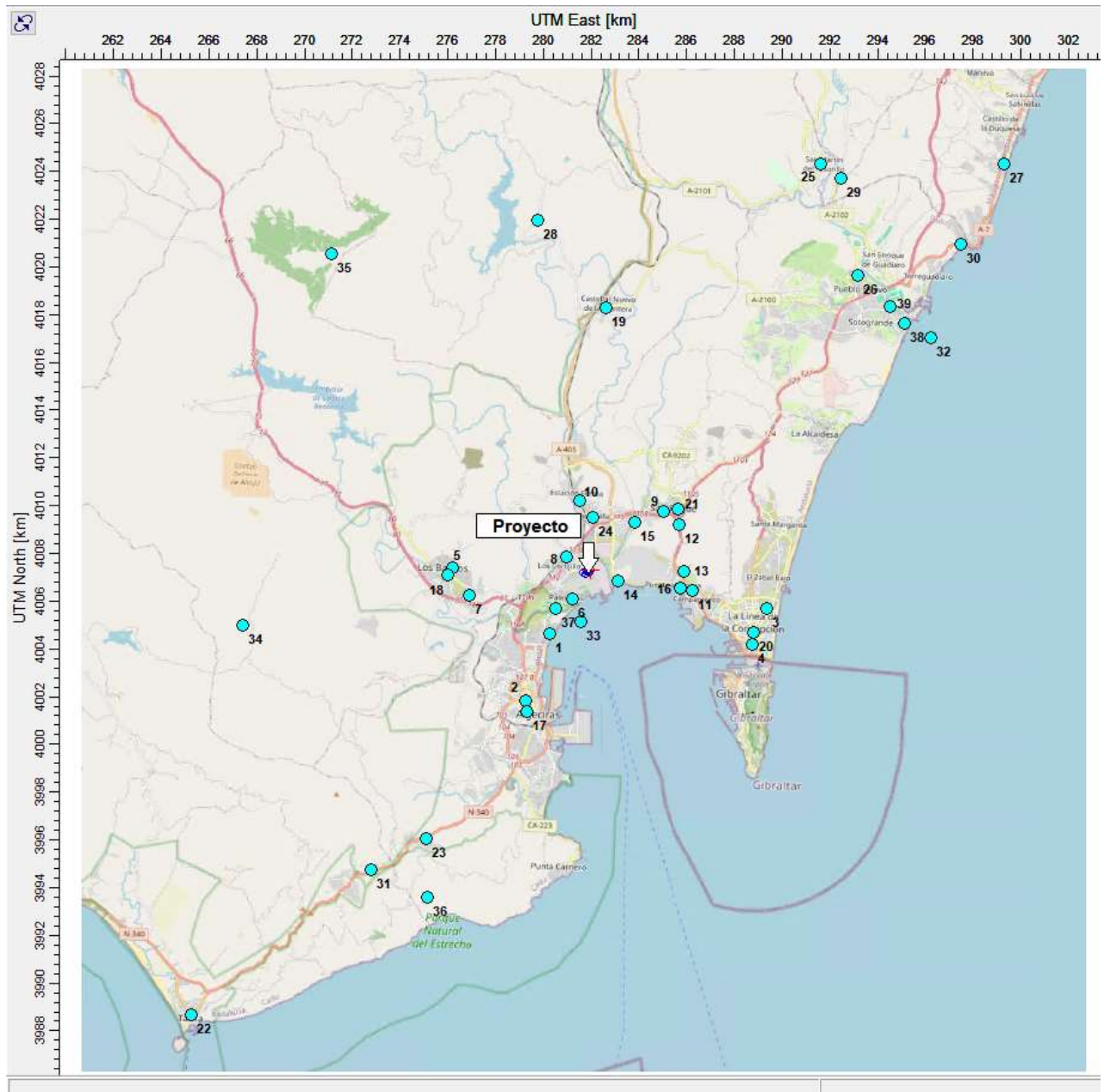
Asimismo, se han localizado determinados receptores discretos (puntos de interés) en las estaciones de calidad del aire localizadas en el entorno del Proyecto, en núcleos de población y en espacios de interés ecológico existentes en el ámbito de estudio.

La Tabla 5.3 recoge las coordenadas de localización de los receptores discretos seleccionados para la realización del estudio. La ubicación de los mismos se presenta en la Figura 5.11.

TABLA 5.3
LOCALIZACIÓN DE LOS RECEPTORES DISCRETOS
EN EL ENTORNO DEL PROYECTO (COORDENADAS UTM, WGS-84, HUSO 30)

| Nº | Tipo | Receptores discretos | Coordenadas UTM | | Distancia al Proyecto (km) |
|----|---|--|-----------------|-----------|----------------------------|
| | | Denominación | X (m) | Y (m) | |
| 1 | Estaciones calidad del aire | E4: Rinconcillo | 280.289 | 4.004.653 | 3,1 |
| 2 | | Algeciras EPS | 279.239 | 4.001.847 | 6,1 |
| 3 | | E7: El Zabal | 289.371 | 4.005.695 | 7,6 |
| 4 | | La Línea | 288.757 | 4.004.181 | 7,5 |
| 5 | | E1: Colegio Los Barrios | 276.184 | 4.007.408 | 5,8 |
| 6 | | E5: Palmones | 281.205 | 4.006.069 | 1,4 |
| 7 | | Los Barrios | 276.884 | 4.006.254 | 5,2 |
| 8 | | Cortijillos | 280.980 | 4.007.826 | 1,1 |
| 9 | | E3: Colegio Carteya | 285.021 | 4.009.758 | 3,9 |
| 10 | | E6: Estación de FFCC S. Roque | 281.534 | 4.010.206 | 3,0 |
| 11 | | Campamento | 286.237 | 4.006.469 | 4,3 |
| 12 | | Escuela de Hostelería | 285.698 | 4.009.196 | 4,2 |
| 13 | | Economato | 285.910 | 4.007.229 | 3,9 |
| 14 | | Guadarranque | 283.147 | 4.006.841 | 1,2 |
| 15 | | Madrevieja | 283.811 | 4.009.303 | 2,7 |
| 16 | | Puente Mayorga | 285.741 | 4.006.559 | 3,8 |
| 17 | Núcleos de población | Algeciras | 279.297 | 4.001.389 | 6,5 |
| 18 | | Los Barrios | 275.997 | 4.007.082 | 6,0 |
| 19 | | Castellar de la Frontera | 282.641 | 4.018.305 | 11,0 |
| 20 | | La Línea de la Concepción | 288.812 | 4.004.695 | 7,3 |
| 21 | | San Roque | 285.651 | 4.009.882 | 4,5 |
| 22 | | Tarifa | 265.234 | 3.988.670 | 25,0 |
| 23 | | Pelayo | 275.071 | 3.996.034 | 13,2 |
| 24 | | Taraguilla | 282.094 | 4.009.523 | 2,2 |
| 25 | | San Martín del Tesorillo | 291.603 | 4.024.311 | 19,6 |
| 26 | | Guadiaro | 293.163 | 4.019.649 | 16,7 |
| 27 | | La Chullera | 299.279 | 4.024.335 | 24,3 |
| 28 | | Castillo de Castellar | 279.748 | 4.021.981 | 14,9 |
| 29 | | El Secadero | 292.439 | 4.023.702 | 19,5 |
| 30 | | San Diego | 297.479 | 4.020.943 | 20,7 |
| 31 | | El Bujeo | 272.803 | 3.994.724 | 15,6 |
| 32 | Espacios naturales de interés ecológico | Fondos marinos Estuario del Río Guadiaro (LIC) | 296.247 | 4.017.036 | 17,3 |
| 33 | | Fondos marinos Marismas del Río Palmones (LIC) | 281.580 | 4.005.132 | 2,2 |
| 34 | | Los Alcornocales (Parque Natural) (ZEC/ZEPA) (Reserva Biosfera) | 267.392 | 4.004.973 | 14,8 |
| 35 | | Los Alcornocales II (Parque Natural) (ZEC/ZEPA) (Reserva Biosfera) | 271.111 | 4.020.543 | 17,1 |
| 36 | | Estrecho (Parque Natural) (ZEC/ZEPA) (Reserva Biosfera) | 275.150 | 3.993.601 | 15,3 |
| 37 | | Marismas del Río Palmones (Paraje Natural) (ZEC/ZEPA) (Humedal) | 280.517 | 4.005.717 | 2,1 |
| 38 | | Estuario del Río Guadiaro (ZEC/ZEPA) | 295.131 | 4.017.620 | 16,7 |
| 39 | | Ríos Guadiaro y Hozgarganta (ZEC) | 294.529 | 4.018.348 | 16,7 |

FIGURA 5.11
LOCALIZACIÓN DE LOS RECEPTORES DISCRETOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO



6. CONTRIBUCIÓN DE LAS EMISIONES DEL PROYECTO A LOS NIVELES DE INMISIÓN DE CONTAMINANTES EN EL ENTORNO

6.1 RESULTADOS DEL MODELO DE DISPERSIÓN

Mediante la aplicación del modelo CALPUFF, se ha obtenido la contribución de las emisiones del nuevo foco asociado al Proyecto de ARMONÍA GREEN SUR S.L. a los niveles de inmisión de NO_x y NO_2 .

De tal forma, se han calculado los siguientes estadísticos:

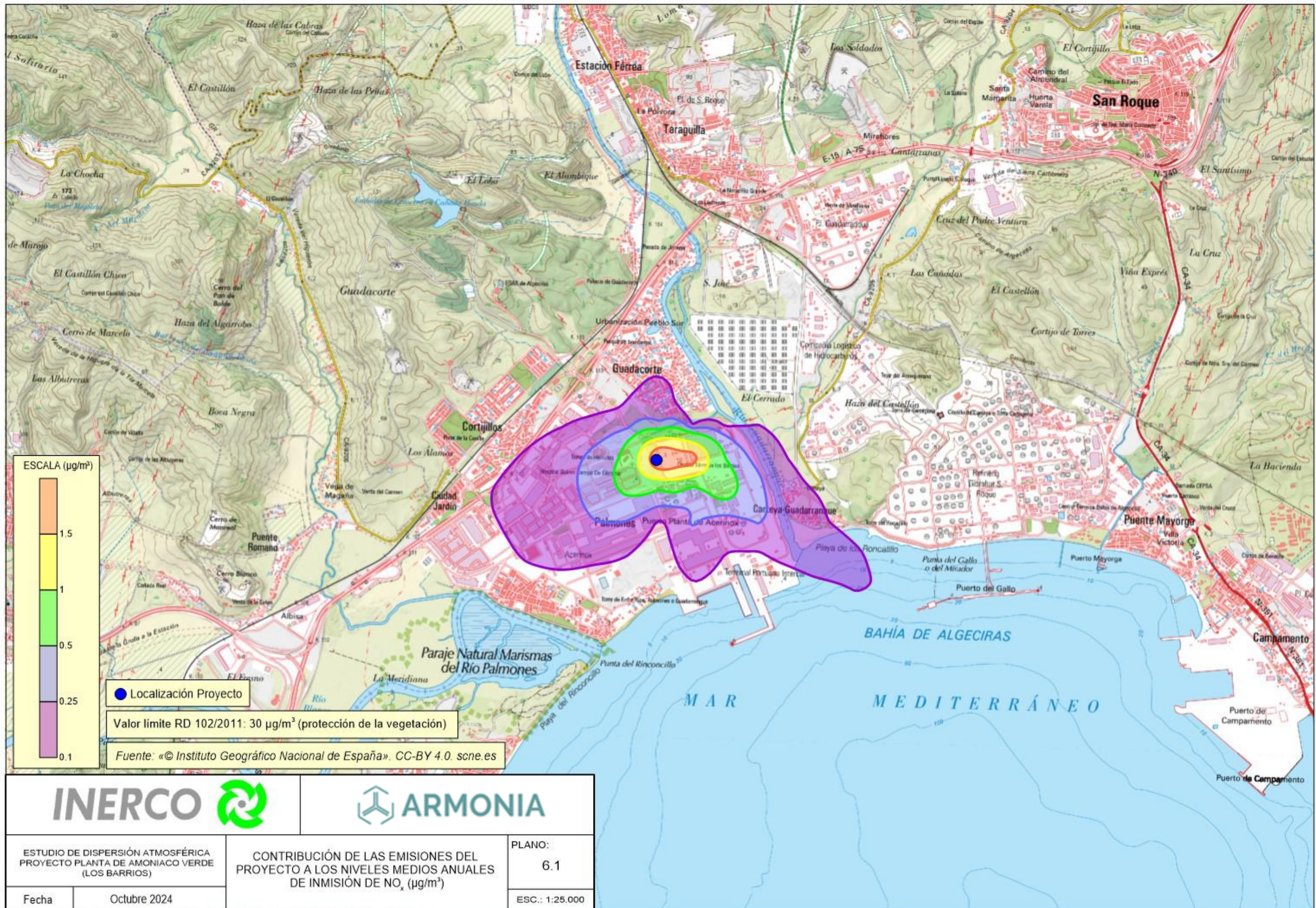
- Medias anuales de NO_x y NO_2 .
- Percentil 99,79 de los valores horarios de NO_2 , con valor límite de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que se corresponde con un máximo de 18 superaciones de dicho valor por año civil.

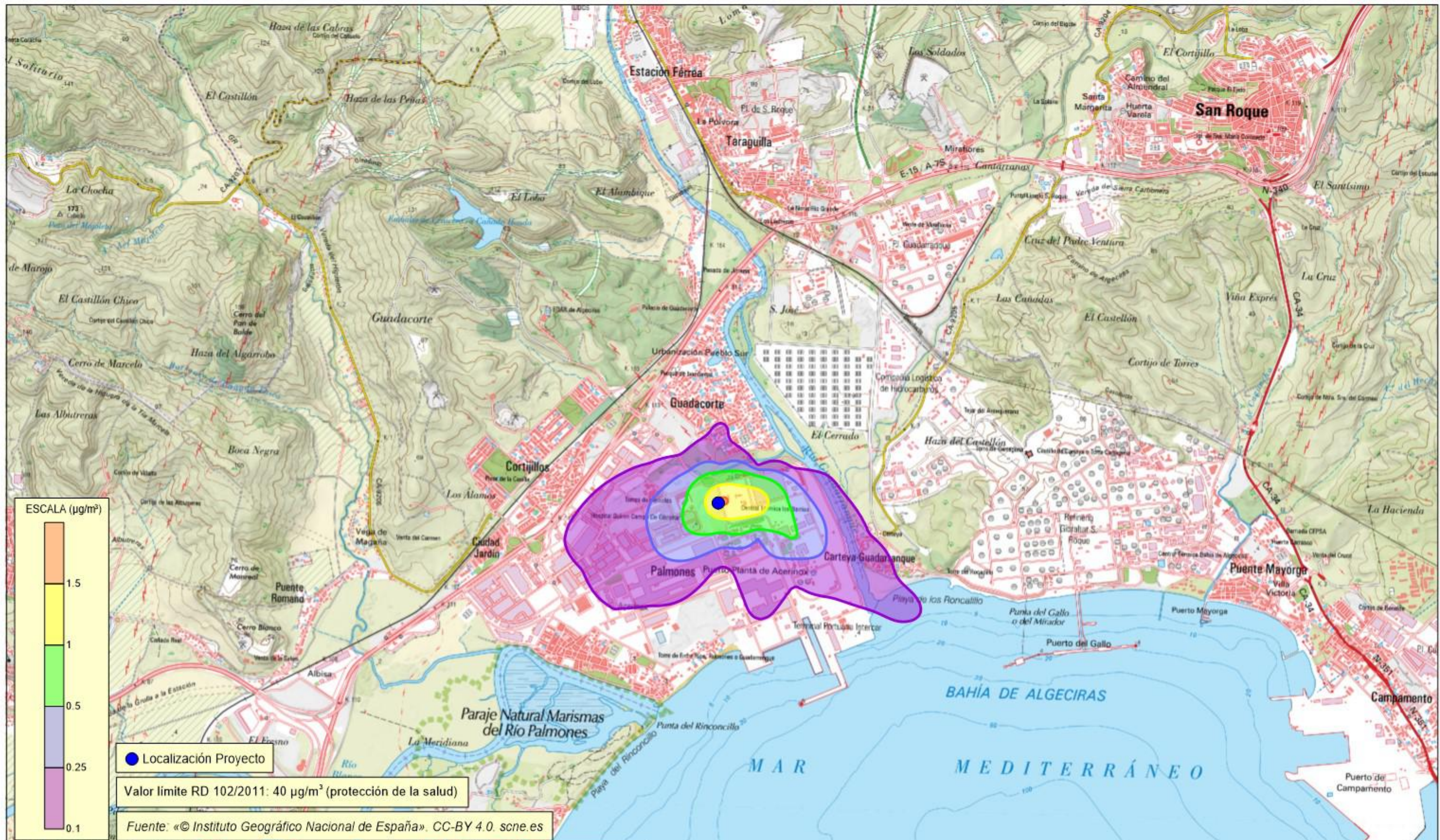
La siguiente Tabla presenta la contribución de las emisiones del nuevo foco del Proyecto a los niveles de inmisión de contaminantes en los receptores discretos definidos en el área de estudio. A continuación, en los planos, se presentan las isolíneas de concentración simuladas con el modelo de dispersión en el entorno de las futuras instalaciones.

TABLA 6.1
CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO
A LOS NIVELES DE INMISIÓN DE NO_x Y NO₂ (µg/m³)

| Receptores discretos | | | Distancia al Proyecto (km) | Media anual NO _x ⁽¹⁾ | Media anual NO ₂ | Percentil 99,79 1h NO ₂ |
|------------------------------|--|--|----------------------------|---|--------------------------------|---------------------------------------|
| Nº | Tipo | Denominación | | | | |
| 1 | Estaciones de calidad del aire (RVCCAA) | E4: Rinconcillo | 3,1 | - | 0,01 | 1,31 |
| 2 | | Algeciras EPS | 6,1 | - | 0,00 | 0,15 |
| 3 | | E7: El Zabal | 7,6 | - | 0,00 | 0,09 |
| 4 | | La Línea | 7,5 | - | 0,01 | 0,39 |
| 5 | | E1: Colegio Los Barrios | 5,8 | - | 0,01 | 0,22 |
| 6 | | E5: Palmones | 1,4 | - | 0,04 | 2,72 |
| 7 | | Los Barrios | 5,2 | - | 0,01 | 0,52 |
| 8 | | Cortijillos | 1,1 | - | 0,04 | 2,26 |
| 9 | | E3: Colegio Carteya | 3,9 | - | 0,00 | 0,33 |
| 10 | | E6: Estación de FFCC S. Roque | 3,0 | - | 0,01 | 0,54 |
| 11 | | Campamento | 4,3 | - | 0,01 | 0,21 |
| 12 | | Escuela de Hostelería | 4,2 | - | 0,00 | 0,29 |
| 13 | | Economato | 3,9 | - | 0,01 | 0,20 |
| 14 | | Guadarranque | 1,2 | - | 0,07 | 2,88 |
| 15 | | Madrevieja | 2,7 | - | 0,01 | 0,57 |
| 16 | | Puente Mayorga | 3,8 | - | 0,01 | 0,31 |
| 17 | Núcleos de población | Algeciras | 6,5 | - | 0,00 | 0,14 |
| 18 | | Los Barrios | 6,0 | - | 0,01 | 0,21 |
| 19 | | Castellar de la Frontera | 11,0 | - | 0,00 | 0,05 |
| 20 | | La Línea de la Concepción | 7,3 | - | 0,01 | 0,24 |
| 21 | | San Roque | 4,5 | - | 0,00 | 0,26 |
| 22 | | Tarifa | 25,0 | - | 0,00 | 0,01 |
| 23 | | Pelayo | 13,2 | - | 0,00 | 0,03 |
| 24 | | Taraguilla | 2,2 | - | 0,01 | 1,07 |
| 25 | | San Martín del Tesorillo | 19,6 | - | 0,00 | 0,01 |
| 26 | | Guadiaro | 16,7 | - | 0,00 | 0,01 |
| 27 | | La Chullera | 24,3 | - | 0,00 | 0,00 |
| 28 | | Castillo de Castellar | 14,9 | - | 0,00 | 0,02 |
| 29 | | El Secadero | 19,5 | - | 0,00 | 0,01 |
| 30 | | San Diego | 20,7 | - | 0,00 | 0,01 |
| 31 | | El Bujeo | 15,6 | - | 0,00 | 0,02 |
| 32 | Espacios naturales de interés ecológico | Fondos marinos Estuario del Río Guadiaro (LIC) | 17,3 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 33 | | Fondos marinos Marismas del Río Palmones (LIC) | 2,2 | 0,02 | 0,02 | 1,36 |
| 34 | | Los Alcornocales (Parque Natural) (ZEC/ZEPA) (Reserva Biosfera) | 14,8 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 35 | | Los Alcornocales II (Parque Natural) (ZEC/ZEPA) (Reserva Biosfera) | 17,1 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 36 | | Estrecho (Parque Natural) (ZEC/ZEPA) (Reserva Biosfera) | 15,3 | 0,00 | 0,00 | 0,03 |
| 37 | | Marismas del Río Palmones (Paraje Natural) (ZEC/ZEPA) (Humedal) | 2,1 | 0,03 | 0,02 | 1,86 |
| 38 | | Estuario del Río Guadiaro (ZEC/ZEPA) | 16,7 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 39 | | Ríos Guadiaro y Hozgarganta (ZEC) | 16,7 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Valores límite R.D. 102/2011 | | | | 30 | 40 | 200 |

⁽¹⁾ Se recuerda que la media anual de NO_x sólo es de aplicación a los ecosistemas naturales.





INERCO



ARMONIA

ESTUDIO DE DISPERSIÓN ATMOSFÉRICA
PROYECTO PLANTA DE AMONIAO VERDE
(LOS BARRIOS)

CONTRIBUCIÓN DE LAS EMISIONES DEL
PROYECTO A LOS NIVELES MEDIOS ANUALES
DE INMISIÓN DE NO₂ (µg/m³)

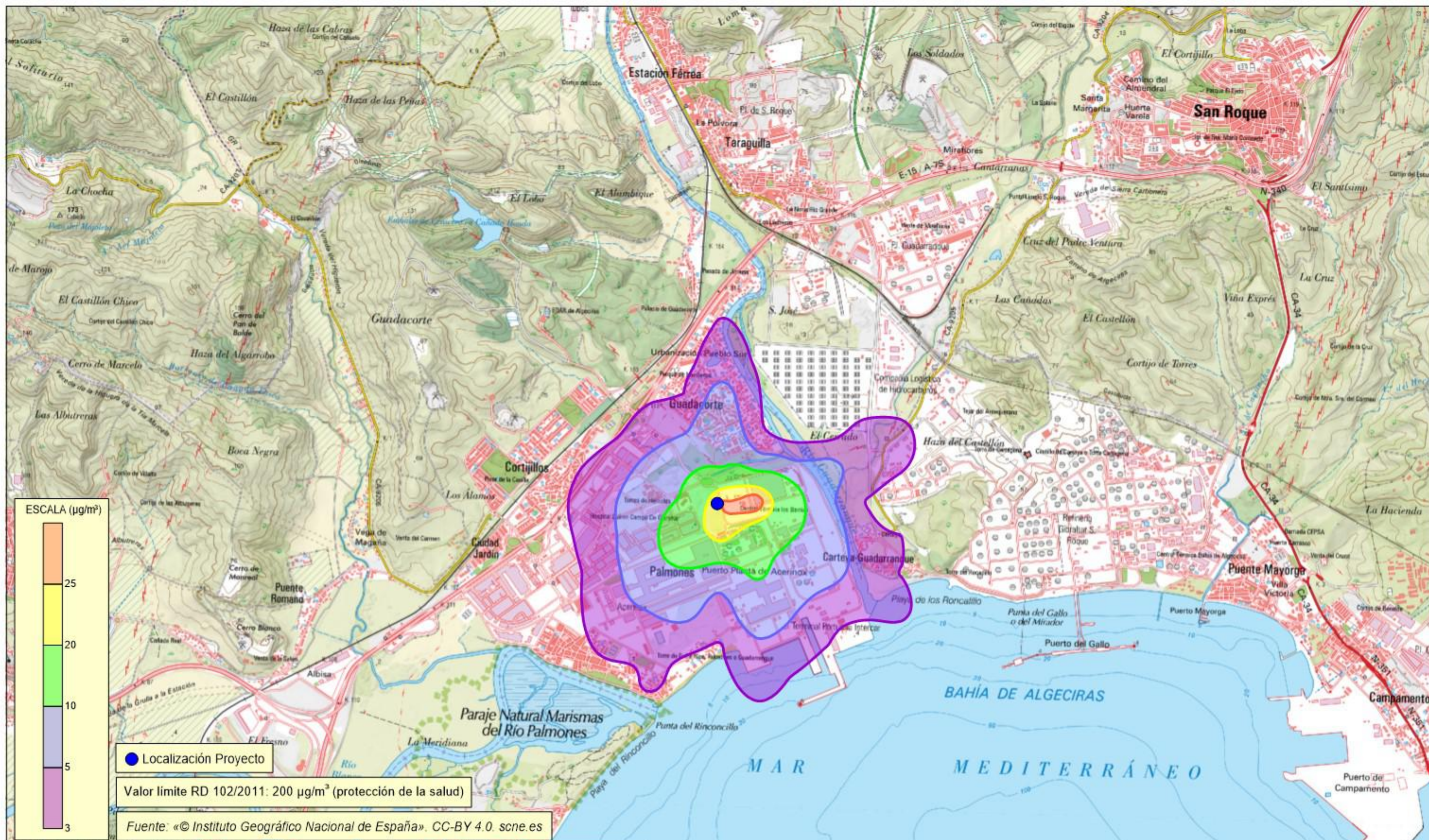
PLANO:

6.2

ESC.: 1:25.000

Fecha

Octubre 2024



INERCO



ARMONIA

ESTUDIO DE DISPERSIÓN ATMOSFÉRICA
PROYECTO PLANTA DE AMONIAO VERDE
(LOS BARRIOS)

CONTRIBUCIÓN DE LAS EMISIONES DEL
PROYECTO AL PERCENTIL 99,79 HORARIO
DE INMISIÓN DE NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

PLANO:

6.3

Fecha

Octubre 2024

ESC.: 1:25.000

6.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS

La Tabla 6.1 recoge los resultados obtenidos tras la modelización realizada con CALPUFF para la media anual de NO_x y NO_2 y para el percentil 99,79 de los valores medios horarios de inmisión de NO_2 tras la puesta en marcha del Proyecto.

Como se observa en la Tabla, los niveles de inmisión de NO_x y NO_2 obtenidos con el modelo, para todos los estadísticos evaluados en las estaciones de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire, zonas habitadas y espacios de interés ecológico, se mantienen por debajo de los límites establecidos en el Real Decreto 102/2011 para la protección de la salud humana y los ecosistemas.

La contribución de las emisiones del Proyecto a los niveles medios anuales de inmisión de NO_x es muy reducida frente al valor límite de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido para protección de la vegetación. El valor máximo alcanzado en los receptores discretos ubicados en espacios de interés ecológico es de $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el receptor Marismas del Río Palmones (Paraje Natural) (ZEC/ZEPA) (Humedal).

En cuanto al NO_2 , el valor máximo de la media anual en las estaciones de calidad del aire se alcanza en Guadarranque, siendo de $0,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Asimismo, en receptores discretos localizados en zonas habitadas, el máximo valor alcanzado es de $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en los receptores localizados en Los Barrios y Taraguilla. Dicha contribución es muy poco significativa respecto al valor límite de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido en el Real Decreto 102/2011 para la protección de la salud humana. De acuerdo al Plano 6.2, las contribuciones más elevadas serían del orden de $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sobre las propias instalaciones.

Por último, si se analizan los resultados obtenidos para la contribución al Percentil 99,79 de los niveles medios horarios de inmisión de NO_2 , se observa que el valor máximo registrado en estaciones de calidad del aire es de $2,88 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en Guadarranque, valor muy inferior al límite de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido por el Real Decreto 102/2011. En los receptores dispuestos en zonas habitadas, el Percentil 99,79 alcanza igualmente valores muy por debajo del límite legislado, siendo el máximo valor alcanzado de $1,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en el receptor situado en Taraguilla. En el Plano 6.3 se observa que, en la zona alrededor de las futuras instalaciones, los niveles máximos alcanzados son del orden de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Por último, se realiza un análisis de la contribución del Proyecto a los niveles de inmisión registrados en las estaciones de calidad del aire del entorno, considerando los valores máximos medidos durante el periodo 2020-2023 (2020-2022 para el percentil horario), obteniéndose lo siguiente:

TABLA 6.2
NIVELES DE INMISIÓN DE NO₂ ESTIMADOS EN LA SITUACIÓN FUTURA
EN LAS ESTACIONES DE CALIDAD DEL AIRE (µg/m³)

| Estaciones | Media anual NO ₂ | | | Percentil 99,79 horario de inmisión de NO ₂ | | |
|--------------------------------|--|--------------------------------------|--|--|--------------------------------------|---|
| | Niveles inmisión situación actual ⁽¹⁾ | Contribución Proyecto ⁽²⁾ | Niveles inmisión situación futura ⁽²⁾ | Niveles inmisión situación actual ⁽¹⁾ | Contribución Proyecto ⁽²⁾ | Niveles inmisión situación futura ^{(3), (4)} |
| E4: Rinconcillo | 19 | 0,01 | 19,01 | 93 | 1,31 | 94,31 |
| Algeciras EPS | 28 | 0,00 | 28,00 | 112 | 0,15 | 112,15 |
| E7: El Zabal | 18 | 0,00 | 18,00 | 90 | 0,09 | 90,09 |
| La Línea | 18 | 0,01 | 18,01 | 85 | 0,39 | 85,39 |
| E1: Colegio Los Barrios | 14 | 0,01 | 14,01 | 82 | 0,22 | 82,22 |
| E5: Palmones | 22 | 0,04 | 22,04 | 114 | 2,72 | 116,72 |
| Los Barrios | 13 | 0,01 | 13,01 | 89 | 0,52 | 89,52 |
| Cortijillos | 14 | 0,04 | 14,04 | 90 | 2,26 | 92,26 |
| E3: Colegio Carteya | 11 | 0,00 | 11,00 | 86 | 0,33 | 86,33 |
| E6: Estación de FFCC San Roque | 11 | 0,01 | 11,01 | 84 | 0,54 | 84,54 |
| Campamento | 13 | 0,01 | 13,01 | 78 | 0,21 | 78,21 |
| Escuela de Hostelería | 14 | 0,00 | 14,00 | 83 | 0,29 | 83,29 |
| Economato | 9 | 0,01 | 9,01 | 71 | 0,20 | 71,20 |
| Guadarranque | 17 | 0,07 | 17,07 | 96 | 2,88 | 98,88 |
| Madrevieja | 10 | 0,01 | 10,01 | 65 | 0,57 | 65,57 |
| Valores límite R.D. 102/2011 | 40 µg/m ³ | | | 200 µg/m ³ | | |

- (1) Valor máximo calculado a partir de los valores horarios medidos en las estaciones de calidad del aire para el periodo 2020-2023 (2020-2022 para el percentil horario)
- (2) Contribución calculada con el modelo de dispersión en los receptores discretos localizados en las estaciones de calidad del aire.
- (3) Calculada como la suma de los niveles de inmisión en la situación actual (valores medidos por las estaciones) y la contribución del Proyecto calculada con el modelo de dispersión.
- (4) Desde un punto de vista estadístico, los percentiles no admiten operaciones algebraicas (suma, resta, etc.) puesto que realmente se corresponden con situaciones temporales distintas. No obstante, a modo de referencia, se considera representativo la realización de tales cálculos.

7. CONCLUSIONES

El estudio realizado se lleva a cabo con objeto de analizar el impacto sobre los niveles de calidad del aire de las emisiones procedentes del **Proyecto de planta de producción de amoníaco verde denominada Armonia Green Sur**, mediante la generación de hidrógeno por electrólisis y con nitrógeno extraído del aire, que ARMONIA GREEN SUR S.L. tiene intención de acometer en Los Barrios (Cádiz).

La nueva Planta de generación de H₂ y amoníaco se alimentará con energía renovable, realizándose la expedición del amoníaco a través de un amonoducto hasta una instalación en el Puerto que incluye tanques de almacenamiento de amoniaco y un pantalán para la expedición del producto en barcos a otros puertos.

En primer lugar, se ha evaluado la calidad del aire actual en el entorno del Proyecto, concluyéndose que, **para NO₂, los niveles registrados en las estaciones de calidad del aire del entorno de las futuras instalaciones se encuentran por debajo de los valores límite establecidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.**

Así, para evaluar el impacto atmosférico del Proyecto y comprobar la compatibilidad de sus emisiones con los valores límite de calidad del aire establecidos en el Real Decreto 102/2011, se ha simulado la contribución del foco de emisión asociado al Proyecto (oxidador térmico) a los niveles de inmisión de contaminantes en el entorno de las instalaciones.

La modelización se ha llevado a cabo mediante el modelo CALPUFF, recogido en la Guía de modelos de calidad del aire de la U.S. EPA, extrayéndose las siguientes conclusiones de los resultados obtenidos:

- **Los niveles de inmisión de contaminantes registrados en las estaciones de calidad del aire** existentes en el entorno de la instalación, pertenecientes a la RVCCAA, **se encuentran en la actualidad por debajo de los valores límite establecidos en el Real Decreto 102/2011**, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, para la protección de la salud humana, vegetación y ecosistemas.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en la modelización y su comparación con el estado actual de la calidad del aire (según los niveles registrados en las estaciones de la RVCCAA en el periodo 2020-2023), indicar que **no se prevé que la puesta en marcha del Proyecto conlleve superaciones en los valores límite establecidos en la legislación.**
- Respecto al contaminante NO_x, en los receptores ubicados en espacios naturales se ha obtenido una contribución máxima del Proyecto a la media anual de 0,03 µg/m³, muy poco significativa respecto al valor límite de 20 µg/m³ para la protección de los ecosistemas.

- En cuanto a NO_2 , el valor máximo de la media anual obtenido en receptores ubicados en las estaciones de calidad del aire es de $0,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y de $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en los receptores localizados zonas habitadas. Sobre la localización de las futuras instalaciones, se alcanzan valores máximos del orden de $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Por otro lado, para el percentil 99,79 horario se obtienen valores máximos de $2,88 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en estaciones de calidad del aire y de $1,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en zonas habitadas, mientras que los niveles máximos alcanzados en la zona alrededor del Proyecto son de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ambos estadísticos se encuentran muy alejados de los valores límite establecidos en el Real Decreto 102/2011, de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la media anual y $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el percentil 99,79 horario.

Por todo lo anterior, y teniendo en cuenta los niveles de calidad de aire actuales en el entorno de las futuras instalaciones, se considera que el Proyecto de planta de producción de amoníaco verde de ARMONIA GREEN SUR S.L., en Los Barrios (Cádiz), es viable desde el punto de vista de su impacto sobre el medio atmosférico.

Sevilla, 18 de octubre de 2024

Fdo.: M^a Ángeles Martín Barrantes
Ingeniero Químico

Fdo.: Ángel Pérez Garrido
Ingeniero Industrial
Diplomado en Ingeniería y
Gestión Medioambiental
Jefe Área Modelizaciones
Ambientales