

**ESTUDIO ACÚSTICO PREOPERACIONAL CONFORME A LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA 3 DEL  
DECRETO 6/2012 POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA  
LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DE ANDALUCÍA**

## **PLANTA DE DIGESTIÓN ANAEROBIA**

Polígono 97, parcela 44 (Ref. Cat.  
53006A097000440000DR) en Manflora, Arcos de la  
Frontera (Cádiz)



### **INJENIO – Ingeniería Acústica**

c/. Jaén, nº. 3, Edificio Los Naranjos 1ºC  
29.670 – San Pedro Alcántara – Marbella (Málaga)  
e-mail: info@injenio.es  
Teléfono: 637869272 / 637869273

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA

15/04/2025

VERIFICACIÓN

PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ

PÁG. 1/129



# ÍNDICE

1. ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL TERRITORIO AFECTADO..... 2

2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES EN QUE SE VA A DESARROLLAR LA ACTIVIDAD. HORARIO DE FUNCIONAMIENTO ..... 6

3. DESCRIPCIÓN DE LAS EDIFICACIONES E INSTALACIONES. FOCOS DE RUIDO ..... 62

4. NORMATIVA APLICABLE SOBRE RUIDO ..... 68

5. EVALUACIÓN DEL ESTADO PREOPERACIONAL..... 73

6. PREDICCIÓN DEL ESTADO OPERACIONAL..... 77

7. DEFINICIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS A IMPLANTAR..... 99

8. PROGRAMACIÓN DE LAS MEDICIONES ACÚSTICAS IN SITU..... 102

9. CONCLUSIONES..... 103

ANEXO ..... 104

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 2/129



## 1. ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL TERRITORIO AFECTADO

El presente documento ha sido elaborado a petición de la empresa VERDALIA BIO ARCOS, S.L. con NIF B-70.746.268 y domicilio social en C/ María de Molina 40, 3º planta 28006, Madrid.

El presente documento es un estudio acústico planteado como anexo al proyecto de PLANTA DE DIGESTION ANAERÓBIA sita en Polígono 97, parcela 44 (Ref. Cat. 53006A097000440000DR) en Manflora, Arcos de la Frontera (Cádiz), al objeto de tramitar la Autorización Ambiental Integrada y que, del mismo modo, sirve para identificar y valorar los impactos ambientales en materia de ruidos y vibraciones de la implantación de la actividad en el medio que se ubica.

Este análisis es necesario para comprobar que se cumplen los criterios en materia de ruidos recogidos en la legislación vigente y si fuera preciso, la necesidad de desarrollar medidas correctoras para el escenario futuro de la actividad.

El municipio de Arcos de la frontera se encuentra se sitúa en el sector septentrional de la provincia de Cádiz, a 67 kilómetros de la capital de provincia, Cádiz y a 30 kilómetros de Jerez de la Frontera. Su conjunto urbano, especialmente su centro histórico está emplazado en un espolón rocoso, cortado de forma abrupta en dos de sus lados (denominados la Peña Vieja y la Peña Nueva), a la derecha discurre un amplio meandro que forma el río Guadalete, salvaguardando este obstáculo orográfico. Además, Arcos de la frontera forma parte de la comarca "Sierra de Cádiz".

El municipio limita al norte con los términos municipales de Espera y Bornos, al noroeste con el municipio de Villamartín, al este con los de El Bosque y Prado del Rey, al sureste con los de Benaocaz y Ubrique, al sur con los de Algar y San José del Valle y al oeste con Jerez de la Frontera.

El territorio municipal presenta una extensión próxima a los 526,81 Km2, concentrándose la práctica totalidad de la población en la cabecera del

INJENIO – Ingeniería Acústica

2

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA

15/04/2025

VERIFICACIÓN

PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ

PÁG. 3/129



municipio. La extensión del término municipal de Arcos de la Frontera, se encuentra entre los de tamaño medio, dentro del contexto provincial y comarcal. La topografía en el territorio en líneas generales es manifiestamente plana, con presencia de algunas cotas que se desarrollan entre los 160 metros a 185 metros sobre el nivel del mar.

La planta de biometano se plantea localizar al nordeste del municipio de Arcos de la Frontera, en la parcela 44 del polígono 97 de naturaleza rústica. Esta parcela presenta una superficie gráfica total de 1.138.365m<sup>2</sup>, según la ficha de la Dirección General del Catastro.

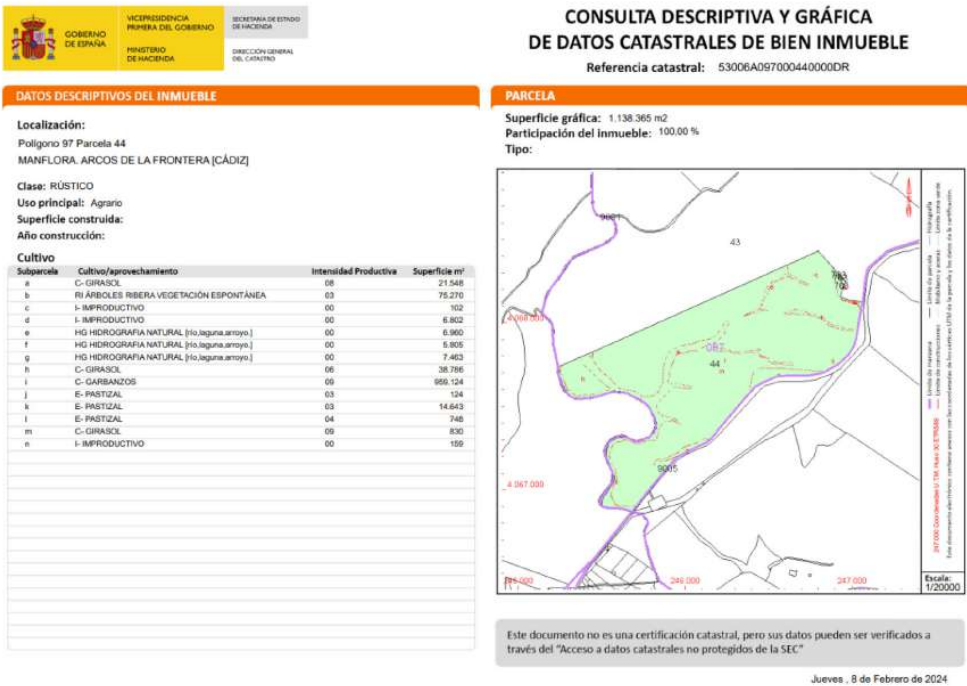
Las distancias aproximadas en línea recta de las instalaciones respecto a los núcleos de población principales situados en su entorno inmediato, son las siguientes:

NÚCLEO DE POBLACIÓN	DISTANCIA
Arcos de la frontera	3,33 km

El promotor de la presente actuación (**Verdalia Bio Arcos, S.L.**) tienen una opción de compra notariada y actualmente en curso de inscripción en el registro de la propiedad sobre la parcela.

Se presenta a continuación la ficha catastral de la parcela donde se plantea el desarrollo de esta actuación.





Las coordenadas (DMS) de la parcela son las siguientes 36° 43' 14.02" N, 5° 50' 29.57" O.



Ubicación de la parcela sobre fotografía aérea



Se trata de una zona agrícola teniendo todas las parcelas de la zona un uso similar.



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA

15/04/2025

VERIFICACIÓN

PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ

PÁG. 6/129



## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES EN QUE SE VA A DESARROLLAR LA ACTIVIDAD. HORARIO DE FUNCIONAMIENTO

Conforme las disposiciones legales en vigor y que le resultan de aplicación, el proyecto al que se refiere el presente documento debe someterse a un procedimiento de Evaluación Ambiental. Según la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía, que establece las "Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental", en el apartado 11. Proyectos de tratamiento y gestión de residuos.

11.11	Valorización, o una mezcla de valorización y eliminación, de residuos no peligrosos con una capacidad superior a 75 toneladas por día que incluyan una o más de las siguientes actividades, excluyendo las incluidas en el Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas:	AAI
	a) tratamiento biológico;	
	b) tratamiento previo a la incineración o coí	
	Incineración;	
	c) tratamiento de escorias y cenizas;	
	d) tratamiento en trituradoras de residuos metálicos, incluyendo residuos eléctricos y electrónicos, y vehículos al final de su vida útil y sus componentes.	
	Cuando la única actividad de tratamiento de residuos que se lleve a cabo en la instalación sea la digestión anaeróbica, los umbrales de capacidad para esta actividad serán de 100 toneladas al día.	

### Procesos

#### DESCRIPCIÓN RESUMEN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

El proceso diseñado en esta planta corresponde a una planta de producción de biogás. Siguiendo el proceso indicado en el diagrama de flujo de procesos (PFD), se pueden localizar las principales corrientes, flujos de materia y operaciones de proceso, entre las que destacan:

- Zona de recepción de residuos: entrada diferenciada de residuos SANDACH y no SANDACH, con sus respectivos espacios de recepción y pretratamientos.
- Zona de digestión anaeróbica y producción de biogás: Etapa de adición de residuos homogenizados y pretratados a reactores anaeróbicos para la producción de biogás. Se produce biogás y digestato.



- Zona de upgrading e inyección: Zona de purificación del biometano y CO<sub>2</sub> procedentes del biogás e inyección del biometano a la red.
- Zona de tratamiento del digestato: separación física de las fracciones líquida y sólida del digestato procedentes del digestor. La fracción sólida cuenta con una elevada concentración de nutrientes, mientras que la líquida, tras un post tratamiento, puede emplearse para la recirculación interna y aplicación a campo.

En la siguiente figura, puede observarse el PFD correspondiente a la planta diseñada por VERDALIA destinada a la gestión de residuos orgánicos para ser operada y gestionada en la ubicación de Arcos.

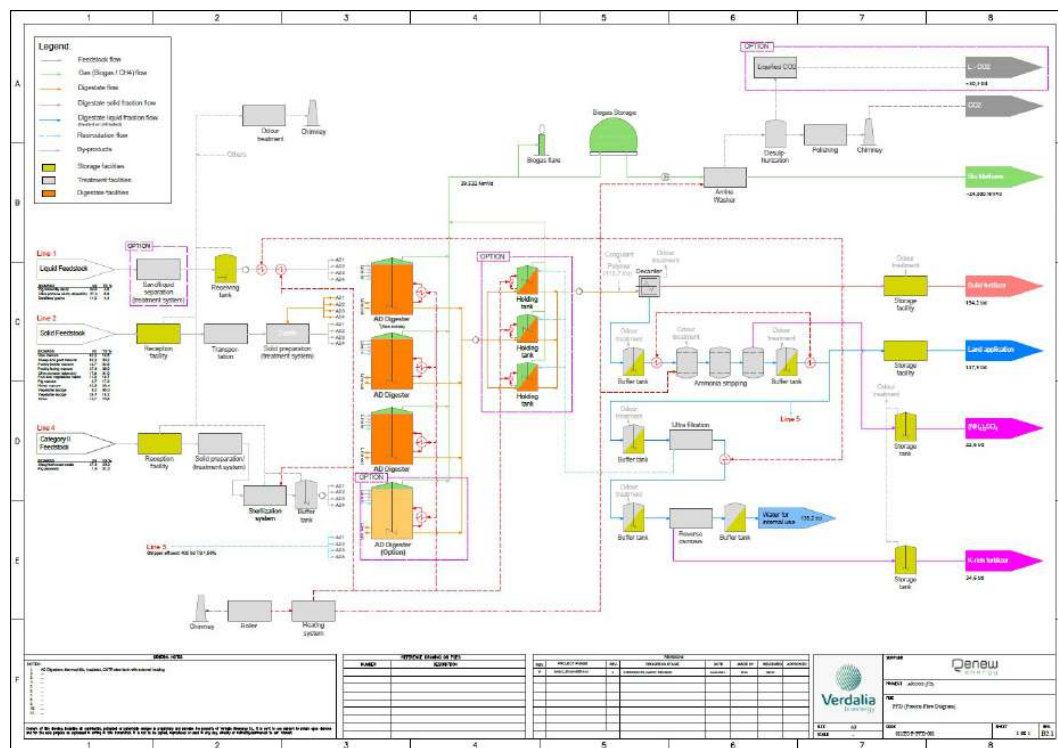


Diagrama de flujos de proceso de la planta (Fuente: Elaboración propia)



## RECEPCIÓN Y PRETRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS

La recepción de los residuos se realizará de forma segregada, según el origen (si es SANDACH o no, fase líquida o sólida) y se orientará a facilitar tanto la descarga de los residuos como su introducción posterior al pretratamiento posterior. A continuación, se resumen los principales residuos de entrada y su pretratamiento.

- **Estiércoles:** Es la mezcla de heces y orina, que se obtiene de la cría de estos animales. Se estima un total de 30.000 t/año (79.000 kg/día) de estiércol vacuno, 15.000 t/año (39.500 kg/día) de gallinaza, 1.000 t/año (2.600 kg/día) de estiércol de cerdo, 30.000 t/año (79.000 kg/día) de estiércol ovino, y 12.000 t/año (31.600 kg/día) de estiércol de caballo. Estos residuos serán almacenados directamente en los trojes de recepción de la nave de recepción. El estiércol se mezclará en línea con la fracción líquida procedente del proceso de deshidratación/digestor. Esta mezcla se llevará a cabo con un sistema PREMIX de Vogelsang, que bombeará la mezcla conseguida directamente al proceso de digestión anaerobia. La impulsión del PREMIX alimentará a un desarenador dónde se llevará a cabo la separación de las partículas de arena contenidas en la suspensión.
- **Purines:** Se estima un total de 20.000 t/año (52.700 kg/día) de purín de cerdo. Los purines se recibirán en un tanque de almacenamiento de residuo líquido. El depósito de residuos líquidos tendrá de 700 m<sup>3</sup>. La cantidad almacenada será equivalente a 5 días de almacenamiento. La carga del depósito se llevará a cabo mediante una bomba de carga que aspirará el purín líquido del camión cisterna y lo descargará en el interior del depósito. Los purines se mezclarán en línea con la fracción líquida procedente del proceso de deshidratación/digestor. Esta mezcla se llevará a cabo con un sistema PREMIX de Vogelsang, que bombeará la mezcla conseguida directamente al proceso de digestión anaerobia.
- **Paja:** Se estima un caudal de 5.000 t/año (13.200 kg/día) de paja. El proceso). Este residuo será almacenado directamente en los trojes de



pretratamiento de la paja consiste en reducir su tamaño mediante un molino dilacerador que las tritura hasta convertirlas en fibras de pequeño tamaño que son depositadas en una tolva con tornillos de extracción. La paja acondicionada procedente de la tolva se mezclará en línea con la fracción líquida procedente del proceso de deshidratación/digestor. Esta mezcla se llevará a cabo con un sistema PREMIX de Vogelsang, que bombeará la mezcla conseguida directamente al conjunto de digestores.

- Alperujo y alpechín: Se estima un caudal de alperujo de 6.500 t/año (17.100 kg/día). Este residuo será almacenado directamente en los trojes de recepción de la nave de recepción. Se estima una recepción de alpechín de 10.000 t/año (26.300 kg/día). El alpechín se almacenará en el tanque de residuos líquidos. El depósito de residuos líquidos será de 700 m<sup>3</sup>. Se preverá un almacenamiento de 5 días. Una bomba de carga aspirará el alpechín del camión cisterna y lo descargará en el interior del depósito. Los alpechines se mezclarán en línea con la fracción líquida procedente del proceso de deshidratación/digestor. Esta mezcla se llevará a cabo con un sistema PREMIX de Vogelsang, que bombeará la mezcla conseguida directamente al proceso de digestión anaerobia
- Residuos vegetales: Se estima una recepción de 3.000 t/año (7.900 kg/día) de hoja de olivo, 9.000 t/año (23.700 kg/d) de pulpa de tomate, 4.000 t/año (10.500 kg/día) de bagazo y 4.000 t/año (10.500 kg/día) de residuo de fruta y de verdura. Estos residuos serán almacenados directamente en los trojes de recepción de la nave de recepción para su posterior incorporación al proceso de digestión anaerobia.
- Residuo Sandach (categoría II SANDACH): Se estima una recepción de residuos de industria cárnica de 10.000 t/año (26.300 kg/día) y cadáveres de cerdo de 500 t/año (1.300 kg/día). Estos residuos serán triturados y se mezclarán con digestato líquido recirculado con un sistema PREMIX de Vogelsang. Después, pasará a tratarse en el autoclave, donde se procederá a su esterilización a presión (133°C, 3 bar, 20 min). La pasta esterilizada se conducirá directamente a una mezcladora para ser almacenada hasta su expedición al proceso de digestión anaerobia.



La entrada total de residuos será de 160.000 t/a (438.000 kg/d)

## PROCESO DE DIGESTION ANAEROBIA Y PRODUCCIÓN DE BIOGÁS

Todos los residuos recibidos y pretratados son introducidos en un tanque de mezcla y homogenización y para ser alimentado de forma controlada a la digestión anaerobia. En ellas, los microorganismos degradan los sustratos alimentados para producir el biogás. El caudal estimado de biogás es de 1.690 Nm<sup>3</sup>/h, de los cuales 1.037 Nm<sup>3</sup>/h corresponden a biometano.

## UPGRADING DE BIOMETANO

El biogás puede distribuirse a través de las redes de distribución de gas existentes y utilizarse para los mismos usos que el gas natural. Para ello, debe previamente someterse a un proceso de afino para retirar el CO<sub>2</sub> y otros gases, y presurizarse a presión de transporte.

El módulo de inyección consta de una rampa de gas, similar a las ERM de gas natural, que tiene incorporado en la línea de gas un cromatógrafo para verificar la riqueza en CH<sub>4</sub> del biometano.

Una vez realizado el upgrading del biogás y tras obtener biometano de alta calidad para inyección a red o uso vehicular, es posible llevar a cabo el proceso de licuefacción del biometano. Este tratamiento se planteará en una siguiente fase del proyecto.

En primer lugar, es necesario realizar una última purificación del biometano ("polishing") para eliminar completamente el CO<sub>2</sub> y la humedad del flujo de gas y



evitar que se congelen en el intercambiador de calor interrumpiendo el proceso de licuefacción.

El biogás licuado se envía a un tanque de almacenamiento de GNL (gas natural licuado) antes de exportarlo a un camión cisterna para su transporte.

#### TRATAMIENTO DEL DIGESTATO

La separación sólido-líquido del digestato extraído del proceso de digestión anaerobia es un proceso físico de tratamiento que permite mejorar su manejo, concentrando los nutrientes en la fracción sólida y facilitando su transporte, a la vez que se reduce la emisión de olores. Se estima una producción total de digestato de 288.800 t/año.

Se obtiene una fracción sólida de digestato hasta 197 m<sup>3</sup>/d, con 28 % MS tras la deshidratación. Será destinada a su reutilización como fertilizante en los campos de cultivo de la zona.

La fracción líquida del digestato tiene 773 m<sup>3</sup>/d, la cual se somete a un tratamiento de stripping de amonio para reducir el nivel de nitrógeno y recuperar sulfato amónico. Una fracción del digestato bajo en nitrógeno es recirculado (ya con bajo nitrógeno) a cabecera de planta para ser usado como diluyente de las materias primas que a su recepción en la planta tengan una concentración de sólidos superior a lo que el proceso de digestión requiere para su correcto funcionamiento. La segunda fracción del digestato bajo en nitrógeno pasa a un post tratamiento mediante tratamientos de membranas para alcanzar los niveles necesarios para la aplicación del digestato en los campos de cultivo de la zona.

#### DESCRIPCIÓN EN DETALLE DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 12/129



## PROCEDIMIENTO DE ADMISIÓN Y ENTRADA DE RESIDUOS EN LA PLANTA

El proceso comienza con el procedimiento de admisión de los residuos. La planta recibirá diferentes códigos LER, previa autorización y registro de estos por la autoridad competente. Todos los residuos serán de naturaleza orgánica.

El procedimiento para la admisión de los residuos en la planta de gestión contempla los siguientes apartados:

- **SOLICITUD DE ADMISIÓN:** Donde se recopilarán los datos del centro productor del residuo, de la persona responsable por el productor, datos básicos del residuo, observaciones, fecha, firma del responsable y sello del productor. Será documento obligatorio para todo residuo que entre a la planta.
- **ADMISIBILIDAD DEL RESIDUO:** La admisibilidad del residuo vendrá determinada por una analítica o cumplimiento de los parámetros de admisión establecidos para cada uno de los residuos. En función de los resultados obtenidos en este estudio de admisibilidad se determinará la aptitud para entrada a planta. Con el objetivo de asegurar la conformidad del residuo recibido con los requisitos especificados en el contrato de tratamiento, se tiene en cuenta la actividad de la empresa productora y el proceso que sigue para la producción del residuo. Además de lo dispuesto en la legislación vigente en lo relativo a periodicidad de las analíticas y obligaciones por parte de los productores, la planta realizará controles analíticos internos periódicamente con el fin de garantizar y comprobar la naturaleza de los residuos recibidos, para asegurar calidades y trazabilidad.
- **CONTRATO DE TRATAMIENTO:** Una vez estudiada toda la documentación anteriormente mencionada se determinará la admisibilidad en planta del residuo. En el caso de que el residuo pueda ser admitido en Planta se elaborará un contrato de tratamiento en el que se indican los datos del productor, datos del residuo aceptado, datos del gestor, fecha, firma y



sello de la persona responsable. Dicho contrato de tratamiento será obligatorio para todos los residuos.

Tras la admisión de los residuos, se acepta la entrada de éstos en el proceso productivo para la producción del biogás

La parcela estará delimitada por vallado perimetral y tendrá dos accesos diferenciados y separados convenientemente:

- Uno para personal de a pie
- Otro para coches o vehículos autorizados, como:
  - Coches autorizados
  - Entrada y salida de materias primas/subproductos
  - Entrada y salida a camiones y/o maquinaria de servicios

El acceso para camiones y vehículos autorizados dispondrá de una puerta automatizada controlada por el personal de la planta. Se dispondrá de arco de desinfección, inmediatamente después de la puerta de entrada, de paso obligatorio para todos los vehículos, con el fin de minimizar los riesgos sanitarios. Esta desinfección se realizará por medio de sistema de pulverización, de tal forma que el producto desinfectante se adhiere al vehículo sin que se generen aguas residuales. Este arco se ejecutará con solera de hormigón armado impermeabilizada.

Un operario adecuadamente formado y preparado para poder realizar el registro de volúmenes, procedencias y tipos de residuos controlará los accesos y salidas de camiones y material de la planta.

#### RECEPCIÓN DE RESIDUOS EN PLANTA

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 14/129



Los camiones que lleguen a la planta con las materias primas pasarán en primer lugar por una báscula para registrar el peso y proceder a su registro (proveedor, fecha, cantidad, tipo de materia prima, proceso de procedencia y calidad).



*Báscula para control de pesaje*

El acceso conduce a las distintas zonas de descarga según la tipología de entrada. En el caso de los residuos SANDACH, se atenderá a los itinerarios que se diseñen de zona sucia y zona limpia, de tal forma que el vehículo accederá y procederá a la descarga en la nave habilitada de forma exclusiva para tal fin. Consecuentemente será objeto de limpieza y desinfección previo a su salida de la instalación y saldrá de las instalaciones.

Todos los camiones y vehículos autorizados saldrán de la planta, por la misma puerta que accedieron, pasando nuevamente por báscula. El operario dará permiso e instrucciones para la descarga del material en la zona correspondiente de las instalaciones.

La adecuación de las materias primas/residuos sólidos para el proceso de digestión, su eventual almacenamiento intermedio y su procesado se hará de forma inmediata con el objetivo de que toda materia prima pase al interior de los digestores anaerobios en el menor tiempo posible desde su llegada a la planta.



La nave de recepción será el punto de la instalación que servirá como lugar de recepción de los residuos no SANDACH: estiércoles, purines, residuos vegetales, alperujo y alpechín, y paja; y de su tratamiento previo a la entrada en el proceso de digestión anaerobia. Todos estos residuos serán almacenados directamente en los fosos de recepción. La nave de recepción tendrá unas dimensiones de 114 m de longitud, 46 m de ancho y 13 m de altura.

Los purines de cerdo y el alpechín se recibirán en el depósito de recepción de líquidos con un volumen de 700 m<sup>3</sup>. La carga de los depósitos se llevará a cabo mediante bombas de carga que aspirarán estos residuos líquidos camión cisterna y los descargarán en el interior de su correspondiente depósito.

En esta planta habrá una línea de recepción de productos SANDACH. Se prevé la entrada de residuos de vertedero y cadáveres de cerdo (categoría II).

Estos residuos serán almacenados en un depósito separado para evitar el contacto con el resto antes de ser tratados.

Las naves estarán completamente cerradas con un sistema de ventilación y tratamiento de olores adecuado. Además, dispondrán de una red de drenaje que permitirá recoger aguas de proceso o de limpieza que se generen.

#### PRETRATAMIENTO

El objetivo principal del pretratamiento es cumplir con los requerimientos de higienización de aquellos residuos que lo requieran y aumentar la digestibilidad de la materia prima, es decir, introducir el residuo lo más homogéneo posible, con las condiciones físico-químicas adecuadas al proceso de digestión anaerobia al que va a ser sometido, y sin elementos que puedan dañar el digestor. El correcto pretratamiento de la materia prima influye en el flujo y la eficiencia del proceso de digestión anaerobia.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 16/129



Para que las materias primas a tratar en la planta de digestión anaerobia puedan ser manejadas mediante bombas será necesario macerarlas y eventualmente triturarlas. Como líquido a utilizar en el proceso de maceración se utilizará la fracción líquida del proceso de separación sólido-líquido o digestato reduciendo de esta manera el consumo de agua fresca de la planta. Se prevé recircular un caudal de 400 m<sup>3</sup>/d de fracción líquida con fines de dilución de las materias primas de entrada.

Desde los fosos de recepción y con ayuda de una cuchara bivalva suspendida de un puente grúa automatizado se alimentarán los residuos a las tolvas con sinfines de descarga desde donde se inicia el tratamiento.

La tolva está formada por una estructura realizada en base a perfiles y va montada sobre células de carga con sistema antivuelco. La estructura inferior y superior está formada por chapa de acero suficientemente gruesa. Las paredes laterales de la tolva disponen de inclinación hacia las cunas de apoyo de los tornillos para facilitar la caída de la materia prima a esta zona. Estas tolvas son aptas para residuos líquidos y sólidos.



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 17/129

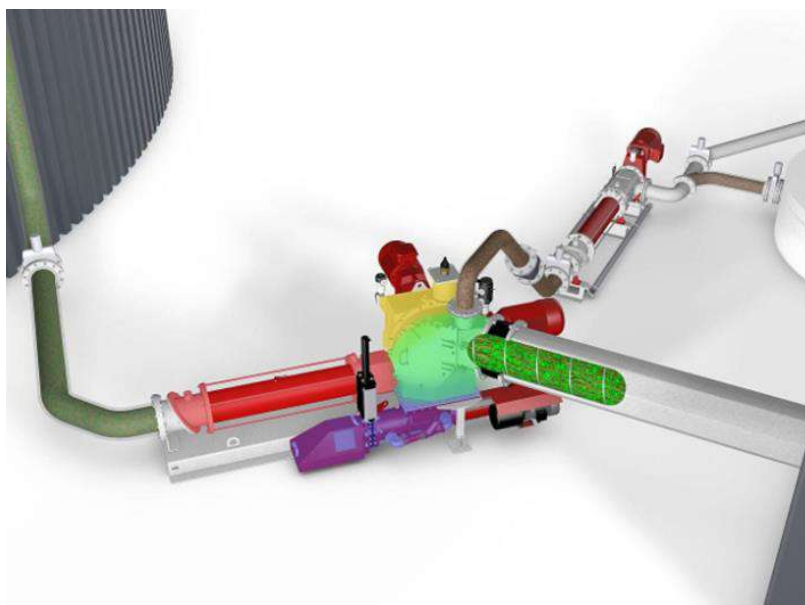


*Tolva de recepción con tornillos de extracción*

El sistema de extracción del residuo almacenado en la tolva está compuesto por sinfines de extracción longitudinales de paso variable accionados de forma independiente por un reductor de engranajes. Los residuos sólidos se verterán en estas tolvas de forma que pueda gestionarse de forma paralela.

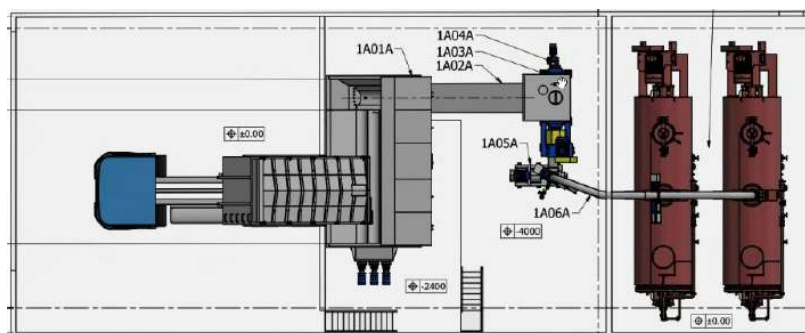
Las tolvas de alimentación de materias primas tendrán una capacidad unitaria de 100 m<sup>3</sup>. Dos tolvas estarán destinadas a la gestión de los estiércoles, permitiendo la 20 h; otra tolva estará destinada a recibir los residuos vegetales, pudiendo conservar hasta un día de almacenamiento.

El residuo procedente de las tolvas se mezclará en línea con la fracción líquida procedente del proceso de deshidratación/digestor. Esta mezcla se llevará a cabo con un sistema PREMIX de Vogelsang, que bombeará la mezcla conseguida a un 5,5% de MS directamente al conjunto de digestores.

*Mezclador PREMIX*

PreMix es la combinación de cuatro pasos en una unidad compacta de tamaño reducido. El sistema universal de alimentación es una combinación de bomba de tornillo helicoidal y un macerador al cual se puede añadir el sistema de extracción de cuerpos extraños o un sistema de retirada de estos cuerpos extraños a un contenedor. La materia prima o residuo se introduce en el sistema por un lateral mediante un tornillo sinfín. Al mismo tiempo se añade la suspensión líquida, como por ejemplo el material recirculado o el abono líquido u otro tipo de diluyente. El PreMix convierte todo ello en una suspensión orgánica homogénea y la transporta al digestor anaerobio.

Los residuos SANDACH, categoría II se descargarán en una tolva que alimentará mediante un sistema de tornillos transportadores a un triturador.



*Tratamiento de residuos*

En el triturador, residuos de matadero serán transformados en partículas más pequeñas que faciliten su posterior pretratamiento y digestión. Estos subproductos una vez triturados, forman una pasta, que se almacena en una pequeña tolva situada en la parte inferior del triturador. Esta tolva está provista de un tornillo sinfín el cual alimenta a una bomba de lamelas capaz de impulsar en vertical la pasta hasta la zona dónde se lleva a cabo el siguiente tratamiento.





*Triturador de residuos SANDACH*

Los residuos SANDACH categoría II convenientemente triturados pasarán al autoclave donde se procederá a su esterilización a presión (133 °C, 3 bar, 20 min).

La esterilización se realiza en un digestor calentado mediante vapor, procedente de una caldera. El esterilizador se llena con la pasta triturada. Una vez cargado, se somete a un proceso de esterilización en discontinuo a 133 °C y 3 bar de presión durante 20 min. En el interior, una pequeña parte del agua contenida en los subproductos, por efecto del calor, se evapora en la despresurización y se conduce al sistema de eliminación de vahos. De este esterilizador saldrá una pasta (pasta esterilizada) que se conducirá directamente a una mezcladora para ser almacenada hasta su expedición al digestor anaerobio.





Esterilizador (Propio)

La impulsión del PREMIX procedente del edificio de recepción alimentará a un desarenador dónde se llevará a cabo la separación de las partículas de arena más pesadas contenidas en la suspensión.

Los desarenadores son equipos destinados a la separación de partículas sólidas en medios líquidos y tienen numerosas aplicaciones en industrias de minería, alimentación, etc.

Su función es la separación física por retención de partículas con peso específico muy superior al fluido (primordialmente agua) por efecto de la gravedad.





*Sistema de separación de arenas*

Las naves estarán completamente cerradas con un sistema de ventilación y tratamiento de olores adecuado. Además, dispondrán de una red de drenaje que permitirá recoger aguas de proceso o de limpieza que se generen.

### DIGESTIÓN ANAEROBIA

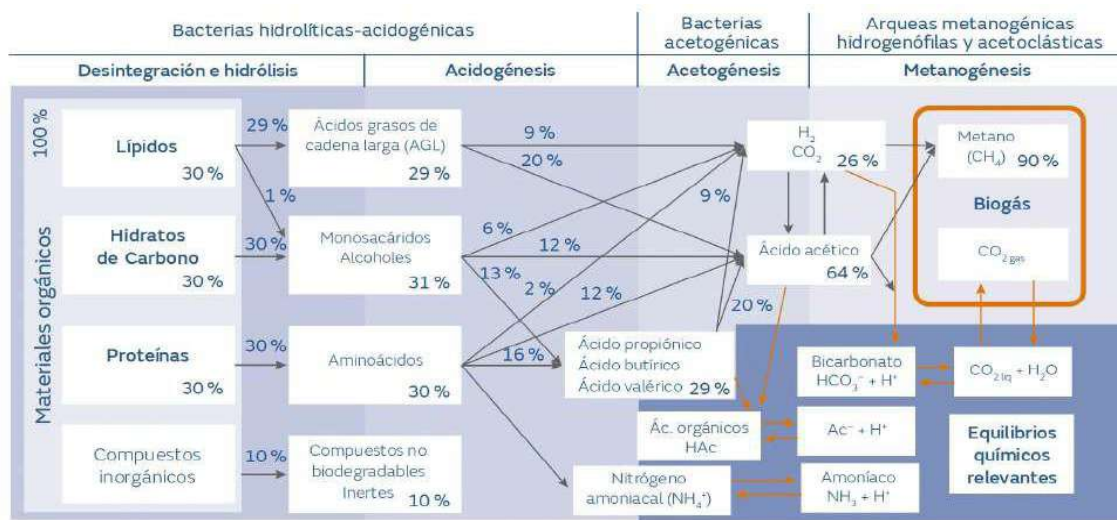
La digestión anaerobia es un proceso biológico en el que la materia orgánica, en ausencia de oxígeno, y mediante la acción de un grupo de bacterias específicas, se descompone en productos gaseosos o "biogás" ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ , etc.), y en digestato, que contiene una mezcla de productos minerales (N, P, K, Ca, etc.) y compuestos de difícil degradación.

La digestión anaerobia se aplica, entre otros, a residuos ganaderos, agrícolas, así como a los residuos de las industrias de transformación de dichos productos. Entre los residuos se pueden citar purines, estiércol, excedentes de cosechas, etc.



Estos residuos se pueden tratar de forma independiente o juntos, mediante lo que se da en llamar co-digestión.

La digestión anaerobia está caracterizada por la existencia de varias fases consecutivas diferenciadas en el proceso de degradación del sustrato (término genérico para designar, en general, el alimento de los microorganismos), interviniendo 5 grandes poblaciones de microorganismos. Estas poblaciones se caracterizan por estar compuestas por seres de diferentes velocidades de crecimiento y diferente sensibilidad a cada compuesto intermedio como inhibidor (por ejemplo,  $H_2$ , ácido acético o amoníaco producido de la acidogénesis de aminoácidos). Esto implica que cada etapa presentará diferentes velocidades de reacción según la composición del sustrato y que el desarrollo estable del proceso global requerirá de un equilibrio que evite la acumulación de compuestos intermedios inhibidores o la acumulación de ácidos grasos volátiles (AGV), que podría producir una bajada del pH. Para la estabilidad del pH es importante el equilibrio  $CO_2$ -bicarbonato. Para hacer posible algunas reacciones es necesaria la asociación sintrófica entre bacterias acetogénicas y metanogénicas, creando agregados de bacterias de estas diferentes poblaciones.



. Fases del proceso de digestión anaerobia



En general, la velocidad del proceso está limitada por la velocidad de la etapa más lenta, la cual depende de la composición de cada residuo. Para sustratos solubles, la fase limitante acostumbra a ser la metanogénesis, y para aumentar la velocidad la estrategia consiste en adoptar diseños que permitan una elevada concentración de microorganismos acetogénicos y metanogénicos en el reactor. Con esto se pueden conseguir sistemas con tiempo de proceso del orden de días. Para sustratos en los que la materia orgánica esté en forma de partículas, la fase limitante es la hidrólisis, proceso enzimático cuya velocidad depende de la superficie de las partículas. Usualmente, esta limitación hace que los tiempos de proceso sean del orden de semanas, de dos a tres. Para aumentar la velocidad, una de las estrategias es el pretratamiento para disminuir el tamaño de partículas o ayudar a la solubilización (maceración, ultrasonidos, tratamiento térmico, alta presión, o combinación de altas presiones y temperaturas).

Se han previsto tres digestores de acero de diámetro 24,4 m y 20,2 m de altura, con una capacidad unitaria de 7.500 m<sup>3</sup>. Los tiempos de retención del sustrato dentro de los mismos se ha establecido en 23 días para rango termófilo. La temperatura de trabajo será 55 °C. Se tendrá previsto un cuarto digestor de acero de diámetro 24 m y 20 m de altura y capacidad unitaria de 7.500 m<sup>3</sup>, como opción para extender el tiempo de retención a 30 días, en caso de ser necesario.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 24/129



*Digestor anaerobio*

Los tanques de digestión anaerobia estarán cubiertos, almacenarán el biogás que se genere en su interior y estarán conectados a la red de biogás.

Cada digestor estará equipado con un agitador tipo SCABA ubicado en su cúpula.

Este sistema de agitación consiste en un agitador vertical unido a un motorreductor mediante un eje al que se acoplan una o dos unidades de aspas agitación montados a diferentes niveles de eje central.





Sistema de agitación SCABA

Cada digestor estará cubierto, almacenará el biogás que se genere en su interior y estará conectado a la red de biogás.

El intercambio de calor tiene lugar en contracorriente en intercambiadores de calor externos al ponerse en contacto a través de una camisa de agua caliente el sistema de calentamiento y la corriente de digestato recirculado.

Posteriormente a la digestión se tiene previsto, como parte de una expansión futura, instalar tres tanques de post-digestión con el objetivo de que los digestores puedan estar 24-25 h sin entrada y salida de fangos y conseguir que el grado de patógenos en el digestato cumpla con la especificación técnica de Clase A- de la EPA. Los post-digestores tendrán un diámetro de 11,6 m y una altura de 12,8 m, con una capacidad unitaria de 1.100 m<sup>3</sup>

Cada post-digestor estaría equipado con un agitador tipo SCABA ubicado en su cúpula.

Cada post-digestor estaría cubierto, almacenará el biogás que se genere en su interior y estará conectado a la red de biogás.



## RED DE BIOGÁS

Para el almacenamiento del biogás, los post-digestores contarán con una membrana interna en la parte superior.

Dado que el biogás se forma en cantidades fluctuantes y con picos de rendimiento en el tiempo es necesario almacenar temporalmente el biogás producido en los digestores en instalaciones de almacenamiento adecuadas que permitan que los siguientes procesos en su línea de tratamiento tengan lugar de la forma más constante posible.

El almacenamiento del biogás tendrá lugar en el interior de un gasómetro de doble membrana impermeable al biogás. Este gasómetro contará con una capacidad máxima de almacenamiento de 5.000 m<sup>3</sup>.



Membrana de almacenamiento de biogás



Los gasómetros de doble membrana tienen forma de 1/2 de esfera y su función es el almacenamiento y la presurización de la línea de biogás a una presión constante.

#### SISTEMA DE CALENTAMIENTO

La temperatura constante del proceso de digestión es una de las condiciones más importantes para el funcionamiento estable del proceso biológico y obtener la mejor tasa de producción de biogás.

Para lograr y mantener una temperatura de proceso constante y compensar eventuales pérdidas de calor, los digestores se aislarán térmicamente y se calentarán mediante fuentes de calor externas.

Como fuente de generación de calor externa se utilizará una caldera de biomasa (opcionalmente gas natural) que aportará la energía necesaria en los diferentes puntos del proceso en los que se requiera (digestión, post-digestión, etc). El traspaso de calor desde el circuito principal de calentamiento a los diferentes fluidos se realizará mediante intercambiadores de calor que utilizarán vapor y agua caliente como fuente de transmisión del calor.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA

15/04/2025

VERIFICACIÓN

PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ

PÁG. 28/129





Caldera de biomasa

Se recuperará calor de los procesos en los cuales se deba reducir la temperatura de las corrientes para su posterior tratamiento en otros procesos.

Las necesidades de calor de la instalación en condiciones normales serán de 14.968 MWh.

El circuito de calefacción contará de una caldera de 2.095 kW capaz de suministrar 2.750 kg de vapor a 8 Bar. El circuito constará de intercambiadores de placas vapor agua para el circuito primario e intercambiadores de placas agua - agua en el circuito secundario.

La circulación de agua caliente se conseguirá mediante bombas centrífugas horizontales.

ANTORCHA DE SEGURIDAD Y DESULFURACIÓN



Hay situaciones en las que se produce más biogás del que se puede utilizar para generar energía. Esto puede suceder debido a tasas de producción de biogás extraordinariamente altas o durante resolución de averías, labores de mantenimiento de los sistemas ubicados aguas abajo. En estas situaciones las soluciones de respaldo son necesarias, como el almacenamiento adicional de biogás o sistemas adicionales de producción de energía. Para cubrir todas las situaciones se prevé siempre la instalación de una antorcha para quemar de forma controlada el biogás que no se pueda procesar en la planta de digestión anaerobia. Se instalará un sistema de bypass de emergencia a la salida de los digestores conectado directamente a la antorcha para actuar en las situaciones indicadas anteriormente.

Se dispondrá de una antorcha de seguridad para cubrir las situaciones de emergencia capaz de quemar la totalidad del biogás generado con un margen de seguridad hasta  $2.200 \text{ Nm}^3/\text{h}$ .



*Antorcha de seguridad (Propio)*

El biogás producido en el proceso de digestión está tibio y saturado de humedad y por ello, tan pronto como se enfríe, se producirá la condensación ligeramente líquida. Este condensado es altamente corrosivo. Como el biogás se enfriará en la



línea de gas aguas abajo de los digestores, se debe implementar una medida para capturar esa agua líquida. La línea de gas está inclinada y en el punto más bajo se instala una trampa de condensados. La trampa de condensado consta de un recipiente hermético al agua y al gas donde se puede acumular el condensado. El agua acumulada se bombea después hacia el digestor.

Cuando el biogás sale del digestor, está húmedo, es decir contiene vapores de agua. Además de metano ( $\text{CH}_4$ ) y dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), contiene diversas cantidades de sulfuro de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ) y otros componentes. El sulfuro de hidrógeno es un gas tóxico que forma ácido sulfúrico en combinación con los vapores de agua del biogás y que puede causar daños a los elementos de las instalaciones en las que se procesa el biogás. Por ello, se hace necesario desulfurar el biogás (eliminación de  $\text{H}_2\text{S}$ ) y secarlo.

El biogás seco requiere un tratamiento de remoción del  $\text{H}_2\text{S}$  presente para reducir la concentración de este contaminante antes del tratamiento de upgrading. El proceso se definirá en la etapa de upgrading entre las siguientes alternativas.

La eliminación del  $\text{H}_2\text{S}$  del biogás (desulfuración) se realizará mediante un proceso biológico. La oxidación biológica es uno de los métodos de desulfuración más utilizados, basado en la inyección de una pequeña cantidad de aire (2-8 %) al biogás bruto.

Para la limpieza del biogás antes del proceso de upgrading se han contemplado dos líneas de tratamiento en paralelo constando cada una de una torre biológica de desulfuración. Esta torre es capaz de tratar los  $1.690 \text{ Nm}^3/\text{h}$  de biogás con un contenido de hasta 2.000 ppm de  $\text{H}_2\text{S}$  producido.





*Instalación de desulfuración*

Previo a la torre de desulfuración se instalará un chiller (enfriador) capaz de enfriar la corriente de biogás desde 52 °C a 6 °C que es la temperatura necesaria para la operación de la torre y poder eliminar la humedad presente en la corriente de biogás.

#### UPGRADING Y CONEXIÓN DE BIOMETANO A RED

#### UPGRADING DE BIOMETANO

El biogás puede distribuirse a través de las redes de distribución de gas existentes y utilizarse para los mismos usos que el gas natural, o puede comprimirse y utilizarse como combustible renovable para vehículos. Previo a su inyección a la red de gas natural o su utilización como combustible para vehículos, el biogás debe



someterse a un proceso de afino, donde se eliminan todos los contaminantes, así como el dióxido de carbono, y se aumenta el contenido de metano del rango típico del 50-75% a más del 95%. El biogás obtenido del proceso de upgrading se denomina biometano.

Para la definición del upgrading se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones de diseño del sistema adecuado al caudal y a las características del biogás de entrada de forma que cumpla con las especificaciones de la calidad del biometano a la salida.

Las siguientes tablas resumen la información del biogás de partida y el balance de masas según el rendimiento esperado de la planta de generación de biometano: recuperación de CH<sub>4</sub> de 99.5%.

*Características del biogás, biometano y off-gas CO<sub>2</sub>*

UPGRADING	BIOGAS	UNIDAD	BIO-CH <sub>4</sub>	UNIDAD	OFFGAS CO <sub>2</sub>	UNIDAD
CAUDAL	1.690	[Nm <sup>3</sup> /h]	1.037	[Nm <sup>3</sup> /h]	654	[Nm <sup>3</sup> /h]
CH <sub>4</sub>	60,0	[%]	98,5	[%vol]	0,61	[%vol]
CO <sub>2</sub>	39,2	[%]	0,65	[%vol]	98,7	[%vol]
O <sub>2</sub>	0,2	[%]	0,08	[%vol]	0,38	[%vol]
N <sub>2</sub>	0,6	[%]	0,79	[%vol]	0,31	[%vol]
H <sub>2</sub> O	Saturado		50,0	[ppmv]	<3.000,0	[ppmv]
H <sub>2</sub> S	<100,0	[ppmv]	<1,0	[ppmv]	<1	[ppmv]
TEMPERATURA	35-38	[°C]	AMB. +5	[°C]	40-60	[°C]
PRESION	150,0	[mbarg]	5-6	[barg]	20,0	[mbarg]

La planta propuesta incluye la instalación de un sistema con una capacidad de pretratamiento de hasta 700 ppmv de H<sub>2</sub>S en la corriente de entrada de biogás. El proceso de tratamiento constará de dos líneas en paralelo. Una entrada accidental de hasta 1500 ppmv de H<sub>2</sub>S es tolerable, para un máximo de 6 horas aunque reduce la vida del carbón activo.



El biogás procedente de los digestores anaerobios se hace pasar a través de esta soplante para asegurar la circulación de dicho biogás por los filtros y los intercambiadores, justo hasta la entrada al compresor principal.

El biogás procedente de los digestores suele contener humedad. Esta humedad se elimina mediante condensación en unos intercambiadores de calor. Dos enfriadores ubicados antes y después de los filtros de carbón activo. La unidad que aporta el fluido frío necesario para producir esta condensación, es un chiller con agua y un 30 % glicol.

El biogás debe pasar purificado para evitar pérdida de efectividad y vida útil. Para ello se instalan dos filtros de carbón activo específico (uno en servicio y otro en stand-by), para mediante un proceso de adsorción retener el  $H_2S$  contenido en la corriente de biogás. Una vez saturado el lecho del filtro, se debe proceder al cambio del relleno del lecho.

El biogás puede contener Siloxanos y compuestos orgánicos volátiles, que deben ser eliminados, ya que al igual que sucedía con el  $H_2S$ . Para ello se dispone de un filtro de carbón activo para eliminar siloxanos por adsorción. En este caso, debido al bajo grado de saturación, se suele montar una unidad.

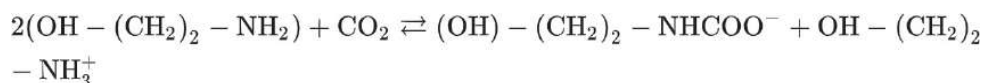
El tratamiento de purificación que se aplicará al biogás es "Scrubbing de Aminas" cuenta con una serie de ventajas con respecto a los costos operativos y el potencial alto de recuperación de energía térmica la cual encaja muy bien con las necesidades térmicas de la digestión anaeróbica termófila y el stripping de amonio.

El biogás con elevado contenido en  $CO_2$  (40-45% aprox) que sale del tratamiento de desulfuración, se trata en una columna contracorriente en una columna de absorción química. Como medio líquido para la absorción, se emplearán aminas, tales como mono- ethanol-amine (MEA), di-ethyl ethanol amine (DMEA),



diethanolamine (DEA) o una mezcla de methyldiethanolamine (MDEA) and piperazine (PZ). La selección de las aminas se realizará en la ingeniería de detalle.

El proceso consiste en un proceso de absorción en el que el CO<sub>2</sub> se transfiere a la fase líquida y se da la reacción ácido-base con las aminas. En el caso de la MEA, ocurriría de la siguiente forma:



Las aminas realizan una absorción selectiva del CO<sub>2</sub>, puesto que su afinidad por el biometano es muy baja. Esto permite que la pérdida de biometano en el proceso sea mínima, llegando a ser inferior al 0,1%. Esta reacción es muy exotérmica, pudiendo liberar más de 70 kJ/mol de CO<sub>2</sub> absorbido en este caso de uso de MEA. Esta liberación de energía térmica puede emplearse para la recuperación de calor en los distintos puntos del proceso.

Como puede observarse, la reacción es reversible. El proceso requiere elevar la temperatura para favorecer la reacción más endotérmica, de forma que la reacción indicada se desplace a la izquierda. En el proceso en continuo, la corriente a alta temperatura debido a la reacción exotérmica, se calienta y se envía a desabsorción del CO<sub>2</sub> en una segunda columna, en la que el CO<sub>2</sub> se separa de las aminas. Estas aminas regeneradas a alta temperatura intercambian calor con la entrada a la columna de desabsorción, recuperando más del 90% del calor empleado en el proceso.

#### Membranas: Tratamiento de biogás alternativo

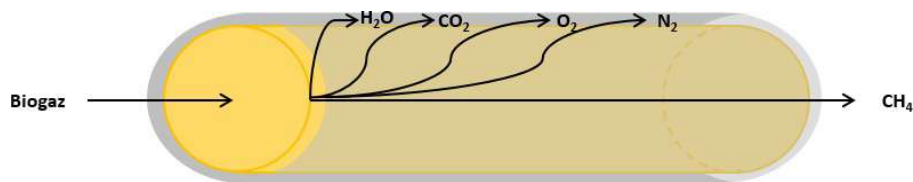
Después del pretratamiento del biogás, el biogás es comprimido por el compresor principal a la presión necesaria (12-16 bar) para asegurar el correcto paso a través de las membranas y que tenga lugar el proceso de separación del Bio-CH<sub>4</sub> del CO<sub>2</sub> y el resto de impurezas que pueda contener. Incluye una sección



de compresión para la gestión de las recirculaciones entre etapas de membranas.

Después de la compresión, el gas se enfría para eliminar la última humedad y se vuelve a calentar antes de que el gas entre en las membranas, para llevarlo a las condiciones de temperatura y punto de rocío óptimos para el funcionamiento de las etapas de membranas.

Un sistema de 3 etapas de membranas separa el gas en dos corrientes. Una rica en metano, con una presión adecuada para su inyección a red o para posterior licuefacción, con una recuperación esperada >99,5% y otra corriente de rica en CO<sub>2</sub>.



*Principio de separación por membranas (Propio)*

El número de módulos de membrana y su configuración multietapa permiten alcanzar y garantizar altos rendimientos de purificación.



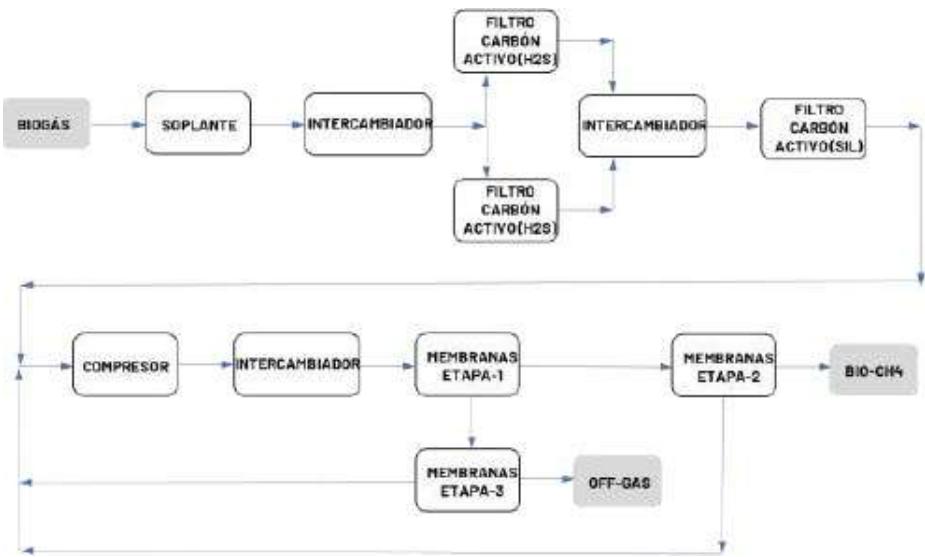


Diagrama de bloques de upgrading de biogás (Propio)



Upgrading de biogás por membranas (Propio)

SALIDA DEL BIOMETANO DE PLANTA: INYECCIÓN A RED



El biometano que resulta del proceso de upgrading del biogás se puede inyectar a la red de gas natural una vez se ha comprimido a la presión de transporte. Tiene la ventaja principal que conecta los puntos de producción de biometano que suelen estar en el medio rural con áreas urbanas densamente pobladas.

El módulo de inyección a red será suministrado por la empresa distribuidora de gas en la zona. Será el punto de medida de los kWh que se entregan al sistema y estará gestionado obligatoriamente por la empresa distribuidora. Estará instalado en el interior de un contenedor marítimo de 20 pies.



*Módulo de inyección a red (Propio)*

El módulo de inyección consta de una rampa de gas, similar a las ERM de gas natural, que tiene incorporado en la línea de gas un cromatógrafo para verificar la riqueza en CH<sub>4</sub> del biometano. El productor del biometano tendrá la obligación de entregar el gas a inyección a la presión necesaria que requiere la tubería de gas.



A la salida del módulo de inyección existirá una dosificación de tetrahidrotiofeno, para dar el olor característico del gas natural al biometano.

Proceso para ampliación de planta: Licuefacción de biometano. Se evaluará la licuefacción del biometano. Este proceso tendría lugar una vez realizado el upgrading del biogás. Tras obtener biometano de alta calidad para inyección a red o uso vehicular, es posible llevar a cabo el proceso de licuefacción del biometano. Este tratamiento se planteará en una siguiente fase del proyecto.

En primer lugar, es necesario realizar una última purificación del biometano ("polishing") para eliminar completamente el CO<sub>2</sub> y la humedad del flujo de gas y evitar que se congelen en el intercambiador de calor interrumpiendo el proceso de licuefacción.

Esta purificación se realiza mediante un proceso de adsorción en el que el agua y el dióxido de carbono quedan atrapados en la superficie del lecho molecular. Una vez saturado, este lecho se regenera mediante gas caliente ascendente. Dado que se utilizan varias unidades de adsorción, la operación se produce de forma continua. Esta tecnología, ampliamente utilizada desde hace más de 50 años en las plantas de separación de aire, se conoce como TSA ("Temperature Swing Adsorption").

Una vez acondicionado, el biometano se licua en los "cryocoolers". Antes de los "cryocoolers", el biometano se enfría con el flash gas para recuperar la potencia frigorífica disponible. El Cryocooler, tiene dos corrientes de salida: el biometano licuado y el venteo de incondensables. El oxígeno y el nitrógeno presentes en el flujo de entrada, que licúan a menor temperatura que el biometano, se evacúan fuera del refrigerador criogénico en fase gaseosa.

La presión del biometano licuado se reduce para su trasvase al tanque de almacenamiento, el gas flash generado se gestiona dentro de la planta de



licuefacción, evitando la formación de gases flash en el tanque de almacenamiento de bioGNL.

Este proceso se llevará a cabo en dos líneas de tratamiento en paralelo con los equipos indicados anteriormente.

El biogás licuado se envía a un tanque de almacenamiento de GNL (gas natural licuado) antes de exportarlo a un camión cisterna para su transporte.

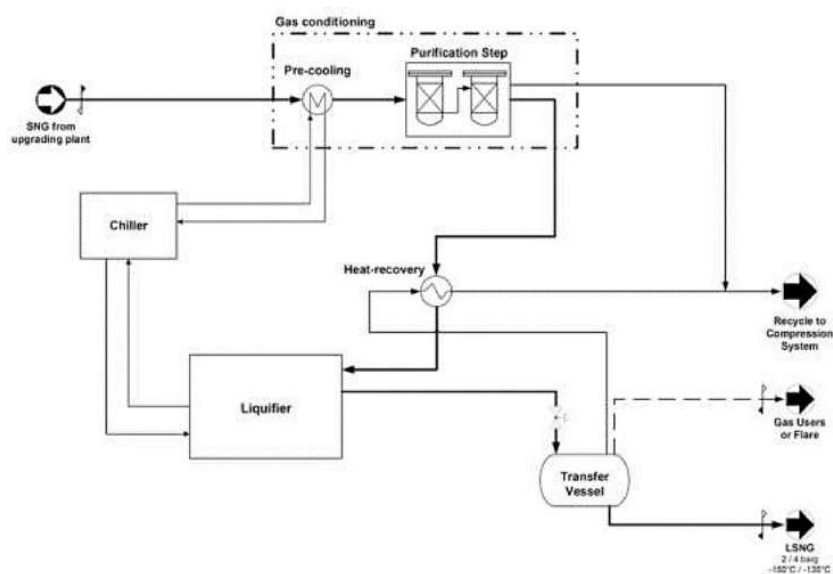


Diagrama de bloques licuefacción biometano (Propio)

#### SALIDA DEL BIO-CO<sub>2</sub> DE PLANTA: UPGRADING Y LICUEFACCIÓN DEL CO<sub>2</sub>

Como futura ampliación de la planta, se planteará el tratamiento final del bio-CO<sub>2</sub> previo a la salida de la planta. La licuefacción del CO<sub>2</sub> se evaluará como proceso alternativo para el afino final del este gas. El CO<sub>2</sub> en fase gas procedente



de la unidad de upgrading de biogás/biometano, pasa a la etapa de compresión, formada por un compresor de CO<sub>2</sub> de dos etapas y dos enfriadores (intercambiadores de calor) situados a la salida de cada una de las etapas de compresión. La instalación dispone de unos purgadores automáticos para el condensado que pudiera aparecer en esta fase del proceso. De este modo, a la salida de la etapa de compresión podemos tener un CO<sub>2</sub> en fase gas a 18 barg.

El CO<sub>2</sub> (gas) debe ser acondicionado para la etapa posterior, para ello se hace pasar por un filtro de carbón activo para eliminar impurezas y olores y posteriormente por un dryer compuesto por un material adsorbente con el propósito de retener la humedad. La instalación está formada por dos columnas de cada tipo, para que, en el modo normal de operación, dos columnas estén en servicio y las otras dos estén fuera de servicio y preparadas para entrar en funcionamiento. Cuando las columnas se saturan de impurezas y humedad, se regeneran con gas de purga no condensable, recalentado con un sistema de resistencias. A la salida de estas columnas se hace pasar el CO<sub>2</sub> (g) por un filtro de partículas. Mediante un analizador se controla en continuo la humedad de la corriente de salida de esta etapa. De igual modo, usando un detector de CH<sub>4</sub> se monitoriza la concentración de inflamables que haya en el CO<sub>2</sub> (g).

El CO<sub>2</sub> gas, pasa a través de un condensador de CO<sub>2</sub>, donde se produce el cambio de fase a CO<sub>2</sub> líquido (LCO<sub>2</sub>). El frío necesario para la licuefacción es aportado por el refrigerante líquido al pasar a fase gas en el evaporador de refrigerante. El refrigerante (gas) es comprimido, antes de pasar al condensador de refrigerante, donde esté vuelve a licuarse para iniciar un nuevo ciclo.

En la etapa de purificación se consigue que el nivel de pureza del LCO<sub>2</sub> aumente hasta el 99,99 % vol. Para ello el CO<sub>2</sub> que está en fase líquida en el "reboiler", es bombeado a zona superior de una columna de "stripping", donde entra en contacto en contracorriente con el CO<sub>2</sub> (gas) que está gasificando hacia la parte alta de dicha columna. Cuando se produce ese contacto entre LCO<sub>2</sub> (liq) y el CO<sub>2</sub> (gas), se produce una licuefacción adicional de esa fase gas,



aumentando la pureza de éste. Los gases incondensables son venteados al exterior.

El  $\text{LCO}_2$  (liq) es almacenado en un tanque criogénico, provisto de bomba y accesorios para la carga de cisternas.

Este proceso se llevará a cabo en dos líneas de tratamiento en paralelo con los equipos indicados anteriormente.

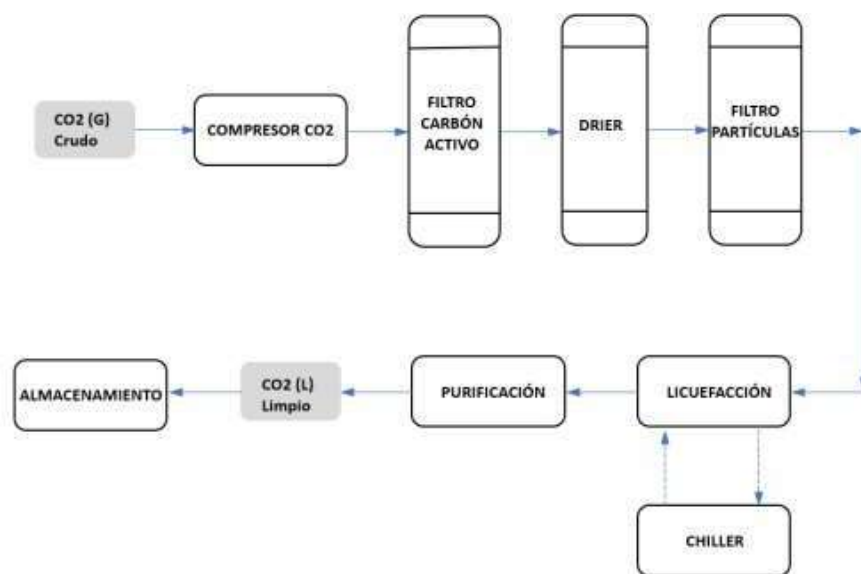
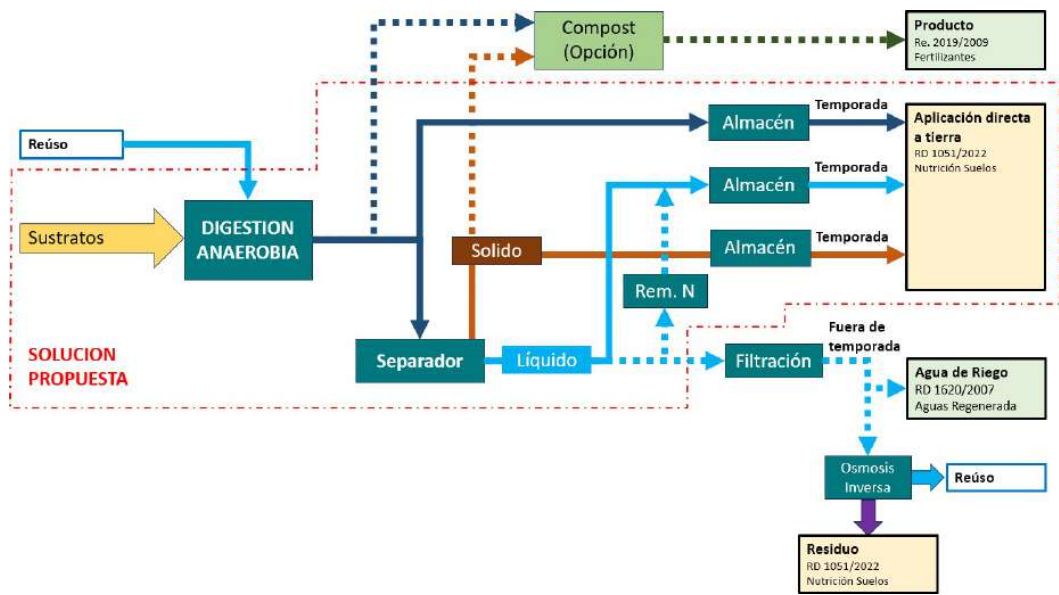


Diagrama de bloques de licuefacción de  $\text{CO}_2$  (Propio)

## TRATAMIENTO DEL DIGESTATO: SEPARACIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO Y TRATAMIENTO DE FRACCIÓN SÓLIDA

El proceso de gestión del digestato dentro de la planta se explica en el siguiente diagrama:





Proceso de tratamiento y salidas del digestato producido

De acuerdo con este diagrama, se observa que el digestato cuenta con varias salidas. Las salidas principales del digestato en la planta serán:

- Digestato bruto: Se gestionará como residuo bajo el RD 1051/2022 como nutriente de suelos y se contará con un almacenamiento (2-4 meses). Su gestión deberá ser regulada por un gestor autorizado de residuos.
- Digestato líquido: Se gestionará como residuo bajo el RD 1051/2022 como nutriente de suelos y se contará con un almacenamiento con o sin remoción de nitrógeno en función de la concentración en el digestato (2-4 meses almacenamiento). Su gestión deberá ser regulada por un gestor autorizado de residuos.
- Digestato sólido: Se gestionará como residuo bajo el RD 1051/2022 como nutriente de suelos y se contará con un almacenamiento (3 días). Su gestión deberá ser regulada por un gestor autorizado de residuos.



La salida del digestato en bruto o mediante separación sólido-líquido se hará en función de la estrategia de disposición aplicada por el gestor de residuos. Los tratamientos de nitrógeno contemplados en este proyecto para satisfacer las necesidades son:

- Ammonia stripping: En caso de que en el interior del digestor se prevea una cantidad de amonio que pudiera inhibir la actividad metanogénica, se evaluará la implantación de un tratamiento de stripping de amonio que permita reducir el nivel de nitrógeno amoniacal en el digestato. Se obtendría sulfato amónico como subproducto.
- Tratamiento biológico aerobio de la fracción líquida: en caso de requerirse una eliminación superior de nitrógeno en el proceso, se incluirá un proceso aerobio, que permitiría la eliminación de nitrógeno (por nitrificación-desnitrificación) y de parte de la materia orgánica presente.

En el caso de la gestión del digestato bruto, se planteará como ampliación futura de la implantación de una operación de compostaje. Dicho compostaje permitiría reducir el volumen de digestato gestionado, así como su salida como producto de acuerdo al Reglamento 2019/1009.

Dentro de la gestión de este digestato líquido, se propondrán como tratamientos alternativos a evaluar como ampliación de la planta:

- Como ampliación de la planta, se evaluará el tratamiento del digestato líquido a través de una filtración. Este sistema de filtración permitirá la obtención de un permeado que se destinará a dos usos preferentes:
  - Salida de permeado para aplicación en pastos siguiendo el RD 1620/2007 de reutilización de aguas. Esta salida correspondería al uso "riego de pastos para consumo de animales productores de leche o carne".
  - Permeado de filtración introducido en tratamiento de ósmosis inversa. Este caudal de recirculación de digestato líquido tratado permitirá a la planta reducir el consumo de agua fresca.



## TRATAMIENTO DE DIGESTATO BRUTO

La planta producirá una cantidad de digestato bruto equivalente a 791 t/d. En la época de tratamiento se almacenará en tanques, destinados a proporcionar un residuo destinado a nutrición de suelo. Esta aplicación se realizaría de acuerdo con lo indicado en el RD 1051/2022. La gestión del digestato bruto la realizaría un gestor de residuos autorizado. Contando con una recirculación de 400 t/d para mantener una concentración estable de sólidos cercano al 10% dentro de los digestores. Por tanto, habrá una salida de 391 t/d. Para el almacenamiento se contemplará una capacidad total de 37.500 m<sup>3</sup>. Para ello, se instalarán tres tanques de almacenamiento cubiertos, con una capacidad unitaria de 12.500 m<sup>3</sup>.

### Compostaje: Evaluación tecnología alternativa

En la ingeniería de detalle, y siempre que se observe que haya salida para ello, se evaluará la introducción de una planta de compostaje de digestato generado en la planta de Arcos. Este tratamiento tiene la ventaja de la estabilización del producto digerido y de lograr una reducción de volumen de digestato generado del 50-90%. Para compostar este digestato, se empleará un agente estructurante, normalmente residuo lignocelulósico como la hoja de poda. Este estructurante será el que componga el lecho de tratamiento del digestato. Sobre el lecho se dosificará por aspersores el digestato, bien tras separación sólido-líquido (sólido o líquido) o como digestato bruto. El ratio digestato: estructurante dentro del lecho es 1:2-2,5.

El contenido del lecho se mezcla y se voltea continuamente. El contacto continuo con el aire y la temperatura alcanzada (hasta 60 °C) en el proceso permiten la pérdida de humedad y desodorización del digestato. La pérdida de



volumen en el digestato puede llegar a ser del 50% al 90%, dependiendo de la humedad perdida.



*Instalación de compostaje*

El tiempo de tratamiento depende de las recomendaciones del suministrador del equipamiento de compostaje, pero puede oscilar entre 30-60 días.

Asumiendo un posible caudal de entrada aproximado de hasta 391 t/d de digestato y teniendo en cuenta el ratio de estructurante necesario y un tiempo de compostaje de 30 días, el volumen total de la zona de compostaje podría alcanzar hasta 82.000 m<sup>3</sup>. En el caso de introducirse todo el volumen de digestato durante los 60 d, este volumen ascendería a 165.000 m<sup>3</sup>. Este tamaño oscilaría en función de si se aplica todo el año o solamente en determinadas temporadas del año (en cuyo caso sería inferior), del tiempo real final de compostaje y de la densidad final del lecho tras el proceso (su volumen se reduce considerablemente).



Al final del proceso, el material estructurante se recupera mediante un tamizado, en el cual se separa el resto del compost. Este material estructurante lignocelulósico puede recuperarse en el proceso, reduciendo la necesidad de reposición de este material.

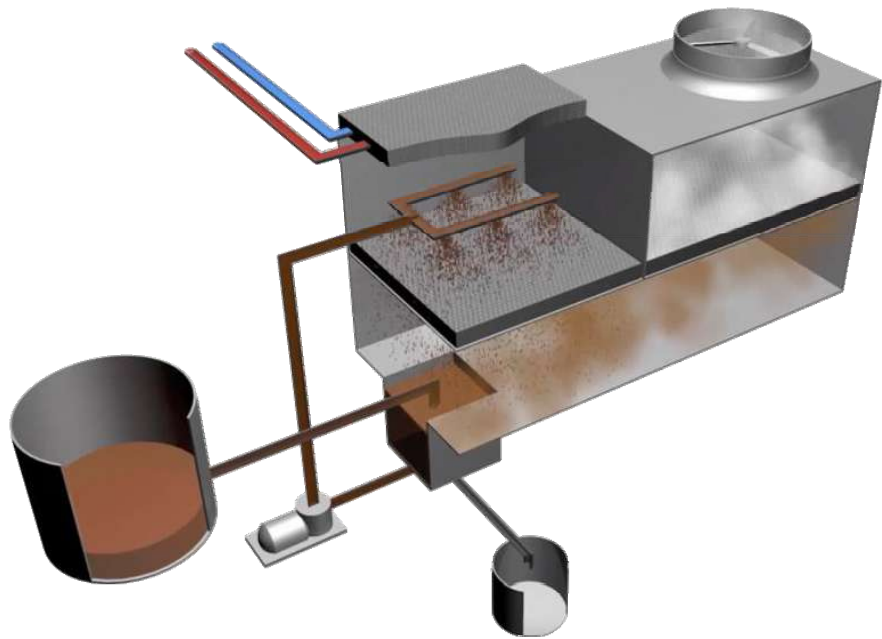
#### Evaporación mecánica a presión atmosférica: Alternativa 2

Como tecnología alternativa, para la gestión del digestato, se puede plantear en ingeniería de detalle la instalación de equipos de evaporación mecánica del residuo. Esta evaporación implica la utilización de aire caliente seco en contacto con el digestato. El digestato se impulsaría a una serie de aspersores que dispersan el digestato en una cámara en contacto con el aire caliente. La cámara se encuentra llena de un relleno que mejora el contacto entre el aire y las gotículas al aumentar la superficie de contacto. Este aire caliente y seco se humedece a su paso por la cámara y reduce la humedad del digestato. Posteriormente, el aire se hace circular a través de un separador de gotas, donde se retira parte de la condensación y se envía a salida. El digestato concentrado se recoge al fondo de la cámara y se almacena en un depósito de concentrado. El proceso cuenta con un sistema de recuperación de calor que permita emplear corrientes con energía térmica sobrante (stripping de amonio, scrubber de aminas, digestores), que pueden emplearse para el precalentamiento del aire de entrada y aprovecharse. Con ello, se podrían reducir los volúmenes de digestato y obtener un concentrado con menos volumen, pero mayor concentración de nutriente, materia orgánica, etc.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 47/129





Evaporación mecánica atmosférica del digestato

TRATAMIENTO DE DIGESTATO: SEPARACIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO Y APLICACIÓN FRACCIÓN SÓLIDA.

En épocas que no haya disposición de aplicación directa del digestato a campo, se propondrá la separación de la fracción sólida y líquida. El proceso se detalla a continuación.

Proceso de separación S/L de digestato.

La separación sólido-líquido del digestato extraído del proceso de digestión anaerobia es un proceso físico de tratamiento que permite mejorar su manejo, concentrando los nutrientes en la fracción sólida y facilitando su transporte, a la vez que se reduce la emisión de olores.



Para la separación sólido líquido del digestato extraído del digestor anaerobio se dimensionarán dos etapas de separación por centrifugación. Se trata de un proceso de separación mecánica en el que dos o más materiales se disgregan mediante fuerza centrífuga. Dichos separadores tendrán una capacidad conjunta de 1.542 kg MS/ h y un caudal hidráulico de 33 m<sup>3</sup>/h



*Sistema de separación sólido-líquido*

El agua se separa del material sólido en el interior de un bol que gira a alta velocidad y se recoge por uno de los extremos, mientras que el lodo deshidratado se descarga por el extremo opuesto al de entrada empujado por un tornillo que gira con una ligera velocidad diferencial respecto del bol.

La fracción sólida, 197 m<sup>3</sup>/d, a la salida del sistema de deshidratación tendrá una concentración de sólidos de un 28 % MS. Esta aplicación se realizaría de acuerdo a lo indicado en el RD 1051/2022. La gestión del digestato sólido la realizaría un gestor de residuos autorizado.

La fracción líquida, 778 m<sup>3</sup>/d, tendrá una concentración de sólidos del 1,8 % a la salida del sistema de separación. Su gestión se detalla a continuación.



## TRATAMIENTO DEL DIGESTATO: FRACCIÓN LÍQUIDA

El digestato líquido se destinará principalmente al tratamiento que permita su salida por dos vías, en función del nitrógeno esperado.

## a) Escenario de salida de digestato líquido para nutrición de suelos:

Siempre que sea posible, el digestato líquido se destinará a la aplicación de nutrición de suelos, siguiendo el RD 1051/2022. Dicho destino puede utilizarse en temporada de aplicación. En términos generales, la concentración de nitrógeno esperada no requerirá de tratamientos para la reducción de su concentración.

## b) Escenario reducción de nitrógeno:

En caso de requerirse la reducción del contenido en nitrógeno, en la ingeniería de detalle se contemplan dos opciones principales para la salida del tratamiento del digestato líquido.

- Salida digestato líquido para nutrición de suelos

Esta salida implica la salida del digestato como un residuo aplicable para nutrición de suelos de acuerdo con el RD 1051/2022. En caso de operar con altas concentraciones de nitrógeno, se instalará una unidad de proceso para la reducción y recuperación de nitrógeno amoniacal en forma de fertilizante inorgánico de origen biológico (sulfato amónico), mejorando al mismo tiempo el rendimiento de la producción de biogás.

La fracción líquida obtenida del proceso de separación sólido-líquido del digestato se recogerá en un tanque de almacenamiento desde el cual se dosificará al proceso de reducción y recuperación del nitrógeno amoniacal.





Sistema de recuperación de nitrógeno

La primera fase del sistema consiste en el calentamiento de la fracción líquida a tratar en el sistema de stripping.

La siguiente etapa del sistema consiste en una transferencia del ion amonio ( $\text{N-NH}_4$ ) de la fase líquida a la fase gaseosa en forma de ( $\text{N-NH}_3$ ) amoníaco. El equilibrio entre las especies nitrogenadas se ve afectado por el pH y la temperatura. Mediante el stripping con un elevado caudal de aire se retira el amoníaco disuelto en el agua. Tras la circulación del aire a través de las columnas se obtiene una corriente gaseosa con un alto contenido en amoníaco y por otra parte una fracción líquida con un bajo contenido en amoníaco.

La última fase del sistema consiste en la absorción de amoníaco de la fase gaseosa a la fase líquida en una columna tipo scrubber (torre de lavado) donde el aire saturado de amoníaco circulará en contracorriente contra una solución de ácido sulfúrico, obteniendo como subproducto sulfato amónico.

La unidad de lavado permite el uso de diferentes ácidos para lavar el aire: nítrico o sulfúrico, siendo el ácido sulfúrico el más ventajoso, desde el punto de vista de costes operativos.

Según el caudal y concentración de amoníaco a tratar, se estima una producción diaria de sulfato de amonio al 30% de 22,6 t/d. Esta solución se almacenará en un depósito para ser retirada como materia prima para la elaboración de fertilizantes.



- Alternativa técnica: escenario tratamiento como agua regenerada:

Para su aplicación como agua regenerada para el riego de pastos para consumo de animales productores de leche o carne, determinado por el RD 1620/2007, se requiere de un tratamiento del digestato líquido mediante una etapa de filtración previa que remueva los sólidos en suspensión presentes en el digestato. Esta aplicación podría emplearse fuera de la temporada.

Dicho tratamiento puede aplicarse tanto a la fracción líquida extraída del tratamiento de separación S/L como al digestato líquido de salida de los tratamientos propuestos para remoción de nitrógeno. Este tratamiento puede llevarse a cabo mediante distintos tipos de filtros, como los tratamientos de membranas. La selección del filtro se realizará en función del cumplimiento de los límites establecidos de sólidos en suspensión exigidos por el RD 1620/2007.



*Instalación de ultrafiltración.*

- Alternativa técnica: recirculación de agua con calidad de proceso mediante ósmosis inversa (RO)



En la ingeniería de detalle se evaluará la posibilidad de instalar una operación de ósmosis inversa para la recirculación del agua en proceso. En caso de requerir mayor calidad de agua para su destino final o la recirculación del digestato como agua de proceso, por ejemplo, en la dilución del polielectrolito, se evaluará la instalación de un tratamiento de RO. Se obtendrá un permeado de alta calidad, junto con un rechazo que deberá gestionarse posteriormente.



*Instalación de ósmosis inversa.*

- Alternativa técnica: Reducción de nitrógeno vía tratamiento aerobio.

En caso de requerirse reducciones de nitrógeno amoniacal superiores, se evaluará como ampliación futura la implementación de un tratamiento biológico aerobio utilizando las membranas de ultrafiltración y por lo tanto creando un reactor biológico de membrana (MBR).



## TRATAMIENTO DEL AIRE

El aire de los distintos edificios donde se procesan los residuos se encuentra concentrado en amoníaco y COVs, que generan olores y requieren su eliminación antes de ser emitidos.

Dada la gran concentración de  $\text{NH}_3$  y COVs presentes en el aire con alta carga de olor a tratar se ha previsto su tratamiento en una etapa de absorción del gas contaminante en contracorriente en el interior de un scrubber y dentro de unos espacios rellenos con elementos de contacto de gran superficie específica, combinados en forma de conseguir un contacto óptimo de las fases líquido/gas y una distribución uniforme de ambos fluidos a lo largo del proceso, donde el líquido de lavado (una solución de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) es dispersado y uniformemente repartido por medio de distribuidores o pulverizadores de cono lleno, de gran paso, fácilmente desmontables para su revisión o cambio. Dichos elementos de contacto van sustentados por parrillas desmontables de gran área de paso y baja pérdida de carga. Con ello se pretende disminuir la concentración de  $\text{NH}_3$  y COV, evitando así un exceso de nitrificación del biomedio.

La retención de gotas, originadas por el propio sistema de distribución de líquido, es efectuada dentro de las mismas torres mediante un desvesiculador de flujo vertical de láminas, de alta eficiencia y baja pérdida de carga, que evita el arrastre y emisión de gotas a la atmósfera, así como pérdidas de solución de lavado.

El líquido de lavado, contenido en el fondo de las torres, es recirculado por medio de bombas centrífugas.

El nivel de líquido de lavado se mantiene constante en todas las torres mediante una entrada de agua a través de una electroválvula controlada por un indicador de nivel con 3 contactos. Asimismo, la dosificación de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  almacenado en un



depósito pulmón se controla a través del control de pH, y la desconcentración de las sales producidas se controla mediante un medidor de conductividad que actúa sobre una electroválvula colocada en la impulsión de la bomba de recirculación.

El ventilador centrífugo estará construido en materiales anticorrosivos y vehiculará el aire a tratar, venciendo las pérdidas de carga del circuito de aspiración y de los equipos de desodorización instalados.

En cuanto al tratamiento biológico final de los gases, hay que decir que se fundamenta en la capacidad que tienen algunos microorganismos aerobios naturales para descomponer las sustancias que contiene el gas a tratar, básicamente en CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O y diversas sales. Se basa también en que estos microorganismos se autoactivan y se reproducen en su medio de soporte (el lecho filtrante) siempre que se den las condiciones de temperatura y humedad apropiadas, así como una presencia suficiente de oxígeno.

El biofiltro estará constituido por una arqueta abierta de hormigón armado de base rectangular. El biofiltro tendrá un falso suelo bajo el lecho filtrante que actuará de plenum para canalizar el aire a través del lecho filtrante antes de ser expulsado al exterior. La solera del plenum tendrá pendientes hacia un punto bajo que recogerá los posibles lixiviados generados y de aquí serán canalizados a la red general de drenaje de lixiviados de la planta. La solera será de hormigón armado.

La determinación del flujo de aire a extraer de los edificios o unidades de tratamiento que puedan emitir gases es particularmente importante para mantener un ambiente interior saludable que proteja a los operadores y equipos. Dependiendo de cada punto de aspiración se deberá establecer la cantidad de caudal de aire (nº renovaciones de aire/hora) del volumen a ventilar.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 55/129



En función de las dimensiones de los edificios y del número de renovaciones por hora se obtienen los caudales de aire por local. Estos flujos se resumen en la siguiente tabla:

#### *Caudales de desodorización*

LOCALIZACIÓN	L (m)	B (m)	H (m)	V (m <sup>3</sup> )	R/H	Q (Nm <sup>3</sup> /h)
EDIFICIO DE ESTIÉRCOLES	54	46	13,00	32.300	3,00	96.900
EDIFICIO SANDACH	46	36	13,00	21.500	3,00	64.600
EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN	46	25	13,00	15.000	3,00	45.000

#### Proceso a evaluación para ampliación de la planta: Oxidación catalítica fotoquímica

Durante la ingeniería a detalle se evaluará la instalación de un sistema de oxidación catalítica fotoquímica para la oxidación de los COVs presentes en el aire mediante combinación de UV y/o ozono con catalizadores y un tratamiento de destrucción de ozono mediante lecho de carbón activo. Este proceso cuenta con una elevada eficiencia con requerimientos de espacio reducidos, empleando mínimos caudales de agua y sistemas de recuperación de energía térmica para obtener consumos relativamente bajos.

El proceso de tratamiento incluye también un tratamiento catalítico específico para el tratamiento de H<sub>2</sub>S. Esta alternativa permite una reducción de los olores en plantas del 98%, incluye un sistema de control y monitorización que permite la optimización del tratamiento en tiempo real, reduce al máximo las emisiones y tiene una elevada eficiencia térmica. Se incluye tabla de comparación de eficiencias de remoción de COVs, con un total de muestreo de 67 plantas:



*Remoción promedio de COVs en aire con distintas alternativas de tratamiento*

TECNOLOGÍA			ELIMINACIÓN COVs PROMEDIO (%)
FOTO-OXIDACIÓN	CATALÍTICA	+	98
CARBÓN ACTIVO			
ADSORCIÓN CARBÓN ACTIVO			37
OXIDACIÓN TÉRMICA REGENERATIVA			99
BIOFILTROS			90
SCRUBBER CONVENCIONAL			61
SCRUBBER CON OZONO			6
IONIZACIÓN			7
OZONOLISIS			51

Esta tecnología permitirá el control de los olores en los distintos puntos de proceso, incluyendo la recepción y tanques de almacenamiento; el registro de las mediciones, la optimización de los tratamientos en función de la recepción y lograr una elevada eficiencia de eliminación de contaminantes, mitigando las emisiones y reduciendo al máximo posible los riesgos de generación de olores.

**SISTEMAS AUXILIARES**

Las instalaciones auxiliares de la planta de digestión anaerobia incluyen sistemas no descritos anteriormente como básculas de pesaje, instalación eléctrica, instrumentación y sistema de control capaz de monitorizar y gestionar la planta o la caldera para suplir los consumos térmicos de la planta (calentamiento de digestores a temperatura termófila, requerimientos térmicos del pretratamiento e higienización, etc).

Del mismo modo, la planta cuenta con instalaciones de oficinas, vestuarios, taller de mantenimiento, puesto de laboratorio, etc.



## OFICINAS Y VESTUARIOS

La zona administrativa, aseos y vestuarios se plantean con edificios de obra ocupando una superficie de 420 m<sup>2</sup>.

## NAVE TALLER Y ALMACÉN

Se dispondrá de dos básculas puente (una a la entrada y otra a la salida) para control de entradas de dimensiones 18,00 x 3,50 metros, con una capacidad de pesaje de 60 toneladas y con rangos de pesos de 20 kg. Contará con un visor digital de muestra de datos además de conexión de ethernet para conexión con el PLC de la planta.

## ÁREA DE REPOSTAJE DE COMBUSTIBLE

Para el repostaje de la maquinaria a utilizar en la operación de la planta de digestión anaerobia se dispondrá de un depósito de gasóleo con grupo de presión. El depósito empleado será de polietileno con doble pared con capacidad nominal, 3.300 litros y contención secundaria diseñada para contener al menos 100% del volumen que según el diseño el tanque puede contener. Dispondrá de un cuadro eléctrico.





*Depósito de gasóleo. (Propio)*

### INSTALACIÓN PCI

Para la protección contra incendios se han previsto todos los elementos que resultan obligatorios de la aplicación de las Normas CTE y R.D. 2267/2004 a las condiciones definidas para esta instalación.

En el Código Técnico de la Edificación y en el R.D. 2267/2004 además se establecen las condiciones que deben reunir las instalaciones de detección, alarma y extinción de incendios para lograr que su empleo, en caso de incendio, sea eficaz.

La planta de digestión anaerobia a la que se refiere el presente proyecto se protegerá contra incendios mediante:

- Red de hidrantes, en anillo enterrado, abastecida desde red enterrada.



- Red de BIE, abastecida por conducto aéreo.
- Detectores de humos en las salas eléctricas y de control.
- Sistema de pulsadores manuales de alarma.
- Sistema de comunicación de alarma.
- Centralita de detección.
- Extintores.
- Alumbrado de emergencia y señalización.

Cada sistema deberá diseñarse adecuadamente por el instalador. El diseño en líneas generales será eficiente y conforme a normativa. El instalador realizará el diseño final de las redes y sistemas calculando los parámetros definitivos tales como trazados, caudales, diámetros, etc., entregando los cálculos pertinentes y la justificación del cumplimiento de normativas para todos los diseños de los sistemas.

Para la futura estimación de las necesidades de elementos PCI, se calcularon las cargas de fuego de las distintas zonas de la planta.

#### ACOMETIDA DE SERVICIOS

Las instalaciones necesitan de acometida de agua, electricidad y combustible para el consumo en los procesos que se desarrollarán.

Todos los procesos están diseñados para minimizar el consumo de los recursos: agua, electricidad y combustible.

La planta requiere para su funcionamiento de los siguientes servicios generales:

- Abastecimiento de agua para servicios de aseos y vestuarios, limpieza de equipos, bombas, depósitos, etc., red de incendios, entre otros.
- Telecomunicaciones para sistemas de telecontrol de los equipos y de

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 60/129



planta.

- Acceso rodado para montaje, reparaciones, limpiezas y desmontaje de equipos, para el suministro de consumibles en diferentes puntos de la planta, según necesidades, entrada y salidas de sustratos y productos.
- Cierre perimetral de las instalaciones para evitar la entrada de fauna silvestre, controlar el acceso de personas.

Las distintas acometidas con las que contará el proceso se describen a continuación:

- AGUA: El abastecimiento de agua potable para consumo del personal del edificio administrativo para consumo se realizará a través de agua embotellada. El abastecimiento de agua para limpiezas y sistema de protección contra incendios se tomará de un pozo.

Así mismo, como líquido a utilizar en el proceso de maceración se utilizará la fracción líquida del proceso de separación sólido-líquido o digestato reduciendo de esta manera el consumo de agua de la planta. Para cubrir necesidades puntuales del proceso, se ha estimado un consumo de pozo de 19 m<sup>3</sup>/día.

Las aguas pluviales serán recogidas por medio de red separativa en cubiertas, viales y zonas pavimentadas y canalizadas a una arqueta para su incorporación al proceso como diluyente de materias primas.

- ELECTRICIDAD: La empresa suministradora de energía facilitará un punto de suministro eléctrico para la alimentación de los receptores de la planta, por lo que se deberá enlazar con el punto de la red de distribución donde la compañía indique. Se deberán realizar las obras y la infraestructura necesarias para ampliar la red eléctrica hasta la parcela.

La potencia total a instalar es de 1.854 kW.

Se realizará el conexionado de la acometida eléctrica a las instalaciones desde un centro de transformación dimensionado para dar una potencia eléctrica suficiente para la planta de biogás proyectada.

- BIOMASA: Como fuente de generación de calor externa se utilizará una caldera de biomasa que aportará la energía necesaria en los diferentes puntos



del proceso en los que se requiera (digestión, post-digestión, etc.). La potencia de la caldera será 2.095 kW.

- GASÓLEO: Para el repostaje de la maquinaria a utilizar en la operación de la planta de digestión anaerobia se dispondrá de un depósito de gasóleo con grupo de presión. El depósito empleado será de polietileno con doble pared con capacidad nominal, 3.300 litros y contención secundaria diseñada para contener al menos 100% del volumen que según el diseño el tanque puede contener.

Las instalaciones tendrán un funcionamiento continuo en la mayoría de los casos, salvo para las siguientes operaciones que sólo se harán en horario de día/tarde:

- Recepción de mercancías.
- Descarga a alimentador.
- Esterilización de SANDACH en la recepción.
- Tratamiento de olores.

Por lo tanto, para los cálculos se considerarán todos los períodos horarios pero con diferentes regímenes de funcionamiento para el día/tarde y para la noche.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 62/129



### 3. DESCRIPCIÓN DE LAS EDIFICACIONES E INSTALACIONES. FOCOS DE RUIDO

#### EDIFICACIONES E INSTALACIONES

En el punto anterior se han descrito de forma detallada las instalaciones. A continuación, vamos a pasar a facilitar información sobre las características de las edificaciones.

Las naves estarán formadas por estructuras metálicas con placas alveolares para los cerramientos perimetrales y una cubierta de panel tipo sándwich de 40 mm de espesor al menos.



Vista del tipo de nave prevista

Algunos módulos estarán formados por casetas prefabricadas ciegas con panel sándwich de 40 mm de espesor.

A continuación, se recoge el aislamiento acústico calculado de los distintos paramentos de las naves y módulos:



Predicción del aislamiento acústico (v9.0.22)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017  
Margin of error is generally within  $R_w \pm 3$  dB



Job Name:  
Job No.:

Notes:



$R_w$  37 dB  
C -3 dB  
Ctr -8 dB

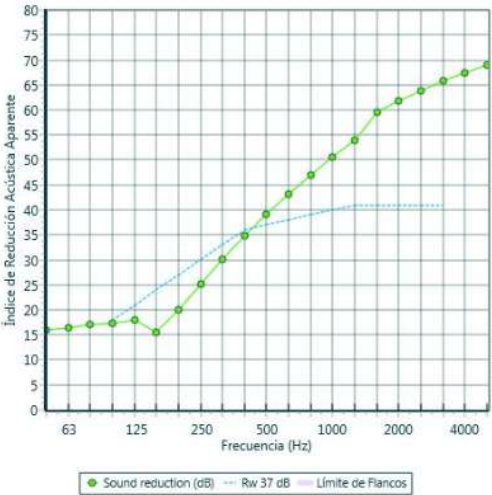
Frecuencia de resonancia masa-aire-masa = 141 Hz  
Tamaño de Panel = 2,7 m x 4,0 m  
Partition surface mass = 16,4 kg/m<sup>2</sup>

System description

Panel: 1 : 1 x 1 mm Acero ( $\rho$ :7800 kg/m<sup>3</sup>, E:2,1E02 GPa,  $\eta$ :0,01,  $\nu$ :7,8 kg/m<sup>2</sup>,  $f_c$ :1,25E4 Hz)

Entanado: Viguetas tipo Z (39 mm x 70 mm), Espaciado entre Montantes 600 mm, Cavity Width 38 mm, 1 x Lana mineral, 65mm, URS4, Tono R Espesor: 38 mm  
Panel: 2 : 1 x 1 mm Acero ( $\rho$ :7800 kg/m<sup>3</sup>, E:2,1E02 GPa,  $\eta$ :0,01,  $\nu$ :7,8 kg/m<sup>2</sup>,  $f_c$ :1,25E4 Hz)

frec. (Hz)	R(dB)	R(dB)
50	16	
63	17	16
80	17	
100	17	
125	18	17
160	15	
200	20	
250	25	23
315	30	
400	35	
500	39	38
630	43	
800	47	
1000	51	50
1250	54	
1600	60	
2000	62	61
2500	64	
3150	66	
4000	68	67
5000	69	



Predicción del aislamiento acústico (v9.0.22)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017  
Margin of error is generally within  $R_w \pm 3$  dB



Job Name:  
Job No.:

Notes:



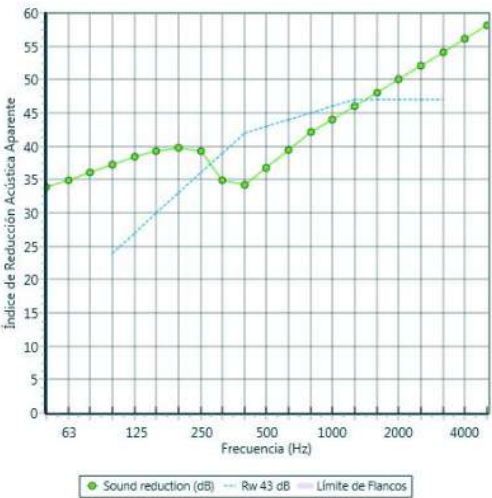
$R_w$  43 dB  
C -1 dB  
Ctr -2 dB

Tamaño de Panel = 2,7 m x 4,0 m  
Partition surface mass = 124 kg/m<sup>2</sup>

System description

Panel: 1 : 1 x 140 mm Ladrillo hueco de hormigón 140mm (p:886 kg/m<sup>3</sup>,E:1,5GPa,η:0,02, ps:124 kg/m<sup>2</sup>, fc:355 Hz)

frec. (Hz)	R(dB)	R(dB)
50	34	
63	35	35
80	36	
100	37	
125	38	38
160	39	
200	40	
250	39	37
315	35	
400	34	
500	37	36
630	39	
800	42	
1000	44	44
1250	46	
1600	48	
2000	50	50
2500	52	
3150	54	
4000	56	56
5000	58	



Sound Insulation Prediction (v9.0.22)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017  
Margin of error is generally within  $R_w \pm 3$  dB



Notes:



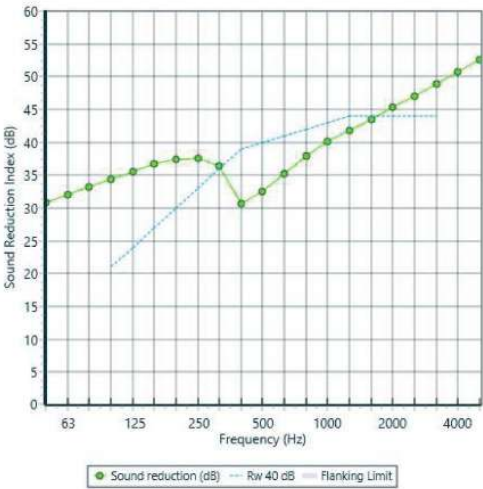
$R_w$  40 dB  
C -1 dB  
Ctr -3 dB

Partition surface mass = 106 kg/m<sup>2</sup>

System description

Panel 1 : 1 x 120 mm Ladrillo hueco de hormigón 140mm

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	31	
63	32	32
80	33	
100	34	
125	36	35
160	37	
200	37	
250	38	37
315	36	
400	31	
500	33	32
630	35	
800	38	
1000	40	40
1250	42	
1600	44	
2000	45	45
2500	47	
3150	49	
4000	51	50
5000	53	



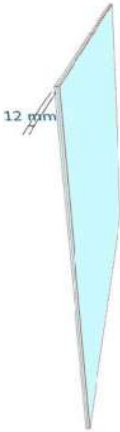
Predicción del aislamiento acústico (v9.0.22)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017  
Margin of error is generally within  $R_w \pm 3$  dB



Job Name:  
Job No.:

Notes:



$R_w$  39 dB  
C -1 dB  
Ctr -3 dB

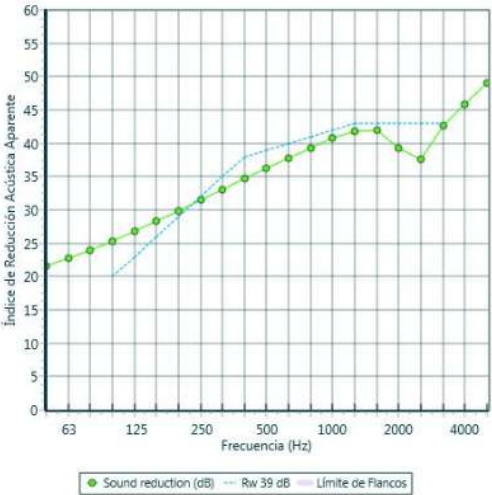
Tamaño de Panel = 2,7 m x 4,0 m  
Partition surface mass = 29,2 kg/m<sup>2</sup>

System description

Panel: 1 : 2 x 6 mm Vidrio (p:2430 kg/m<sup>3</sup>, E:52GPa n:0,02, ps:29,2 kg/m<sup>2</sup>, fc:3298 Hz)

Acabado poroso.: Lana mineral, 65mm, URSA Terra R Espesor 38 mm

frec. (Hz)	R(dB)	R(dB)
50	22	
63	23	23
80	24	
100	25	
125	27	27
160	28	
200	30	
250	31	31
315	33	
400	35	
500	36	36
630	38	
800	39	
1000	41	41
1250	42	
1600	42	
2000	39	39
2500	38	
3150	43	
4000	46	45
5000	49	



## 3.2. FOCOS DE RUIDO

Los niveles de potencia sonora suministrados de las principales fuentes identificadas por la propiedad son los siguientes:

ID	FOCO SONORO	NIVEL SONORO (dB(A))	DESCRIPCIÓN	RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO
1	Bombas recepción	72	Bombeo tanques de recepción 1 y 2	Día / tarde
2	Operaciones de descarga a alimentador	78	Descarga de sólidos	Día / tarde
3	Cuarto de bombas	72	Bombas. Interior edificación prefabricada	Continuo
4	Tanques digestores (agitadores)	60	Equipos de agitación de digestores	Continuo
5	Separación de digestato	64	Nave de separación sólido-líquido	Continuo
6	Caldera de biomasa	76	Nave de recepción	Continuo
7	Esterilizador y tratamiento SANDACH	74	Nave de recepción	Día / tarde
8	Compresores planta upgrading	74	Interior de edificación prefabricada	Continuo
9	Sistema de tratamiento de biogás	78	Módulo de upgrading	Continuo
10	Unidad de medida	51	Exterior	Continuo
11	Antorcha	76	Exterior	Solo situaciones de emergencia / cuando sea necesaria combustión de biogás
12	Tratamiento de olores	60	Exterior	Día / tarde

Hay otros focos que por ser significativamente menos relevantes no se tendrán en cuenta (ej. Equipos ofimáticos, etc).

Por tanto, se clasificaría como actividad ruidosa al superar los 70 dBA. Sin embargo, al ser una actividad independiente sin colindantes no sería exigible cumplir los aislamientos mínimos indicados en el artículo 33 del Decreto 6/2012, ya que son aplicables a locales ubicados en edificios habitables. No obstante, esto no exime del cumplimiento de los niveles de inmisión de ruido al exterior (Tabla VII del Artículo 29 Decreto 6/2012).



## 4. NORMATIVA APLICABLE SOBRE RUIDO

### 4.1. Requisitos legales

La normativa vigente en materia de ruidos y vibraciones que afectan la presente actividad es la siguiente:

Europea:	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Directiva 2002/49/CE</b>, del Parlamento Europeo y el Consejo, de 25 de junio de 2002 sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental</li></ul> <p><b>Ley 37/2003</b>, de ruido, de 17 de noviembre</p> <p><b>Real Decreto 1513/2005 y revisiones posteriores.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Orden PCM/542/2021</b>, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III del 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 la evaluación y gestión del ruido ambiental (BOE de 3 de junio de 2021)</li><li>- <b>Orden PCM/80/2022</b>, de 7 de febrero, por la que se modifica el anexo II del 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 la evaluación y gestión del ruido ambiental.</li></ul> <p><b>Real Decreto 1367/2007</b>, de 19 de octubre</p> <p><b>Real Decreto 1371/2007</b>, de 19 de octubre <b>y revisiones posteriores</b></p> <p><b>Real Decreto 1038/2012</b>, de 06/07/2012, por el que se modifica el 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.</p>
Estatutal:	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Decreto 6/2012</b>, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la contaminación Acústica en Andalucía. Modificaciones Decreto-ley 14/2020 y Decreto-ley 15/2020.</li></ul>
Autonómica:	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Ley 7/2007</b>, de Gestión Integral de la Calidad Ambiental</li><li>- <b>Decreto-ley 3/2024</b>, de 6 de febrero, por el que se adoptan medidas de simplificación y racionalización administrativa para la mejora de las relaciones de los ciudadanos con la Administración de la Junta de Andalucía y el impulso de la actividad económica en Andalucía</li></ul>
Municipal:	<ul style="list-style-type: none"><li>- ORDENANZAS MUNICIPALES DE ARCOS DE LA FRONTERA</li></ul>



De forma detallada, para el presente caso, se extractan los Artículos del Decreto 6/2012 que le son de aplicación.

#### **Artículo 7. Clasificación de las áreas de sensibilidad acústica.**

A efectos de la aplicación del presente Reglamento, y conforme a lo dispuesto en el artículo 70 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, los Ayuntamientos deberán contemplar, al menos, las áreas de sensibilidad acústica clasificadas de acuerdo con la siguiente tipología:

- Tipo a. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- Tipo b. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- Tipo c. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- Tipo d. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c.
- Tipo e. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requieran de especial protección contra la contaminación acústica.
- Tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- Tipo g. Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

#### **Artículo 9. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas de sensibilidad acústica.**

Tabla I. Objetivo de calidad acústica para ruidos aplicables a áreas urbanizadas existentes, en decibelios acústicos con ponderación A (dBA)				
Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65



Tabla I. Objetivo de calidad acústica para ruidos aplicables a áreas urbanizadas existentes, en decibelios acústicos con ponderación A (dBA)				
Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro suelo terciario no contemplado en el tipo c	70	70	65
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra contaminación acústica	60	60	50
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar
g	Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

#### Artículo 10. Cumplimiento de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas de sensibilidad acústica.

Se considerará que se respetan los objetivos de calidad acústica establecidos en el artículo 9, cuando, para cada uno de los índices de inmisión de ruido, L<sub>d</sub>, L<sub>e</sub>, o L<sub>n</sub>, los valores evaluados conforme a los procedimientos establecidos en la Instrucción Técnica 2, cumplan en un periodo de un año, las siguientes condiciones:

- Ningún valor supera los valores fijados en las correspondientes tablas I o II del artículo 9.
- El 97% de todos los valores diarios no superan en 3 dB los valores fijados en las correspondientes tablas I o II.



Por último, en cuanto a los niveles de inmisión de ruido procedentes de la actividad desarrollada, en caso de superar los 70 dBA, deberán cumplir los valores recogidos en la VII del Artículo 29 del Decreto 6/2012:

Tabla VII  
Valores límite de inmisión de ruido aplicables a actividades y a infraestructuras portuarias de competencia autonómica o local (en dBA)

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L <sub>kd</sub>	L <sub>ke</sub>	L <sub>kn</sub>
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	55	55	45
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	63	63	53
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c	60	60	50
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra contaminación acústica	50	50	40

Donde:

L<sub>kd</sub>: índice de ruido continuo equivalente corregido para el período diurno (definido en los índices acústicos de la IT1)

L<sub>ke</sub>: índice de ruido corregido para el período vespertino.

L<sub>kn</sub>: índice de ruido corregido para el período nocturno.

No se superen los valores límites establecidos en la siguiente Tabla, evaluados a 1,5 m de altura y a 1,5 m del límite de la propiedad titular del emisor acústico.

**Se considerarán como valores límite en el límite de la parcela de 65 dBA para el período día/tarde y de 55 dBA para el período noche.**



## 4.2. Zonificación acústica

La zona objeto de estudio está en una zona agraria sin haberse localizado zonificación acústica. Por este motivo en su totalidad se ha considerado como **Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial** conforme a los criterios para seleccionar el uso del suelo, recogidos en el Real Decreto 1367/2007, ya que establece un protocolo y directrices para la delimitación de áreas acústicas que pueden ser válidos para definir una base para la determinación final del uso a considerar.

*Artículo 5. Delimitación de los distintos tipos de áreas acústicas.*

[...]

*4. La zonificación del territorio en áreas acústicas debe mantener la compatibilidad, a efectos de calidad acústica, entre las distintas áreas acústicas y entre estas y las zonas de servidumbre acústica y reservas de sonido de origen natural, debiendo adoptarse, en su caso, las acciones necesarias para lograr tal compatibilidad.*

*Si concurren, o son admisibles, dos o más usos del suelo para una determinada área acústica, se clasificará ésta con arreglo al uso predominante, determinándose este por aplicación de los criterios fijados en el apartado 1, del anexo V.*

[...]

*5. Hasta tanto se establezca la zonificación acústica de un término municipal, las áreas acústicas vendrán delimitadas por el uso característico de la zona.*

ANEXO V. Criterios para determinar la inclusión de un sector del territorio en un tipo de área acústica.

1. Asignación de áreas acústicas.

*1. La asignación de un sector del territorio a uno de los tipos de área acústica previstos en el artículo 7 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, depende del uso predominante actual o previsto para el mismo en la planificación general territorial o el planeamiento urbanístico.*



## 5. EVALUACIÓN DEL ESTADO PREOPERACIONAL

Para la evaluación del estado preoperacional se ha efectuado un plan de medida "in situ".

Posteriormente procedimos a determinar los correspondientes índices acústicos mediante la aplicación de métodos de cálculo establecidos en el apartado 2 del Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Estos niveles se asimilarán a los niveles de ruido de fondo.

Los equipos de medida que se han empleado cumplen con lo recogido en el artículo 37 del Decreto 6/2012:

### Artículo 37. Equipos de medidas de ruidos y vibraciones.

1. A los instrumentos de medida y calibradores utilizados para la evaluación del ruido les serán de aplicación las disposiciones establecidas en la Orden de Ministerio de Fomento, de 25 de septiembre de 2007, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos. El plazo de validez de la verificación de los instrumentos de medida será de un año. La entidad que realice dicha verificación emitirá un certificado de acreditación de la misma de acuerdo con la Orden citada.

2. En la elaboración de estudios y ensayos acústicos, y para las certificaciones a que se refiere el artículo 49, se utilizarán para la medida de ruidos sonómetros o analizadores así como calibradores de tipo 1/clase 1, regulados en las normas técnicas citadas en el apartado 3.


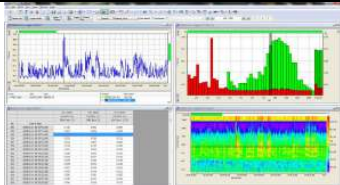
3. Los instrumentos de medida utilizados para todas aquellas evaluaciones de ruido o aislamiento acústico, en las que sea necesario el uso de filtros de banda de octava o 1/3 de octava, deberán cumplir lo exigido para el grado de precisión tipo 1/clase 1 en las normas UNE-EN 61260:1997 y UNE-EN 61260/A1:2002, «Filtros de octava y de bandas de una fracción de octava».

4. En la evaluación de las vibraciones por medición se deberán emplear instrumentos de medida que cumplan las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006, «Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida».



5. Como regla general se utilizarán:

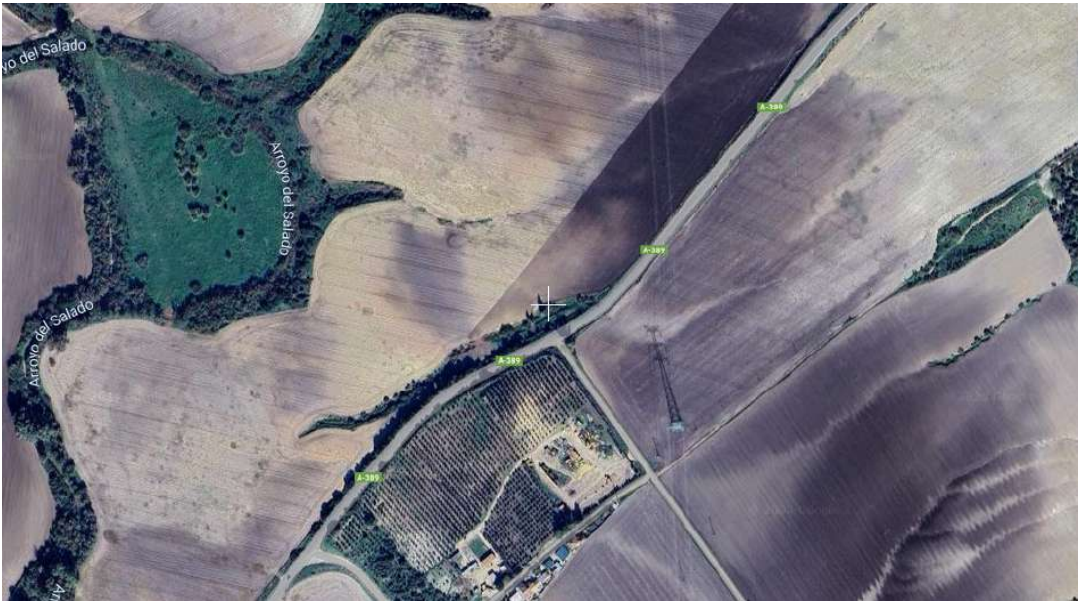
- Sonómetros integradores-promediadores, con análisis estadísticos y detector de impulso, para medidas de inmisión y transmisión de ruidos.
- Sonómetros con análisis espectral para medidas en bandas de tercios de octava, para medición de aislamientos acústicos, y de inmisión y transmisión de ruidos.

DENOMINACIÓN EQUIPO	IMAGEN
Sonómetro Integrador marca Svantek modelo SVAN 977 (incluye borla antiviento) Número de serie: 81203	
Calibrador sonoro marca Brüel & Kjaer modelo 4231	
Software de volcado de datos SVANPC +	

En cuanto a la medición de 24 horas (período de evaluación a lo largo del 18 al 19 de abril de 2024), se hizo en las inmediaciones de la parcela de implantación en un punto cuyas coordenadas UTM (30S) son:

- 246.092
- 4.067.295





Los resultados numéricos obtenidos han sido los siguientes:

- $L_{day}$ : 45,8 dBA
- $L_{evening}$ : 45,0 dBA
- $L_{night}$ : 39,8 dBA

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 76/129	

También se tomaron otras mediciones puntuales en la zona para la calibración del modelo.



Vista durante un muestreo corto

En el momento que nos alejamos de la carretera A-389, los niveles de ruido ambiental son muy bajos.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA

15/04/2025

VERIFICACIÓN

PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ

PÁG. 77/129



## 6. PREDICCIÓN DEL ESTADO OPERACIONAL

Este trabajo se efectuará mediante la estimación de los niveles operacionales de los índices acústicos en los diferentes horarios con la aplicación de métodos de cálculo de los métodos normalizados CNOSSOS por la Unión Europea, y ya contemplando las medidas correctoras recogidas en el estudio.

Para la determinación de los niveles sonoros, se ha considerado una triplicación de los vehículos pesados en la zona con respecto al actual conforme a los aforos del año 2022 obtenidos de la Junta de Andalucía, y dichos vehículos se han considerado para el tráfico interior dentro de la actividad objeto de estudio. En cuanto al horario de funcionamiento se han considerado los focos que están las 24 horas operativos, y aquellos focos/actividades que sólo se harán durante el día/tarde (ej. Carga y descarga). Hay numerosos focos que son interiores, pero se tendrá en cuenta la emisión sonora a través de los paramentos conforme a los aislamientos acústicos de la envolvente ya descritos.

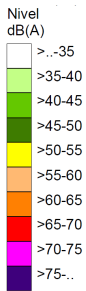
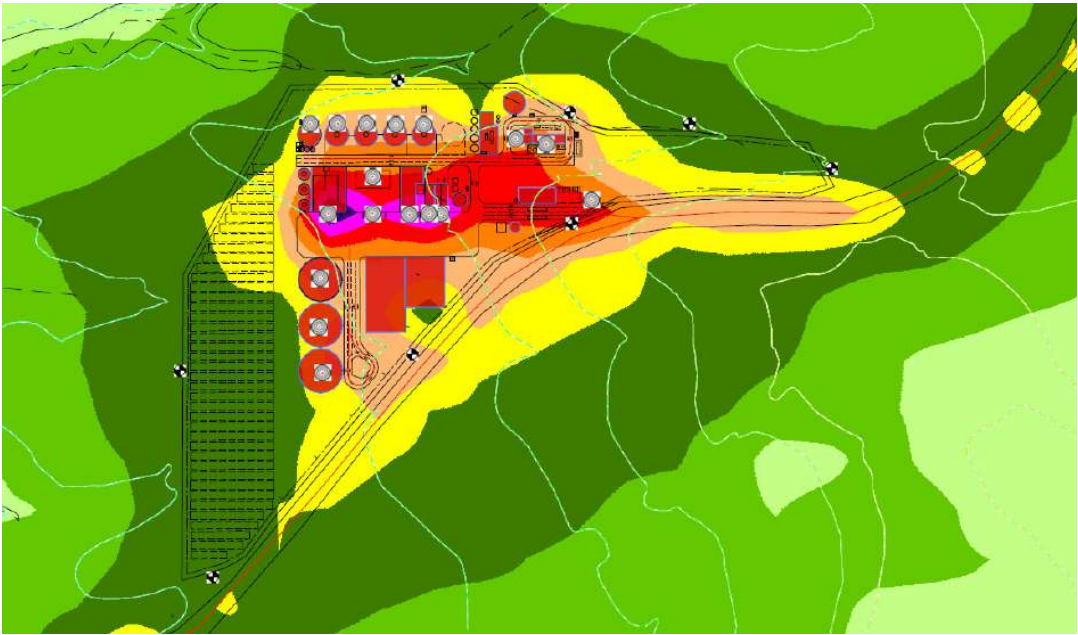
El software de simulación empleado es IMMI, desarrollado por Wölfel (ver características en Anexo).

El modelo empleado es el de fuentes de ruido industrial conforme a los modelos recogidos en la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del 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 la evaluación del ruido ambiental y en la Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el anexo II del 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 la evaluación y gestión del ruido ambiental.

A continuación, se recogen las modelizaciones efectuadas (gráficas y numéricas):



L<sub>kd</sub>



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA

15/04/2025

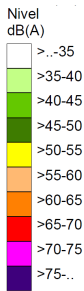
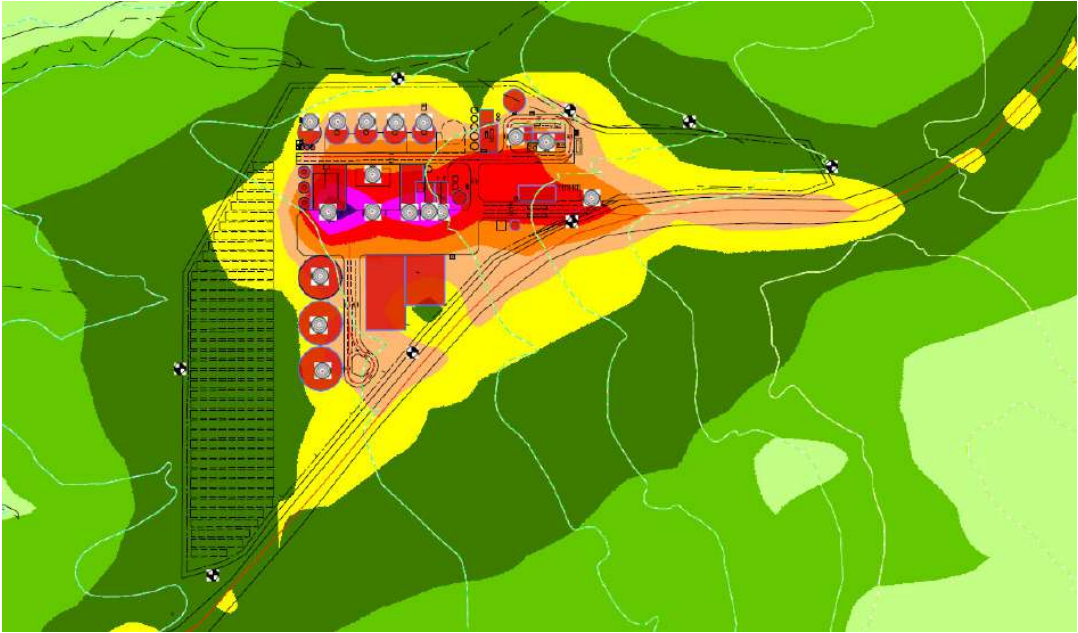
VERIFICACIÓN

PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ

PÁG. 79/129



L<sub>ke</sub>



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA

15/04/2025

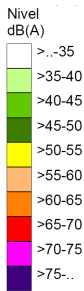
VERIFICACIÓN

PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ

PÁG. 80/129



L<sub>kn</sub>



INJENIO – Ingeniería Acústica

80

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA

15/04/2025

VERIFICACIÓN

PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ

PÁG. 81/129



## ANÁLISIS DEL IMPACTO ACÚSTICO

A continuación, vamos valorar el impacto acústico que supondría la implantación con los límites legales y con las soluciones constructivas detalladas.

Los valores a cumplir de los objetivos de calidad y niveles de inmisión se resumen en la siguiente tabla:

AREAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial						
NIVEL DE INMISIÓN AL EXTERIOR DE RUIDO (Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial)  Tabla VII, Artículo 29	<table><tr><td>Lk<sub>d</sub></td><td>Lk<sub>e</sub></td><td>Lk<sub>n</sub></td></tr><tr><td>65</td><td>65</td><td>55</td></tr></table>	Lk <sub>d</sub>	Lk <sub>e</sub>	Lk <sub>n</sub>	65	65	55
Lk <sub>d</sub>	Lk <sub>e</sub>	Lk <sub>n</sub>					
65	65	55					



Se ha modelizado el nivel sonoro en el perímetro de la parcela en varios puntos a 1,5 metros de altura:



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA

15/04/2025

VERIFICACIÓN

PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ

PÁG. 83/129



Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

Lista media »							
Predicción de ruido							
IPkt001 »	punto 1						
		Día (12h)		Tarde (4h)		Noche (8h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
StCN001 »	carretera A389	44.413	44.413	44.211	44.211	39.542	39.542
StCN004 »	movimiento vehiculos	41.006	46.045	41.162	45.959	13.968	39.554
StCN003 »	movimiento vehículos	38.856	46.804	39.006	46.757	12.060	39.562
EQCN006 »	Digestor 2	24.055	46.827	24.206	46.781	24.131	39.684
EQCN013 »	upgrading (2 proceso	23.323	46.847	23.439	46.801	23.381	39.785
EQCN007 »	Digestor 3	23.125	46.865	23.275	46.821	23.200	39.879
EQCN003 »	carga y descarga 3	23.032	46.883	23.158	46.839	-21.905	39.879
EQCN008 »	Digestor 4	22.945	46.901	23.086	46.857	23.016	39.968
EQCN001 »	carga y descarga 1	22.917	46.918	23.057	46.876	-22.012	39.968
EQCN005 »	Digestor 1	22.523	46.934	22.675	46.892	22.600	40.047
EQCN009 »	Digestato 1	18.893	46.941	19.057	46.899	18.976	40.080
EQCN002 »	carga y descarga 2	18.305	46.946	18.390	46.905	-26.652	40.080
EQCN014 »	caldera biomasa	16.406	46.950	16.529	46.909	16.468	40.099
EQCN004 »	Tratamiento olores	13.541	46.952	13.696	46.911	-11.381	40.099



EQCN012 »	sala bombas	12.792	46.954	12.866	46.913	12.829	40.107
EQCN016 »	bombas repcion	12.707	46.956	12.852	46.915	12.781	40.115
EQCN010 »	Digestato 2	10.797	46.957	10.923	46.916	10.861	40.121
EQCN011 »	Digestato 3	10.302	46.958	10.454	46.917	10.379	40.125
EQCN015 »	Control	1.024	46.958	1.103	46.917	1.064	40.126
EQCN017 »	esterilizacion sandach	-3.953	46.958	-3.879	46.917	-27.916	40.126
n=20	Suma		<b>46.958</b>		<b>46.917</b>		<b>40.126</b>



IPkt002 »	punto 2						
		Día (12h)		Tarde (4h)		Noche (8h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
StCN004 »	movimiento vehículos	45.512	45.512	45.622	45.622	18.929	18.929
StCN003 »	movimiento vehículos	41.812	47.055	41.861	47.147	15.520	20.561
StCN001 »	carretera A389	39.066	47.696	38.918	47.755	33.947	34.142
EQCN008 »	Digestor 4	26.851	47.731	26.982	47.791	26.917	34.895
EQCN002 »	carga y descarga 2	25.801	47.759	25.930	47.819	-19.134	34.895
EQCN005 »	Digestor 1	25.550	47.785	25.698	47.846	25.624	35.381
EQCN007 »	Digestor 3	24.036	47.803	24.162	47.864	24.099	35.693
EQCN006 »	Digestor 2	23.117	47.818	23.228	47.879	23.173	35.929
EQCN014 »	caldera biomasa	21.632	47.828	21.644	47.890	21.638	36.088
EQCN001 »	carga y descarga 1	20.727	47.837	20.863	47.898	-24.205	36.088
EQCN003 »	carga y descarga 3	18.614	47.842	18.681	47.904	-26.352	36.088
EQCN013 »	upgrading (2 proceso)	16.428	47.845	16.440	47.907	16.434	36.135
EQCN004 »	Tratamiento olores	14.817	47.847	14.962	47.909	-10.110	36.135
EQCN011 »	Digestato 3	14.731	47.850	14.885	47.911	14.809	36.167
EQCN012 »	sala bombas	13.132	47.851	13.190	47.912	13.161	36.188
EQCN016 »	bombas recepcion	10.297	47.852	10.385	47.913	10.341	36.200
EQCN015 »	Control	5.054	47.852	5.063	47.913	5.058	36.203



EQCN009 »	Digestato 1	1.974	47.852	2.004	47.914	1.989	36.205
EQCN010 »	Digestato 2	1.502	47.852	1.530	47.914	1.516	36.206
EQCN017 »	esterilizacion sandach	-1.948	47.852	-1.891	47.914	-25.919	36.206
n=20	Suma		<b>47.852</b>		<b>47.914</b>		<b>36.206</b>



IPkt003 »	punto 3						
		Día (12h)		Tarde (4h)		Noche (8h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
StCN004 »	movimiento vehículos	57.090	57.090	57.090	57.090	31.116	31.116
StCN003 »	movimiento vehículos	39.515	57.165	39.595	57.166	13.381	31.188
StCN001 »	carretera A389	36.736	57.204	36.645	57.205	31.375	34.293
EQCN014 »	caldera biomasa	26.711	57.208	26.714	57.209	26.712	34.992
EQCN008 »	Digestor 4	26.038	57.211	26.083	57.212	26.061	35.514
EQCN007 »	Digestor 3	23.672	57.213	23.714	57.214	23.693	35.791
EQCN006 »	Digestor 2	23.036	57.215	23.088	57.216	23.062	36.017
EQCN005 »	Digestor 1	20.842	57.216	20.886	57.217	20.864	36.147
EQCN002 »	carga y descarga 2	19.214	57.217	19.224	57.217	-25.781	36.147
EQCN003 »	carga y descarga 3	18.869	57.217	18.869	57.218	-26.131	36.147
EQCN013 »	upgrading (2 proceso	17.767	57.218	17.767	57.218	17.767	36.210
EQCN001 »	carga y descarga 1	14.580	57.218	14.579	57.219	-30.421	36.210
EQCN012 »	sala bombas	12.911	57.218	12.910	57.219	12.911	36.230
EQCN004 »	Tratamiento olores	10.358	57.218	10.408	57.219	-14.617	36.230
EQCN015 »	Control	8.675	57.218	8.705	57.219	8.690	36.238
EQCN016 »	bombas recepcion	8.202	57.218	8.215	57.219	8.208	36.245
EQCN009 »	Digestato 1	3.938	57.218	3.999	57.219	3.969	36.247



EQCN011 »	Digestato 3	3.256	57.218	3.348	57.219	3.303	36.249
EQCN010 »	Digestato 2	0.661	57.218	0.674	57.219	0.668	36.251
EQCN017 »	esterilizacion sandach	-2.179	57.218	-2.173	57.219	-26.176	36.251
n=20	Suma		<b>57.218</b>		<b>57.219</b>		<b>36.251</b>



IPkt004 »	punto 3						
		Día (12h)		Tarde (4h)		Noche (8h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EQCN007 »	Digestor 3	43.798	43.798	43.798	43.798	43.798	43.798
StCN004 »	movimiento vehiculos	42.991	46.423	43.083	46.465	16.090	43.805
EQCN008 »	Digestor 4	42.513	47.905	42.513	47.934	42.513	46.217
EQCN006 »	Digestor 2	42.195	48.938	42.195	48.961	42.195	47.666
EQCN005 »	Digestor 1	39.316	49.387	39.316	49.409	39.316	48.259
StCN003 »	movimiento vehículos	36.646	49.612	36.789	49.640	9.717	48.260
StCN001 »	carretera A389	30.587	49.666	30.531	49.693	25.183	48.281
EQCN004 »	Tratamiento olores	26.893	49.689	26.893	49.716	1.893	48.281
EQCN002 »	carga y descarga 2	26.621	49.711	26.631	49.737	-18.374	48.281
EQCN014 »	caldera biomasa	22.884	49.720	22.961	49.746	22.922	48.294
EQCN003 »	carga y descarga 3	20.566	49.725	20.565	49.751	-24.435	48.294
EQCN001 »	carga y descarga 1	19.883	49.730	19.882	49.756	-25.117	48.294
EQCN010 »	Digestato 2	16.993	49.732	17.061	49.758	17.027	48.297
EQCN016 »	bombas recepcion	16.885	49.734	16.889	49.760	16.887	48.300
EQCN012 »	sala bombas	15.478	49.736	15.478	49.762	15.478	48.302
EQCN013 »	upgrading (2 proceso	8.505	49.736	8.532	49.762	8.519	48.303
EQCN009 »	Digestato 1	6.614	49.736	6.632	49.763	6.623	48.303



EQCN011 »	Digestato 3	4.432	49.736	4.447	49.763	4.439	48.303
EQCN017 »	esterilizacion sandach	1.481	49.736	1.486	49.763	-22.516	48.303
EQCN015 »	Control	-5.850	49.736	-5.778	49.763	-5.814	48.303
n=20	Suma		<b>49.736</b>		<b>49.763</b>		<b>48.303</b>



IPkt005 »	punto 4						
		Día (12h)		Tarde (4h)		Noche (8h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EQCN001 »	carga y descarga 1	41.332	41.332	41.382	41.382	-3.643	-3.643
EQCN002 »	carga y descarga 2	39.245	43.423	39.375	43.504	-5.690	-1.536
StCN001 »	carretera A389	38.621	44.665	38.492	44.694	33.657	33.659
StCN003 »	movimiento vehículos	37.446	45.419	37.575	45.465	10.366	33.679
EQCN003 »	carga y descarga 3	37.162	46.024	37.295	46.081	-7.771	33.679
EQCN012 »	sala bombas	32.181	46.200	32.274	46.258	32.228	36.024
StCN004 »	movimiento vehículos	30.299	46.310	30.415	46.370	2.925	36.026
EQCN011 »	Digestato 3	28.944	46.389	28.960	46.448	28.952	36.804
EQCN010 »	Digestato 2	28.864	46.465	28.883	46.523	28.874	37.453
EQCN009 »	Digestato 1	27.914	46.525	27.944	46.583	27.929	37.912
EQCN005 »	Digestor 1	27.850	46.584	27.995	46.643	27.923	38.327
EQCN006 »	Digestor 2	27.165	46.633	27.305	46.693	27.235	38.652
EQCN008 »	Digestor 4	26.331	46.673	26.486	46.734	26.409	38.904
EQCN007 »	Digestor 3	26.056	46.711	26.211	46.773	26.134	39.128
EQCN004 »	Tratamiento olores	19.138	46.718	19.227	46.780	-5.817	39.128
EQCN017 »	esterilizacion sanda	17.239	46.723	17.343	46.785	-6.709	39.128
EQCN016 »	bombas recepcion	14.963	46.726	15.042	46.788	15.002	39.145



EQCN014 »	caldera biomasa	9.654	46.727	9.740	46.789	9.697	39.150
EQCN013 »	upgrading (2 proceso	6.315	46.727	6.423	46.789	6.369	39.152
EQCN015 »	Control	-7.395	46.727	-7.310	46.789	-7.353	39.152
n=20	Suma		<b>46.727</b>		<b>46.789</b>		<b>39.152</b>



IPkt006 »	punto 6						
		Día (12h)		Tarde (4h)		Noche (8h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
StCN001 »	carretera A389	47.296	47.296	47.064	47.064	42.593	42.593
EQCN002 »	carga y descarga 2	38.189	47.799	38.320	47.608	-6.745	42.593
StCN003 »	movimiento vehículos	37.312	48.171	37.421	48.005	10.280	42.595
EQCN001 »	carga y descarga 1	36.177	48.437	36.303	48.289	-8.759	42.595
StCN004 »	movimiento vehiculos	30.837	48.512	30.977	48.369	3.324	42.596
EQCN012 »	sala bombas	29.816	48.570	29.955	48.431	29.886	42.823
EQCN003 »	carga y descarga 3	29.506	48.624	29.603	48.488	-15.445	42.823
EQCN011 »	Digestato 3	25.097	48.643	25.130	48.508	25.113	42.896
EQCN005 »	Digestor 1	23.857	48.657	24.012	48.523	23.935	42.950
EQCN008 »	Digestor 4	23.557	48.671	23.697	48.537	23.627	43.001
EQCN006 »	Digestor 2	23.456	48.684	23.605	48.551	23.531	43.050
EQCN010 »	Digestato 2	22.641	48.695	22.717	48.563	22.679	43.089
EQCN016 »	bombas recepcion	22.627	48.705	22.744	48.574	22.686	43.129
EQCN009 »	Digestato 1	22.271	48.715	22.307	48.584	22.289	43.164
EQCN007 »	Digestor 3	22.267	48.725	22.386	48.595	22.327	43.200
EQCN014 »	caldera biomasa	16.271	48.728	16.413	48.597	16.343	43.209
EQCN004 »	Tratamiento olores	13.839	48.729	13.974	48.599	-11.093	43.209



EQCN013 »	upgrading (2 proceso	12.670	48.730	12.819	48.600	12.745	43.213
EQCN017 »	esterilizacion sandach	8.447	48.730	8.537	48.600	-15.508	43.213
EQCN015 »	Control	-5.488	48.730	-5.410	48.600	-5.449	43.213
n=20	Suma		<b>48.730</b>		<b>48.600</b>		<b>43.213</b>



IPkt007 »	punto 7						
		Día (12h)		Tarde (4h)		Noche (8h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
StCN003 »	movimiento vehículos	49.605	49.605	49.619	49.619	23.099	23.099
StCN001 »	carretera A389	49.231	52.432	49.010	52.335	44.146	44.180
EQCN011 »	Digestato 3	31.747	52.469	31.783	52.373	31.765	44.422
EQCN010 »	Digestato 2	30.831	52.499	30.886	52.404	30.859	44.609
EQCN003 »	carga y descarga 3	27.758	52.513	27.781	52.419	-17.231	44.609
EQCN002 »	carga y descarga 2	26.576	52.524	26.597	52.430	-18.414	44.609
EQCN001 »	carga y descarga 1	26.093	52.534	26.114	52.441	-18.897	44.609
StCN004 »	movimiento vehiculos	25.521	52.543	25.567	52.449	-1.672	44.610
EQCN012 »	sala bombas	23.415	52.548	23.437	52.455	23.426	44.643
EQCN009 »	Digestato 1	18.875	52.550	18.962	52.457	18.919	44.654
EQCN006 »	Digestor 2	17.621	52.551	17.734	52.458	17.678	44.663
EQCN005 »	Digestor 1	16.719	52.553	16.837	52.459	16.778	44.670
EQCN016 »	bombas recepcion	13.720	52.553	13.763	52.460	13.741	44.673
EQCN007 »	Digestor 3	13.413	52.554	13.470	52.461	13.442	44.677
EQCN008 »	Digestor 4	13.190	52.554	13.230	52.461	13.210	44.680
EQCN014 »	caldera biomasa	12.290	52.555	12.314	52.462	12.302	44.682
EQCN017 »	esterilizacion sandach	7.838	52.555	7.859	52.462	-16.151	44.682



EQCN004 »	Tratamiento olores	6.860	52.555	6.987	52.462	-18.076	44.682
EQCN013 »	upgrading (2 proceso	1.456	52.555	1.464	52.462	1.460	44.683
EQCN015 »	Control	1.218	52.555	1.326	52.462	1.272	44.683
n=20	Suma		<b>52.555</b>		<b>52.462</b>		<b>44.683</b>



IPkt008 »	punto 8						
		Día (12h)		Tarde (4h)		Noche (8h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
StCN003 »	movimiento vehículos	58.085	58.085	58.092	58.092	31.616	31.616
StCN001 »	carretera A389	51.375	58.925	51.220	58.904	45.054	45.246
EQCN003 »	carga y descarga 3	45.801	59.131	45.917	59.117	0.859	45.247
EQCN002 »	carga y descarga 2	42.511	59.225	42.630	59.213	-2.429	45.247
StCN004 »	movimiento vehiculos	42.152	59.309	42.265	59.300	15.337	45.251
EQCN012 »	sala bombas	38.900	59.349	39.000	59.340	38.950	46.166
EQCN001 »	carga y descarga 1	36.560	59.371	36.612	59.363	-8.414	46.166
EQCN013 »	upgrading (2 proceso	28.226	59.375	28.253	59.367	28.239	46.235
EQCN017 »	esterilizacion sanda	23.436	59.376	23.557	59.368	-0.503	46.235
EQCN010 »	Digestato 2	22.912	59.377	23.010	59.369	22.961	46.255
EQCN009 »	Digestato 1	22.397	59.378	22.498	59.370	22.448	46.274
EQCN011 »	Digestato 3	21.296	59.378	21.346	59.370	21.321	46.287
EQCN014 »	caldera biomasa	20.451	59.379	20.458	59.371	20.454	46.299
EQCN008 »	Digestor 4	17.954	59.379	18.045	59.371	18.000	46.305
EQCN007 »	Digestor 3	17.301	59.380	17.390	59.372	17.346	46.311
EQCN006 »	Digestor 2	16.950	59.380	17.036	59.372	16.993	46.316
EQCN015 »	Control	16.535	59.380	16.536	59.372	16.535	46.320



EQCN005 »	Digestor 1	16.405	59.380	16.477	59.372	16.441	46.325
EQCN016 »	bombas recepcion	15.366	59.380	15.464	59.372	15.415	46.328
EQCN004 »	Tratamiento olores	7.154	59.380	7.178	59.372	-17.834	46.328
n=20	Suma		<b>59.380</b>		<b>59.372</b>		<b>46.328</b>

Como se puede observar en las anteriores simulaciones, con las medidas correctoras proyectadas se permite el cumplimiento de los valores de inmisión de ruido al exterior recogidos en la Tabla VII del Artículo 29 del Decreto 6/2012 para sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial en los diferentes períodos horarios.



## 7. DEFINICIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS A IMPLANTAR

Para la ventilación de las naves y cuartos técnicos se instalarán en fachada silenciadores acústicos circulares de 1800 mm de longitud y 100 mm de aislamiento perimetral con una atenuación mínima de 30 dBA.



Vista del tipo de silenciador

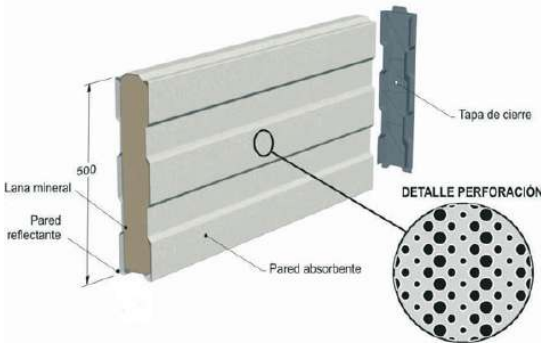
En cuanto a las zonas de trabajo al aire libre con niveles sonoros elevados o con maquinaria que no se encuentre dentro de un recinto cerrado con niveles superiores a los 65 dBA, se le realizará un tratamiento perimetral con paneles fonoabsorbentes de 100 mm de espesor.



Las características mínimas de los paneles serán los siguientes:

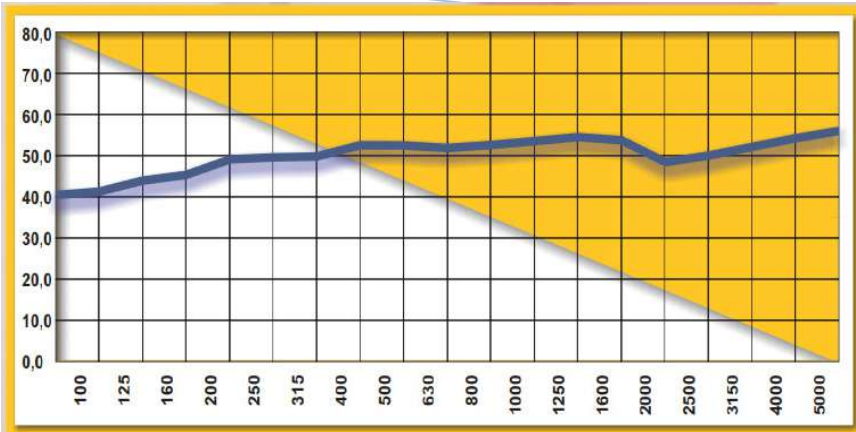
Características técnicas

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Reducción sonora (dB)	25,7	28,9	35,0	40,8	32,4	47,0
Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Absorción Acústica ( $\alpha_w$ )	0,40	0,75	0,85	0,85	0,80	0,80



Detalle del tipo de panel multiperforado (distintos diámetros)

El acceso a las naves y cuartos técnicos con equipos que generen niveles sonoros mayores o iguales a 75 dBA, se efectuará mediante puertas acústicas, con un aislamiento mínimo de 45 dBA, tipo PAB-47 de Barnatecno o similar.



Curva de aislamiento de la puerta recomendada



En cuanto a la maquinaria y vehículos, se realizará un adecuado mantenimiento preventivo de la maquinaria empleada para garantizar el cumplimiento de las prescripciones sobre ruidos y vibraciones establecidas en el citado Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección de la Contaminación Acústica en Andalucía. Asimismo, la maquinaria y vehículos de transporte de materiales cumplirán y mantendrán las inspecciones técnicas en materia acústica.

Según queda establecido, los trabajos de carga y descarga, así como algunos focos de ruido que se han detallado, se realizarán o funcionarán sólo en horario de día y tarde, respetándose los horarios de descanso.

Las medidas correctoras que se pueden adoptar contra la emisión de ruidos se describen a continuación:

□ Reducción de la emisión mediante:

- Como ya se ha comentado, la maquinaria y vehículos de transporte tendrán un mantenimiento adecuado. Se asegurará el buen funcionamiento del motor, la transmisión, carrocería, dispositivo silenciador de los gases de escape y demás elementos capaces de producir ruidos.
- Empleo de revestimientos de goma para reducir el ruido por impactos con elementos metálicos.
- Limitación de la velocidad de circulación a 10 km/h.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA

15/04/2025

VERIFICACIÓN

PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ

PÁG. 102/129



## 8. PROGRAMACIÓN DE LAS MEDICIONES ACÚSTICAS IN SITU.

Con el objetivo de comprobar que las medidas adoptadas han sido correctas y que no se superan los límites establecidos en el Decreto 6/2012, se proponen los siguientes ensayos "in situ":

Parámetro	Momento de medida	Características	¿Sería necesaria la medida?	Justificación
Nivel de Inmisión de Ruido al Exterior	Con la actividad en normal funcionamiento	Medición del nivel de inmisión de ruido al exterior a 1,5 metros del límite de la parcela	SI	Determinar efectividad medidas adoptadas.



9. CONCLUSIONES

Como resultado del estudio acústico efectuado, se concluye que con las medidas correctoras detalladas es posible el desarrollo del proyecto de PLANTA DE DIGESTIÓN ANAEROBIA sita en Polígono 97, parcela 44 (Ref. Cat. 53006A097000440000DR) en Manflora, Arcos de la Frontera (Cádiz) cumpliendo los valores límite de inmisión de ruido establecidos en la Tabla VII del Artículo 29 del Decreto 6/2012, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la contaminación Acústica en Andalucía, para "sectores del territorio de suelo de uso industrial", siendo precisa la determinación de los niveles de inmisión de ruido al exterior una vez ejecutadas las mismas.

En Arcos de la Frontera, 6 de mayo de 2024

**PUGA Luis P. R. Sánchez**  
Firmado digitalmente por  
PUGA SANCHEZ  
JUAN LUIS  
74658574E  
Fecha: 2024.05.06  
06:27:05 +02'00'

Juan Luis Puga Sánchez  
Licenciado en Ciencias Ambientales  
Colegiado nº 456 - COAMBA

**AVELINO HIDALGO**  
Firmado digitalmente por  
AVELINO HIDALGO  
ANTONIO JESUS  
75744822A  
Fecha: 2024.05.06  
06:27:04 +02'00'

Antonio Avelino Hidalgo  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado nº. 3251. COPITI Málaga

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR  
VERIFICACIÓN

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA  
PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ

15/04/2025  
PÁG. 104/129



ANEXO

P



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA

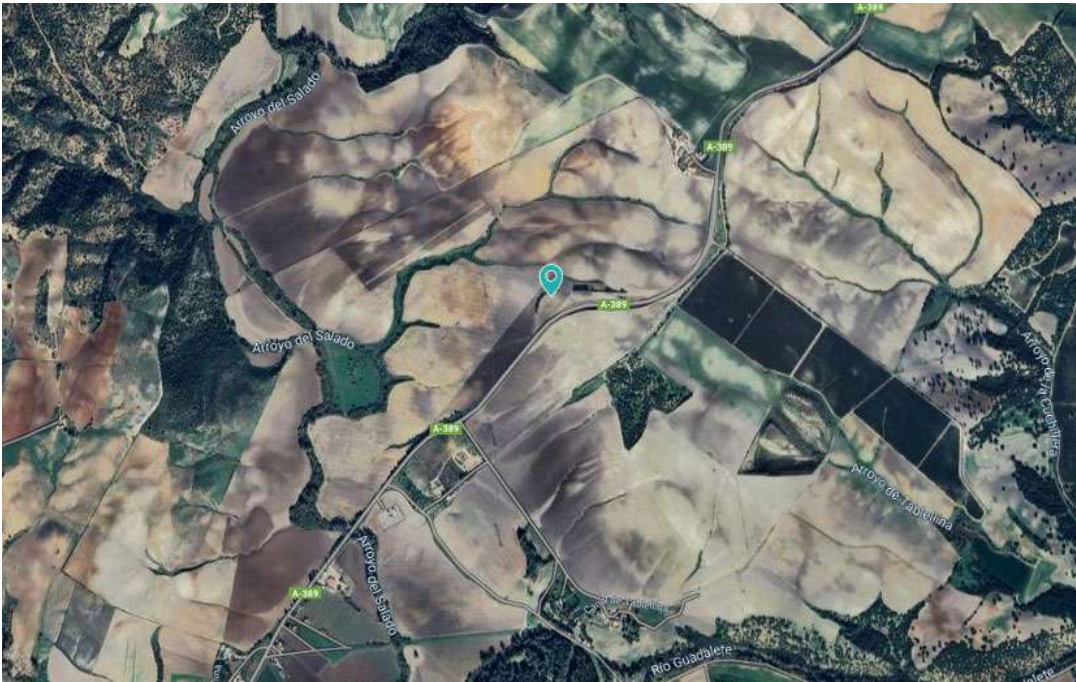
15/04/2025

VERIFICACIÓN

PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ

PÁG. 105/129





Situación de la actividad

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA

15/04/2025

VERIFICACIÓN

PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ

PÁG. 106/129



**REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE LA ZONA**

(efectuado en la visita para los ensayos acústicos)



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 107/129





Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 108/129



Nº Reg. Entrada: 202599904362276. Fecha/Hora: 15/04/2025 09:05:36




Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 109/129	



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 110/129	



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 111/129	

## CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE DE CÁLCULO EMPLEADO

### SOFTWARE SIMULACIÓN IMMI

Se trata de un programa para el cálculo y presentación de niveles de exposición al ruido ambiental, así como el asesoramiento y prognosis en relación a este.

Está escrito en C/C++ y se comunica de forma óptima con otras aplicaciones WINDOWS, tales como procesadores de texto, hojas de cálculo, programas de dibujo profesional como AUTOCAD, programas GIS y bases de datos. IMMI trabaja bajo entorno WINDOWS real con un interface de usuario sencillo, lo cual no impide que sea el programa más potente del mercado.

Este software no tiene limitación en cuanto al tamaño del proyecto o estudio. El límite práctico está condicionado solamente por el hardware. Dispone de hasta 40 modelos de cálculo implementados actualmente en IMMI, de entre los que se encuentran los recomendados por Ley de Ruido 37/2003 y el Real Decreto 1513/2005 para su uso en el territorio español.

Incorpora la tecnología PCSP (Parallel Controlled Software Processing), lo cual supone la posibilidad de trabajar paralelamente en un mismo proyecto o en varios mediante una red de ordenadores conectados entre sí.

Finalmente, una vez introducidos los datos nos ofrece una presentación gráfica en mapas horizontales, verticales y en fachada, tanto 2D como 3D, en más de 30 formatos distintos.

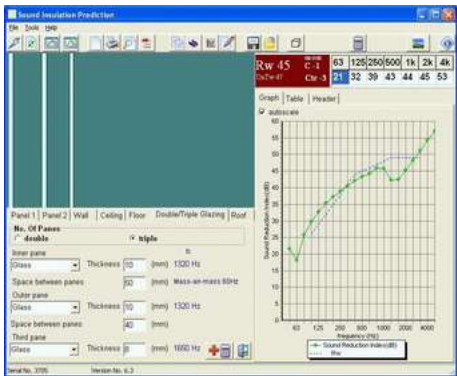


Vista del modelo en 3D generado así como la simulación de niveles

MÁS INFO EN: <https://www.immi.eu/es/aplicaciones.html>



INSUL



El **software MARSHALL DAY INSUL** se basa en modelos teóricos que requieren escasa información constructiva. Permite modelizar materiales empleando la Ley de la Masa y la frecuencia crítica de los materiales, permitiendo correcciones por efectos de paneles gruesos.

Además, el **software MARSHALL DAY INSUL** realiza estimaciones de las pérdidas de transmisión (TL) en 1/3 de octava, índice de reducción sonora (STC y Rw)



## Normas y cálculos de referencia utilizadas para la justificación de los aislamientos de las edificaciones y para la definición de los focos ruidosos y los niveles generados.

### LEGISLACIÓN:

- Directiva 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y el Consejo, de 25 de junio de 2002 sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental
- 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 la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III del 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 la evaluación y gestión del ruido ambiental (BOE de 3 de junio de 2021)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Ley 7/2007, de Gestión Integral de la Calidad Ambiental (Andalucía).
- Decreto-ley 3/2024, de 6 de febrero, por el que se adoptan medidas de simplificación y racionalización administrativa para la mejora de las relaciones de los ciudadanos con la Administración de la Junta de Andalucía y el impulso de la actividad económica en Andalucía
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de Octubre por el que se desarrolla la ley 37/2003 de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 324/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Real Decreto 1038/2012, de 06/07/2012, por el que se modifica el 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.
- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía (Andalucía)
- Decreto-ley 14/2020, por el que se establecen con carácter extraordinario y urgente medidas para la reactivación del sector de la hostelería, restauración, ocio y esparcimiento, se adoptan las medidas de apoyo a las Entidades Locales necesarias para contribuir a la apertura de playas seguras y otras medidas

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA

15/04/2025

VERIFICACIÓN

PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ

PÁG. 114/129



económicas y tributarias, ante la situación de alerta sanitaria generada por el coronavirus (COVID-19).

- Decreto-ley 15/2020, de 9 de junio, por el que con carácter extraordinario- y urgente se establecen diversas medidas dirigidas al sector del turismo así como al ámbito educativo y cultural ante la situación generada por el coronavirus (COVID-19).

- Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el anexo II del 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 la evaluación y gestión del ruido ambiental.

- Ordenanzas Municipales del Excmo. Ayuntamiento de Arcos de la Frontera.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 115/129



**NORMAS UNE:**

UNE-EN ISO 12354-1:2018 Acústica de edificios. Estimación del rendimiento acústico de los edificios a partir del rendimiento de los elementos. Parte 1: Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos.

UNE-EN ISO 12354-2:2018 Acústica de edificios. Estimación del rendimiento acústico de los edificios a partir del rendimiento de los elementos. Parte 2: Aislamiento acústico a ruido de impactos entre recintos.

UNE-EN ISO 12354-3:2018 Acústica de edificios. Estimación del rendimiento acústico de los edificios a partir del rendimiento de los elementos. Parte 3: Aislamiento acústico a ruido aéreo frente al ruido exterior.


UNE-EN ISO 12354-4:2018 Acústica de edificios. Estimación del rendimiento acústico de los edificios a partir del procedimiento de los elementos. Parte 4: Transmisión del ruido interior al exterior.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 116/129



## CERTIFICADOS DE VERIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA EMPLEADOS

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN	
Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos	
FASE DE INSTRUMENTOS EN SERVICIO	
	<b>LACAINAC</b> <b>LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS</b> <b>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID</b> CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid. Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67 <a href="http://www.lacainac.es">www.lacainac.es</a> – <a href="mailto:lacainac@i2a2.upm.es">lacainac@i2a2.upm.es</a>
TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	SONÓMETRO
MARCA:	SVANTEK MICRÓFONO: A.C.O. PREAMPLIFICADOR: SVANTEK
MODELO:	SVAN 977W MICRÓFONO: 7052E PREAMPLIFICADOR: SV 12L
NÚMERO DE SERIE:	81203, CANAL: N/A MICRÓFONO: 73466 PREAMPLIFICADOR: 86521
EXPEDIDO A:	ANTONIO AVELINO HIDALGO C/ Jaén, nº 3, 1º C. S. Pedro de Alcántara 29670 Marbella MÁLAGA
FECHA VERIFICACIÓN:	19/07/2023
CÓDIGO CERTIFICADO:	23LAC26300F01
REGISTRO DE AJUSTE:	FC=0.57 dB (23/07/2020)
PRECINTOS:	977W(1) (interno) 977W(2) (interno) 977W(3) (interno)
Firmado digitalmente por: RODOLFO FRAILE RODRIGUEZ Fecha y hora: 20.07.2023 13:35:55	
Director Técnico	
<p>Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metroológico del Estado de determinados instrumentos de medida (BOE nº47 24/02/2020).</p> <p>El presente Certificado tiene una validez de un año a contar desde la fecha de verificación del mismo, y acredita que el instrumento sometido a verificación ha superado satisfactoriamente todos los ensayos y exámenes administrativos establecidos en la Orden ICT/155/2020. La verificación ha sido realizada por LACAINAC.</p> <p>La presente verificación solo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación, por ello, no se debe realizar ningún tipo de ajuste de servicio, que provocaría la anulación del presente certificado.</p> <p>LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metroológica para la realización de los controles metroológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 11 de marzo de 2019), con número de identificación 16-OV-1002.</p> <p>LACAINAC es un Organismo de Verificación Metroológica acreditado por ENAC con certificado nº 423/EI623.</p>	



**CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN**

Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos

FASE DE INSTRUMENTOS EN SERVICIO

**LACAINAC****LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.  
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67  
[www.lacainac.es](http://www.lacainac.es) – [lacainac@i2a2.upm.es](mailto:lacainac@i2a2.upm.es)

TIPO DE VERIFICACIÓN: PERIÓDICA

INSTRUMENTO: CALIBRADOR ACÚSTICO

MARCA: Brüel & Kjaer

MODELO: 4231

NÚMERO DE SERIE: 2465755

EXPEDIDO A: ANTONIO AVELINO HIDALGO  
C/ Jaén, nº 3, 1º C. S. Pedro de Alcántara  
29670 Marbella MÁLAGA

FECHA VERIFICACIÓN: 19/07/2023

PRECINTOS: 16-I-0218882 (lateral) 16-I-0218883 (tapa trasera)

CÓDIGO CERTIFICADO: 23LAC26300F03

Firmado digitalmente por: RODOLFO FRAILE RODRIGUEZ  
Fecha y hora: 20.07.2023 13:36:01

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida (BOE nº47 24/02/2020).

El presente Certificado tiene una validez de un año a contar desde la fecha de verificación del mismo, y acredita que el instrumento sometido a verificación ha superado satisfactoriamente todos los ensayos y exámenes administrativos establecidos en la Orden ICT/155/2020.

La verificación ha sido realizada por LACAINAC.

LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metroológica para la realización de los controles metrológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 11 de marzo de 2019), con número de identificación 16-OV-1002.

LACAINAC es un Organismo de Verificación Metroológica acreditado por ENAC con certificado nº 423/EI623.



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ

15/04/2025
PÁG. 118/129



## DECLARACIÓN RESPONSABLE

Por la presente, **D. Antonio Avelino Hidalgo**, con DNI nº. 75.744.822-A y domicilio profesional en c/. Jaén, nº. 3, Edificio Los Naranjos, 1ºC, San Pedro Alcántara – Marbella (Málaga) **DECLARA** bajo su responsabilidad que:

- 1) **Está en posesión de la titulación académica** de Ingeniero Técnico Industrial, y está Colegiado (nº. 3251, COPITI Málaga).
- 2) **Dispone de una experiencia profesional superior a 5 años** en el campo de la contaminación acústica, habiendo realizado más de 20 estudios y ensayos acústicos.
- 3) **No tiene ningún tipo de inhabilitación** u otra causa que imposibilite el desarrollo de trabajos en el campo de la ingeniería acústica.
- 4) **Dispone de un seguro de responsabilidad CIVIL** que incluye las labores profesionales relacionadas con el campo de la ingeniería acústica.
- 5) Los ensayos acústicos se realizan conforme a un **sistema de gestión de calidad según la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005** de Requisitos generales para la competencia técnica de los laboratorios de ensayo y calibración

Para que conste y surta los efectos oportunos donde proceda, firmo la presente en Marbella, a 18 de abril de 2024.

AVELINO  
HIDALGO  
ANTONIO JESUS  
75744822A  
Firmado digitalmente  
por AVELINO  
HIDALGO ANTONIO  
JESUS 75744822A  
Fecha: 2024.05.06  
06:27:36 +02'00'  
MALAGA

Fdo : Antonio Avelino Hidalgo

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 119/129



## DECLARACIÓN RESPONSABLE

Por la presente, **D. Juan Luis Puga Sánchez**, con DNI nº. 74658574-E y domicilio profesional en c/. Jaén, nº. 3, Edificio Los Naranjos, 1ºC, San Pedro Alcántara – Marbella (Málaga) **DECLARA** bajo su responsabilidad que:

- 1) **Está en posesión de la titulación académica** de Licenciado en Ciencias Ambientales, y está Colegiado (nº. 456).
- 2) **Dispone de una experiencia profesional superior a 5 años** en el campo de la contaminación acústica, habiendo realizado más de 20 estudios y ensayos acústicos.
- 3) **No tiene ningún tipo de inhabilitación** u otra causa que imposibilite el desarrollo de trabajos en el campo de la ingeniería acústica.
- 4) **Dispone de un seguro de responsabilidad CIVIL** para el desempeño de las labores profesionales relacionadas con el campo de la acústica.
- 5) Los ensayos acústicos se realizan conforme a un **sistema de gestión de calidad según la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005** de Requisitos generales para la competencia técnica de los laboratorios de ensayo y calibración

Para que conste y surta los efectos oportunos donde proceda, firmo la presente en Marbella, a 18 de abril de 2024.

PUGA  
SÁNCHEZ  
JUAN LUIS  
74658574E  
Firmado digitalmente  
por PUGA SÁNCHEZ  
JUAN LUIS -  
74658574E  
Fecha: 2024.04.06  
06:27:46 +02'00'

Fdo : Juan Luis Puga Sánchez

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 120/129



**SUPLEMENTO Nº 4 DE RENOVACIÓN  
RESPONSABILIDAD CIVIL PROFESIONAL  
INGENIERÍA (PERSONA FÍSICA)  
PÓLIZA: 040305192582-04**



**1. DATOS DEL TOMADOR DEL SEGURO**

Tomador: ANTONIO AVELINO HIDALGO NIF: 75744822-A  
Dirección: C/ SANTA TERESA, 4 - 2º PTA. 16 Código Postal: 29670  
Población: SAN PEDRO ALCÁNTARA (MÁLAGA)

**2. DATOS DEL ASEGURADO**

Asegurado: ANTONIO AVELINO HIDALGO NIF: 75744822-A  
Dirección: C/ SANTA TERESA, 4 - 2º PTA. 16 Código Postal: 29670  
Población: SAN PEDRO ALCÁNTARA (MÁLAGA)

**3. DATOS DEL CORREDOR DE SEGUROS**

Corredor: HISPANIA RISK BROKER, CORR. SEG. Y REASEG., S.A. Teléfono: (91) 359 50 80  
Dirección: C/ FRANCISCO REMIRO, 2 - BLQ. H - 3ª PLANTA Fax:  
28028 MADRID E-mail: [cvivas@hispaniarb.com](mailto:cvivas@hispaniarb.com)

**4. DATOS DEL ASEGURADOR**

Asegurador: Lloyd's Insurance Company, S.A.  
Dirección: Bastion Tower, Marsveldplein 5, 1050 Bruselas, Bélgica.

**5. DATOS DEL RIESGO ASEGURADO**

**5.1. ACTIVIDAD PROFESIONAL**

Diseño y realización de estudios y proyectos técnicos de ingeniería técnica industrial, dirección facultativa de obras y estudios y mediciones acústicas.

**5.2. FACTURACIÓN DE LA EMPRESA**


Facturación a Cierre de 2019: 77.000,00 €.

**6. DATOS DE LA PÓLIZA**

**6.1. COBERTURAS CONTRATADAS**

Coberturas Principales	Incluidas.
1. Responsabilidad Civil Profesional	Incluida.
2. Pérdida de Documentos	Incluida.
3. Inhabilitación Profesional	Incluida.
4. Incumplimiento de la Protección de Datos	Incluida.

Con la firma del presente documento, se acepta y da su conformidad al presente Contrato de Seguro y/o Suplemento.  
Emitido por triplicado en Madrid, a 15/09/2023.

  
El Tomador/Asegurado del Seguro  
Recibida mi copia y acepto el contrato  
en todos sus términos y condiciones.



EVERAT Suscripción, S.A. Agencia de Suscripción de Lloyd's Insurance Company, S.A.



El Asegurador  
EVERAT Suscripción, S.A., en nombre  
y por cuenta de Lloyd's Insurance Company, S.A.,  
mediante contrato B1709PE664400L.

Pág. 1 de 5  
Mod CP RCP ING 01/2023

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ

15/04/2025  
PÁG. 121/129



**SUPLEMENTO Nº 4 DE RENOVACIÓN  
RESPONSABILIDAD CIVIL PROFESIONAL  
INGENIERÍA (PERSONA FÍSICA)  
PÓLIZA: 040305192582-04**



5. Defensa y Fianzas	Incluida.
6. Periodo Informativo	Incluida.
<b>Coberturas Complementarias</b>	<b>Incluidas.</b>
1. Responsabilidad Civil Explotación y Locativa	Incluida.
2. Responsabilidad Civil Patronal y Cruzada	Incluida.
3. Responsabilidad Civil por Productos / Post-Trabajos	Incluida.
4. Responsabilidad Civil por Objetos Confiados	Incluida.
5. Responsabilidad Civil por Agrupaciones de Trabajo (UTE)	Incluida.
6. Responsabilidad Civil por Contaminación Accidental	Incluida.

**6.2. LÍMITES DE INDEMNIZACIÓN**

Límite de Indemnización por Sinistro	300.000,00 €.
Límite de Indemnización por Periodo de Seguro	300.000,00 €.

**6.3. SUBLÍMITES DE INDEMNIZACIÓN**

Los siguientes sublímites de indemnización forman parte del anterior Límite de Indemnización por Periodo de Seguro y no son parte complementaria del mismo:

Sublímite por Víctima para la Responsabilidad Civil Patronal y Cruzada	150.000,00 €.
Pérdida de Documentos	60.000,00 €.
Incumplimiento de la L.O.P.D.	30.000,00 €.

**6.4. FRANQUICIA**

500,00 € por Sinistro, excluyendo *Gastos de Defensa y Fianzas*.

**6.5. FECHA RETROACTIVA**

30 de septiembre de 2018.

**6.6. DELIMITACIÓN TERRITORIAL**

España.

**6.7. PERIODO DEL SEGURO**

Fecha de Efecto	Fecha de Vencimiento	Duración	Forma de Pago
30/09/2023 a las 0 horas.	29/09/2024 a las 24 horas.	Anual.	Anual.

Con la firma del presente documento, se acepta y da su conformidad al presente Contrato de Seguro y/o Suplemento.  
Emitido por triplicado en Madrid, a 15/09/2023.

**El Tomador/Asegurado del Seguro**  
Recibida en copia y acepto el contrato  
en todos sus términos y condiciones.

**LLOYD'S**

**ÉVERAT**  
AGENCIA DE SUSCRIPCIÓN  
C.I.F. A-85272359

**El Asegurador**  
ÉVERAT Suscripción, S.A., en nombre  
y por cuenta de Lloyd's Insurance Company, S.A.,  
mediante contrato B1709PE664400L.

Pág. 2 de 5  
Mod CP RCP ING 01/2023



**SUPLEMENTO Nº 4 DE RENOVACIÓN**  
**RESPONSABILIDAD CIVIL PROFESIONAL**  
**INGENIERÍA (PERSONA FÍSICA)**  
**PÓLIZA: 040305192582-04**



**6.8. IMPORTE DEL SEGURO**

Prima Neta:	606,00 €
I.P.S. (8,00%):	48,48 €
R.C.C.S. (0,15%):	0,91 €
Prima Total:	655,39 €

**7. FECHA DEL CUESTIONARIO DE SEGURO**

**8. TEXTOS CONTRACTUALES**

Condiciones Generales: **Modelo CG RC 01/2023.**  
Condiciones Especiales: **Modelo CE RCP ING 01/2023.**  
**Modelo CE RCG 01/2023.**

**9. CLÁUSULAS ADICIONALES APLICABLES A LA PÓLIZA**


Se incluyen, además de las ya existentes en las Condiciones Especiales y Generales de la Póliza, las siguientes Cláusulas adicionales:

- ANEXO I. CLÁUSULA CYBER RC PROFESIONAL (Según texto adjunto).
- ANEXO II. CLÁUSULA CYBER RC PROFESIONAL (Según texto adjunto).
- Se excluye cualquier reclamación que surja, directa o indirectamente, derivada de la condición del Asegurado de promotor, constructor y/o contratista, principal o subsidiario, es decir, derivadas de la ejecución, construcción, instalación y/o montaje de las obras o instalaciones.

**Los términos y condiciones de la Póliza, así como de cualquier otro suplemento perteneciente a la misma, que no hayan sido modificados por el presente suplemento no varían**

Los términos del presente contrato de seguro y/o suplemento han sido acordados en virtud de las manifestaciones y convenios consignados en las presentes Condiciones Particulares, en la precedente Solicitud/Cuestionario de Seguro y en las Condiciones Generales y Especiales, documentos todos ellos que integran el contrato. **El Tomador del Seguro declara haber recibido, junto a las presentes Condiciones Particulares, un ejemplar de las Condiciones Generales y Especiales, en las que se recogen las cláusulas limitativas de los derechos del Asegurado, resaltadas en negrilla, así como aceptar y entender todas y cada una de las mismas.**

Con la firma del presente documento, se acepta y da su conformidad al presente Contrato de Seguro y/o Suplemento.  
Emitido por triplicado en Madrid, a 15/09/2023.

  
**El Tomador/Asegurado del Seguro**  
**Recibida mi copia y acepto el contrato**  
**en todos sus términos y condiciones.**



EVERAT Suscripción, S.A. Agencia de Suscripción de Lloyd's Insurance Company, S.A.



**El Asegurador**  
**EVERAT Suscripción, S.A., en nombre**  
**y por cuenta de Lloyd's Insurance Company, S.A.,**  
**mediante contrato B1709PE664400L.**

Pág. 3 de 5  
Mod CP RCP ING 01/2023

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 123/129



**SUPLEMENTO Nº 4 DE RENOVACIÓN  
RESPONSABILIDAD CIVIL PROFESIONAL  
INGENIERÍA (PERSONA FÍSICA)  
PÓLIZA: 040305192582-04**



**ANEXO I**

**CLÁUSULA DE RENOVACIÓN TÁCITA**

Se entiende y acuerda que el presente Contrato de Seguro (Póliza) se renovará de forma TÁCITA, salvo que se de alguna de las circunstancias abajo indicadas y, que deberán ser notificadas por escrito por el Tomador del Seguro y/o Asegurado con 1 mes de antelación al vencimiento del Periodo de Seguro:

- a) Si la facturación / honorarios de la Empresa Asegurada aumenta en más de un 25,00% con respecto a la declarada en el Cuestionario de seguro original, dato que aparece reflejado en las Condiciones Particulares aplicables a la Póliza.
- b) Si la Actividad Profesional de la Empresa Asegurada cambia con respecto a la descrita en las Condiciones Particulares aplicables a la Póliza.
- c) Si la Empresa Asegurada o ÉVERAT Suscripción, S.A. han recibido un  siniestro o cualquier comunicación de hechos y/o circunstancias que puedan dar lugar a un siniestro.
- d) Si la Empresa Asegurada o ÉVERAT Suscripción, S.A. se oponen al régimen de prórroga tácita, mediante notificación escrita a la otra parte, realizada con un plazo de 2 meses (en el caso de ÉVERAT Suscripción, S.A.) y, de 1 mes (en el caso de la Empresa Asegurada), de antelación al vencimiento del Periodo de Seguro establecido en las Condiciones Particulares aplicables a la Póliza.

En el supuesto de que se produzca alguna de circunstancias indicadas en los Puntos a), b), c) o d) anteriores, ÉVERAT Suscripción, S.A. se reserva el derecho de proponer nuevos términos y condiciones de renovación, por lo que la renovación de la Póliza requerirá el acuerdo expreso de las partes.

Si el Tomador del Seguro y/o Asegurado no han efectuado la declaración requerida en la presente cláusula actuando de mala fe y, sobreviene un siniestro y/o reclamación, ÉVERAT Suscripción, S.A. quedará liberada de su prestación. Si no ha actuado de mala fe, la prestación de ÉVERAT Suscripción, S.A. se reducirá proporcionalmente a la diferencia entre la Prima convenida y, la que se hubiese establecido se haberse conocido la verdadera entidad y magnitud del riesgo.

EL RESTO DE LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES DE LA PÓLIZA SE MANTIENE SIN VARIACIÓN.

El Tomador del Seguro y/o Asegurado declara que ha leído, examinado y entendido el contenido y alcance de las cláusulas del Contrato de Seguro (Póliza) y, del presente ANEXO y, especialmente aquellas que, debidamente resaltadas en negrita, pudieran ser limitativas de los derechos del Asegurado.

Con la firma del presente documento, se acepta y da su conformidad al presente Contrato de Seguro y/o Suplemento.  
Emitido por triplicado en Madrid, a 15/09/2023.

  
**El Tomador/Asegurado del Seguro**  
Recibida mi copia y acepto el contrato  
en todos sus términos y condiciones.



ÉVERAT Suscripción, S.A. Agencia de Suscripción de Lloyd's Insurance Company, S.A.



**El Asegurador**  
ÉVERAT Suscripción, S.A., en nombre  
y por cuenta de Lloyd's Insurance Company, S.A.,  
mediante contrato B1709PE664400L.

Pág. 4 de 5  
Mod CP RCP ING 01/2023

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR DAVID GARCIA DE HERREROS POZA

15/04/2025

VERIFICACIÓN PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ

PÁG. 124/129



**SUPLEMENTO Nº 4 DE RENOVACIÓN**  
**RESPONSABILIDAD CIVIL PROFESIONAL**  
**INGENIERÍA (PERSONA FÍSICA)**  
**PÓLIZA: 040305192582-04**



**ANEXO II**

**CLÁUSULA CYBER RC PROFESIONAL**

1. Sin perjuicio de cualquier otra disposición de esta Póliza en sentido contrario o cualquier Suplemento a la misma, esta Póliza excluye cualquier pérdida, daño, responsabilidad, reclamación, coste, gasto, gastos de defensa, multa, sanción, gastos de mitigación o cualquier otra cantidad derivada de:
- 1.1. un **Incidente Cibernético**, a menos que esté sujeto a las disposiciones del Párrafo 2;
- 1.2. un **Acto Cibernético**;
2. Sujeto a todos los términos, condiciones, limitaciones y exclusiones de esta Póliza o cualquier Suplemento a la misma, el Subpárrafo 1.1 no se aplicará a ninguna reclamación que surja de un **Error Profesional**, real o presunto, que implique el acceso, procesamiento, uso o funcionamiento de cualquier **Sistema Informático** o **Datos**.

**DEFINICIONES:**

**Sistema Informático:** significa cualquier ordenador, hardware, software, sistema de comunicaciones, dispositivo electrónico (incluidos, pero no limitado a smartphone, ordenadores portátiles, tablets, dispositivos portátiles), servidores, nubes o microcontroladores, incluido cualquier sistema similar o cualquier configuración de los mencionados anteriormente, e incluyendo cualquier entrada asociada, salida, dispositivo de almacenamiento de datos, equipo de red o dispositivos de back-up, de propiedad de u operados por el Asegurado o cualquier otra parte.

**Acto Cibernético:** significa un acto no autorizado, malintencionado o delictivo o una serie de actos relacionados no autorizados, malintencionados o delictivos, independientemente del momento y el lugar, o la amenaza o engaño a los mismos que impliquen el acceso, procesamiento, uso u operación de cualquier **Sistema Informático**.

**Incidente Cibernético:** significa:


- cualquier error u omisión o serie de errores u omisiones relacionados que impliquen el acceso a, procesamiento de, uso u operación de cualquier **Sistema informático**; o
- cualquier indisponibilidad parcial o total, o fallo o serie de indisponibilidad parcial o total relacionados o fallos para acceder, procesar, usar u operar cualquier **Sistema Informático**.

**Datos:** significa información, hechos, conceptos, códigos o cualquier otra información de cualquier tipo que se registra o transmite en una forma para ser utilizada, accedida, procesada, transmitida o almacenada por un **Sistema informático**.

**EL RESTO DE LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES DE LA PÓLIZA SE MANTIENE SIN VARIACIÓN.**

El Tomador del Seguro y/o Asegurado declara que ha leído, examinado y entendido el contenido y alcance de las cláusulas del Contrato de Seguro (Póliza) y, del presente ANEXO y, especialmente aquellas que, debidamente resaltadas en negrita, pudieran ser limitativas de los derechos del Asegurado.

Con la firma del presente documento, se acepta y da su conformidad al presente Contrato de Seguro y/o Suplemento.  
Emitted por triplicado en Madrid, a 15/09/2023.

  
**El Tomador/Asegurado del Seguro**  
Recibida mi copia y acepto el contrato  
en todos sus términos y condiciones.



**El Asegurador**  
**ÉVERAT Suscripción, S.A., en nombre**  
y por cuenta de Lloyd's Insurance Company, S.A.,  
mediante contrato B1709PE664400L.



ÉVERAT Suscripción, S.A. Agencia de Suscripción de Lloyd's Insurance Company, S.A.

Pág. 5 de 5  
Mod CP RCP ING 01/2023

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 125/129





FRANCISCO BRAVO LAVADO, INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, SECRETARIO DEL COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE MÁLAGA

**CERTIFICA:**

Que según los antecedentes obrantes en este Colegio D. Antonio Jesús Avelino Hidalgo con D.N.I. 75.744.822-A es INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL y se encuentra inscrito en este Colegio con el número 3251 desde el 12 de septiembre 2000, estando al día de la fecha en plenitud de derechos y atribuciones con arreglo a la legislación vigente para el ejercicio de la profesión, encontrándose así mismo, al corriente de sus obligaciones colegiales.

Y para que así conste, se expide el presente certificado, en Málaga a la fecha de la firma electrónica.

**Vº. Bº**  
**EL DECANO**  
Firmado digitalmente por  
24802008G JOSE  
ZAYAS (R:  
Q2970002H) Fecha: 2023.02.21  
08:26:05 +01'00'  
**Fdo.: José Zayas López**

**EL SECRETARIO**  
BRAVO  
LAVADO  
FRANCISCO  
- 24797498W  
Firmado digitalmente por BRAVO  
LAVADO FRANCISCO  
24797498W  
Nombre de certificado digital: CN:  
F. EL  
Secretario del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros  
Técnicos Industriales de Málaga, O:  
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS  
TECNICOS INDUSTRIALES DE MALAGA, OU:  
MALAGA, C:  
ES  
Fecha: 2023.02.21 08:24:51  
+01'00'  
**Fdo.: Francisco Bravo Lavado**

Avda. de Andalucía n. 17-1ª  
29002 Málaga (SPAIN)  
Teléfono: 952 36 56 77  
copitima@copitima.com  
www.copitima.com

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ

15/04/2025
PÁG. 126/129





DOÑA ROSARIO VARGAS PACHECO, PRESIDENTA DEL COLEGIO DE LICENCIADOS Y GRADUADOS EN  
CIENCIAS AMBIENTALES DE ANDALUCÍA

**CERTIFICA:** Que según consta por los antecedentes que obran en la Secretaría del Colegio, el Licenciado D.  
**Juan Luis Puga Sánchez**, con D.N.I. 74658574E, figura inscrito como colegiado de esta entidad con el Nº  
**456**.

Certificado con validez para el ejercicio profesional en todo el territorio Español, Ley 25/2009 de 22 de  
diciembre. (B.O.E. núm 308 de 23 de diciembre de 2009).

Y para que así conste, se expide el presente certificado en Granada a martes, 16 de enero de 2024.

Fdo. La Presidenta

COAMBA

C/ San Antón 72, planta 6 oficina 3 - 18005 GRANADA GRANADA  
Tlf. 958074354 Fax  
Email info@coamba.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso  
a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA	15/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEPZ2PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ	PÁG. 127/129



**musaat**

C/ del Jazmin, 66, 28033 Madrid  
T(+34) 917 66 75 11  
musaat.es

**CERTIFICADO INDIVIDUAL DE INCLUSIÓN EN LA  
PÓLIZA COLECTIVA DE RESPONSABILIDAD CIVIL**

JUAN LUIS PUGA SÁNCHEZ

ESTA NOTIFICACIÓN O CERTIFICACIÓN ES SOLAMENTE INFORMATIVA DE LA EXISTENCIA DE UN SEGURO Y NO MODIFICA, AMPLIA O RESTRINGE EN NADA EL CONTENIDO DE LAS CONDICIONES GENERALES, PARTICULARES Y ESPECIALES DEL RIESGO, QUE HAN SIDO ACEPTADAS POR EL ASEGURADO Y QUE RIGEN LA COBERTURA DE LA PÓLIZA QUE A CONTINUACIÓN SE RESEÑA.

La Entidad Aseguradora MUSAAT, entidad inscrita en el Registro Mercantil Madrid, tomo 1, folio 106 con CIF V28865855 y domicilio en Calle Jazmin, nº 66 – 28033 Madrid, por medio del presente documento

**CERTIFICA**

Que la entidad tiene contratadas las pólizas número 15-8481 de Responsabilidad Civil Profesional Medioambiental y Responsabilidad Medioambiental con efecto 01/07/2023 y vencimiento a las 24 horas del día 30/06/2024 cuyo tomador es COAMBA, con CIF G-19536770.

Que D.ª Dña. JUAN LUIS PUGA SÁNCHEZ con NIF 74658574E está asegurado en la citada póliza desde las 00:00:00 horas del día 01/07/2023.

La garantía del presente contrato se aplica a las responsabilidades (incluidas las que puedan derivarse de la ley 26/2007, de Responsabilidad Medioambiental y demás normativas que la regulan) que establece la legislación vigente, en que pueda incurrir el asegurado, personal y subsidiariamente, por daños materiales, personales y sus perjuicios consecuenciales, así como los daños patrimoniales primarios causados por sí mismo o por las personas de quienes sea responsable, en el ejercicio de su actividad profesional como AMBIENTÓLOGO, ya sea ejerciendo libremente su profesión, prestando sus servicios en la empresa privada o en la Administración Pública en general, como consecuencia del ejercicio de la actividad asegurada en el ámbito geográfico de la Unión Europea.

A título meramente enunciativo y no limitativo se garantizan las responsabilidades del Asegurado derivadas de las siguientes actividades:

Gestión ambiental a entes privados en diferentes sectores y actividades. Gestión y administración pública ambiental. Consultoría, auditoría, y desarrollo e implantación de sistemas de gestión ambiental. Consultoría, implantación auditoría y certificación en estándares internacionales, europeos y nacionales. Entendiendo por estándares internacionales: La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) es una federación de alcance mundial integrada por cuerpos de estandarización nacionales de 153 países, uno por cada país. La ISO es una organización no gubernamental establecida en 1947. La misión de la ISO es promover el desarrollo de la estandarización y las actividades con ella relacionada en el mundo con la mira en facilitar el intercambio de servicios y bienes, y para promover la cooperación en la esfera de lo intelectual, científico, tecnológico y económico. Todos los trabajos realizados por la ISO resultan en acuerdos internacionales los cuales son publicados como Estándares Internacionales. Consultoría para elaboración de memorias GRI y auditoría de memorias GRI. Búsqueda, investigación, diseño y desarrollo de productos, servicios y otras aplicaciones ambientales relacionadas con la ecoeficiencia y la innovación. Asesoramiento científico y técnico sobre temas de sostenibilidad ambiental. Elaboración de Planes de Autoprotección. Asesoramiento, desarrollo y aplicación de la legislación ambiental. Estudio, diseño e implementación de políticas ambientales. Planificación, análisis y gestión de los recursos naturales. Ordenación y gestión del territorio. Estudio, análisis y gestión de los recursos naturales. Asesoramiento a explotaciones agrarias. Negociación, participación y mediación en conflictos ambientales. Sensibilización, educación y comunicación ambiental orientada hacia la sostenibilidad, el desarrollo y la cooperación. Estudio, elaboración de informes independientes, planificación y prevención en temas de salud y riesgo ambiental. Vigilancia, prevención, control de la calidad ambiental, autorizaciones, licencias y permisos ambientales. Gestor de fitosanitarios. Detección y control de plagas. Gestión de residuos. Gestión de los recursos hídricos. Interpretación y restauración ecológica paisajística. Seguridad e higiene industriales. Seguridad Alimentaria. Evaluación de impacto ambiental. Economía ambiental y economía ecológica. Gestión energética. Prevención, análisis, gestión y tratamiento de la contaminación. Insonorización o aislamiento acústico. Consejo de seguridad, por actuación como consejo de seguridad según Real Decreto 1566/1999 de 8 de Octubre y demás normativa que lo regulan y todas aquellas actividades que tienen relación con el medio ambiente.

**Con las garantías y límites de las sumas aseguradas siguientes:**

- Responsabilidad Civil Profesional Medioambiental (Límite por siniestro/asegurado/anualidad)	900.000 €
- Responsabilidad Civil de Explotación	INCLUIDA
- Responsabilidad Medioambiental	INCLUIDA
- Responsabilidad Civil por Contaminación: Accidental y Repentina	INCLUIDA
- Responsabilidad Civil Patronal (Sublímite por víctima)	150.000 €
- Responsabilidad Subsidiaria de Subcontratistas	INCLUIDA
- Responsabilidad Civil Locativa	INCLUIDA
- Responsabilidad Civil daños a Documentos y expedientes (por siniestro/asegurado/anualidad)	60.000 €
- Gastos de Rectificación (por siniestro/asegurado/anualidad)	30.000 €
- Inhabilitación Profesional (período 18 meses)	2.500 €/mes
- Ley de Protección de Datos (por siniestro/asegurado/anualidad)	80.000 €
- Infidelidad de Empleados	30.000 €
- Defensa y Fianzas	INCLUIDO

**Las condiciones generales, particulares y especiales de aplicación están en poder del tomador de la póliza.**

- La cobertura a que hace referencia este certificado ha entrado en vigor a las 0 horas del 01/07/2023 finalizando a todos los efectos a las 24 horas del 30/06/2024 siempre y cuando la prima se encuentre al corriente de pago y el asegurado haya cumplido con los requisitos establecidos en la póliza para adquirir dicha condición.  
- Los avisos y notificaciones que se deriven de este contrato se cursarán a través de: JURADO MATA, GABINETE TÉCNICO, CORREDURÍA DE SEGUROS, S.L., juradomata@milenio.es Teléfono: 900 52 52 16  
Y para que conste y a los efectos oportunos, firmo la presente en Madrid a 6 de Julio de 2023.

**m**  
**musaat**

Dpto. de RC Profesional y RC General

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA

15/04/2025

VERIFICACIÓN

PEGVEP22PHNZM8J3GXUWKZAZHE6JLJ

PÁG. 128/129



[illegible]