



**PROYECTO DE EXPLOTACION PARA PROCEDIMIENTO  
DE AUTORIZACIÓN DE INSTALACIONES DE  
TRATAMIENTO DE RESIDUOS Y AUTORIZACIÓN DE  
OPERACIONES DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS PARA  
TRÁMITE DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA**

Planta de Digestión Anaerobia Estepa

**INFORMACION DE CONTACTO**

FECHA: 19-04-2025

**BIO VELÁZQUEZ, S.L.**



LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|--|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |  |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 1/36  |  |

ÍNDICE

|        |                                                                                         |    |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.     | ANTECEDENTES.....                                                                       | 3  |
| 2.     | DATOS DE LA EMPRESA PROMOTORA .....                                                     | 4  |
| 3.     | OBJETO DEL PROYECTO.....                                                                | 5  |
| 4.     | UBICACIÓN DE LA PLANTA PROPUESTA .....                                                  | 5  |
| 5.     | OBJETO DEL DOCUMENTO.....                                                               | 6  |
| 6.     | DESCRIPCION EN DETALLE DEL PROCESO DE PRODUCCION .....                                  | 7  |
| 6.1.   | RECEPCION Y PRETRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS .....                                        | 7  |
| 6.2.   | RECEPCION DE RESIDUOS EN PLANTA .....                                                   | 8  |
| 6.3.   | PRETRATAMIENTO .....                                                                    | 9  |
| 6.4.   | DIGESTION ANAEROBIA.....                                                                | 11 |
| 6.5.   | RED DE BIOGÁS.....                                                                      | 15 |
| 6.6.   | SISTEMA DE CALENTAMIENTO .....                                                          | 15 |
| 6.7.   | ANTORCHA DE SEGURIDAD Y DESULFURACIÓN .....                                             | 16 |
| 6.8.   | UPGRADING Y CONEXIÓN DE BIOMETANO A RED.....                                            | 17 |
| 6.8.1  | Upgrading de biometano .....                                                            | 17 |
| 6.8.2  | Salida del biometano de planta: inyección a red .....                                   | 20 |
| 6.8.3  | Tratamiento del digestato .....                                                         | 21 |
| 6.8.4  | Tratamiento del digestato: separación sólido-líquido y aplicación fracción sólida. .... | 21 |
| 6.8.5  | Tratamiento del digestato: fracción líquida.....                                        | 23 |
| 6.8.6  | Tratamiento del aire .....                                                              | 24 |
| 6.8.7  | Sistemas auxiliares.....                                                                | 25 |
| 6.8.8  | Oficinas y vestuarios.....                                                              | 26 |
| 6.8.9  | Nave taller y almacén .....                                                             | 26 |
| 6.8.10 | Área de repostaje de combustible .....                                                  | 26 |
| 6.8.11 | Instalación PCI .....                                                                   | 26 |
| 6.9.   | ACOMETIDA DE SERVICIOS.....                                                             | 27 |
| 7.     | OPERACIONES DE EXPLOTACION .....                                                        | 28 |
| 8.     | RESIDUOS PRODUCIDOS POR LA OINSTALACION .....                                           | 31 |
| 8.1    | CONTROL DOCUMENTAL Y REGISTRO DE LA ENTRADA DE RESIDUOS .....                           | 33 |
| 9.     | INVERSION PREVISTA.....                                                                 | 34 |
| 10.    | FIRMA DEL TECNICO REDACTOR .....                                                        | 36 |

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 2/36  |                                                                                       |

## 1. ANTECEDENTES

Actualmente, las ciudades, las industrias y todos los sectores de la sociedad en general, generan residuos difíciles de gestionar sin dañar el medio ambiente.

La Directiva Europea de residuos 2008/98/CE (modificada por la Directiva UE 2018/851) prioriza el reciclaje y la valorización de los residuos frente a su eliminación en vertedero al considerarse esta última como la opción de gestión de residuos menos deseables. En el ámbito de los residuos también incide el Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y competitiva (2020), donde se incluyen propuestas para un uso más eficiente de los recursos y la valorización de estos para evitar su destino a vertedero.

En el ámbito nacional la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, tiene por objeto sentar los principios de la economía circular a través de la legislación básica en materia de residuos, así como contribuir a la lucha contra el cambio climático. Se contribuye así al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, incluidos en la Agenda 2030 y en particular a los objetivos 12-producción y consumo sostenibles- y 13-acción por el clima-. Esta ley, en su artículo 8, establece el siguiente orden de prioridad, relativo a la jerarquía de gestión de residuos:

- Prevención,
- Preparación para la reutilización,
- Reciclado,
- Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética y
- Eliminación.

Por todo ello, teniendo en cuenta la normativa europea como la nacional, la valorización de residuos prima frente a su eliminación.

El campo de la valorización de residuos, en concreto, valorización energética mediante la producción de biogás aparece, por tanto, como una esperanza a la sostenibilidad.

Dentro del contexto europeo, la producción de biogás es una de las tecnologías contempladas en la Directiva (UE) 2018/2001, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, incluyéndose también en el Pacto Verde Europeo debido a su contribución a la descarbonización, al desarrollo de la economía circular y a la integración de sistemas energéticos.

En esta línea, a nivel nacional, el fomento de gases renovables, donde se incluye el biogás, el biometano y el hidrógeno renovable, está contemplado en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030. Así mismo, en la Ley 7/2021, de 20 mayo de cambio climático y transición energética, se especifica en su artículo 12 lo siguiente, “El Gobierno fomentará, mediante la aprobación de planes específicos, la penetración de los gases renovables, incluyendo el biogás, el biometano, el hidrógeno y otros en cuya fabricación se hayan usado exclusivamente materias primas y energía de origen renovable o permitan la reutilización de residuos orgánicos o subproductos de origen animal o vegetal”.

Respecto a la reducción de emisiones, la Estrategia de la UE sobre el Metano, establece medidas en los sectores de la energía, agropecuario y los residuos para reducción las mismas. Por su parte, también la Política Agraria Común (PAC) las promueve mediante el fomento de buenas prácticas, el establecimiento de esquemas de reducción de emisiones de metano y el apoyo a las plantas de biogás.

En este sentido, la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo (ELP 2050), considera la producción de biogás una de las principales líneas para conseguir la reducción de emisiones y el Programa Nacional del

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440

25/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD

PÁG. 3/36



Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA), refleja medidas para la recogida separada de biorresiduos con destino a biometanización, con el fin de disminuir el depósito de estos flujos en vertedero y así contribuir a la reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos.

A diferencia de otras tecnologías de energías renovables, generalmente en la producción y aprovechamiento del biogás no se parte de un recurso disponible de forma espontánea en la naturaleza y en principio, cualquier materia orgánica puede utilizarse para producir biogás.

Si además, para producirlo, se utilizan, como recursos energéticos, materias primas residuales (residuos agrarios, subproductos agropecuarios, biorresiduos de competencia municipal y lodos de depuradora), se contribuye en gran medida a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, contemplando también una gestión sostenible de residuos.

La posibilidad de utilizar las materias primas consideradas para la producción de biogás se ve condicionada por diversas circunstancias entre las que destacan la cantidad accesible con criterios suficientes de sostenibilidad (la que puede ser gestionada, es decir, recogida, transportada y almacenada sin aumentar la huella de carbono del proceso), la estacionalidad y la existencia de usos alternativos.

Por último, hay que señalar que el biogás producido mediante la digestión anaerobia (en ausencia de oxígeno), se encuentra en un nivel tecnológico y de desarrollo sectorial más avanzado que otros procesos de producción de biogás. Siendo un claro ejemplo de economía circular ya que el residuo se convierte en recurso y se evita la entrada de materiales vírgenes dentro del sistema de producción de biogás.

En el caso de la obtención de biometano, implica un proceso posterior de depuración del biogás para su transformación. El biometano producido a partir de biogás puede desplazar gradualmente al gas natural de origen fósil en sus usos habituales pues es plenamente intercambiable. Además, se contribuye a la reducción de la importación de gas natural reduciéndose con ello la dependencia energética.

**2. DATOS DE LA EMPRESA PROMOTORA**

A continuación, se recogen una serie de datos generales de planta gas renovable proyectada:

|                                             | DATOS GENERALES DE LA PLANTA DE BIOGÁS                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RAZÓN SOCIAL DEL PROMOTOR                   | BIO VELÁZQUEZ, S.L.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| NIF                                         | ██████                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| DOMICILIO SOCIAL                            | ████████████████████████████████████████                                                                                                                                                                                                                                                    |
| UBICACIÓN DE LA PLANTA DE BIOGAS            | Polígono 6 parcela 86 (ref. catastral. 41041A006000860000HR)                                                                                                                                                                                                                                |
| ALCANCE                                     | Producción de gas renovable para producción de biometano que se inyectará en la red de gas natural mediante gasoducto real.                                                                                                                                                                 |
| CNAE (REV. 2009)                            | 35.21 Producción de gas<br>38.32 Valorización de materiales ya clasificados                                                                                                                                                                                                                 |
| EPÍGRAFE IPPC (SEGÚN REAL DECRETO 815/2013) | 5.4 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:<br>a) Tratamiento biológico.<br>Cuando la única actividad de tratamiento de residuos que se |

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 4/36  |                                                                                       |

|                                                     |                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     | lleve a cabo en la instalación sea la digestión anaeróbica, los umbrales de capacidad para esta actividad serán de 100 toneladas al día. |
| TIPOS DE PRODUCTOS                                  | Residuos no peligrosos (residuos orgánicos)                                                                                              |
| CAPACIDAD NOMINAL DE LA PLANTA DE ENERGIA RENOVABLE | 170.000 t/año<br>1.556 Nm³/h de biogás<br>950 Nm³/h de biometano                                                                         |
| RÉGIMEN FUNCIONAMIENTO PREVISTO                     | Funcionamiento previsto de continuo de 24 h/día y 365 días/año salvo paradas de mantenimiento                                            |

**3. OBJETO DEL PROYECTO**

El objetivo del desarrollo del proyecto es la construcción y puesta en marcha de una planta de producción de biogás y su purificación a biometano a partir de 170.000 t/año de residuos.

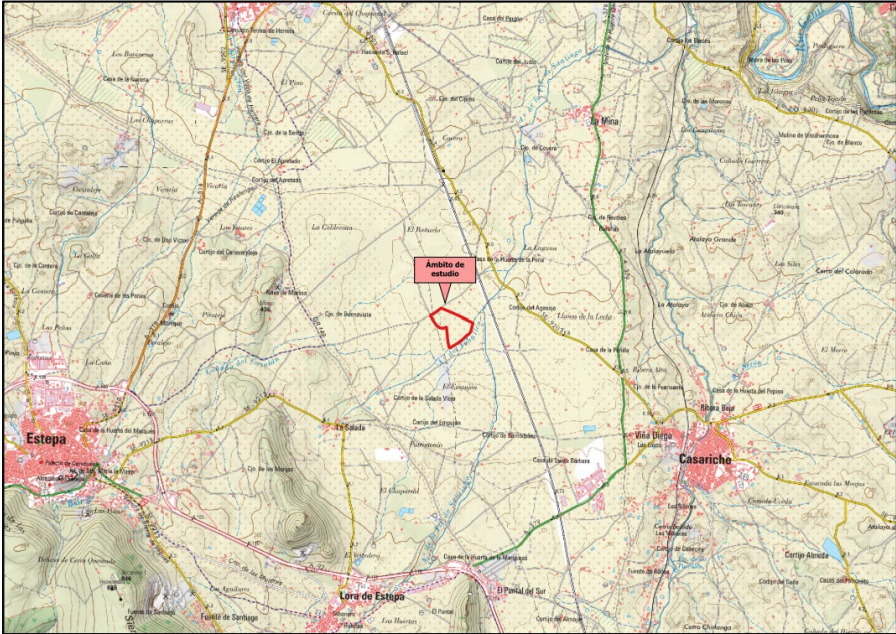
Este volumen de residuos de entrada a la planta garantizaría una producción aproximada de 92,1 GWh/año de biometano.

El biometano generado será inyectado a la red de gas natural de distribución en el gasoducto, cuyo trazado discurre en la parte occidental de la parcela catastral de implantación.

**4. UBICACIÓN DE LA PLANTA PROPUESTA**

El emplazamiento en el cual la empresa BIO VELAZQUEZ, S.L pretende instalar la planta de biometano se ubica en el término municipal de Estepa (Sevilla).

A continuación, se incluyen los planos donde se recogen la ubicación y acceso de la futura planta de biometano:



LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 5/36  |                                                                                       |



**GOBIERNO DE ESPAÑA**

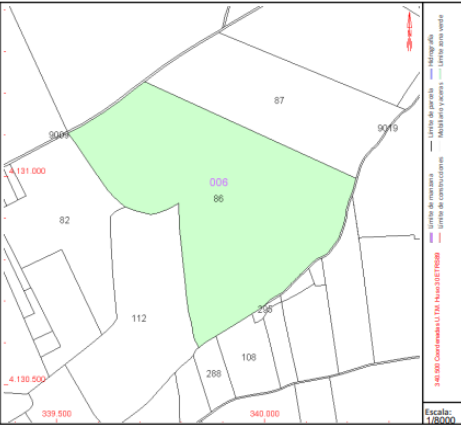
**VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO**  
**MINISTERIO DE HACIENDA**

**SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA**  
**DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO**

**CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE**  
Referencia catastral: 41041A006000860000HR

**DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE**  
**Localización:**  
Polígono 6 Parcela 86  
LA SALADA. ESTEPA (SEVILLA)  
**Clase:** RÚSTICO  
**Uso principal:** Agrario  
**Superficie construida:**  
**Año construcción:**  
**CULTIVO**

| Subparcela | Cultivo/aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m² |
|------------|-------------------------|-----------------------|---------------|
| 0          | 0- Olivos secano        | 03                    | 211.948       |

**PARCELA**  
**Superficie gráfica:** 211.948 m2  
**Participación del inmueble:** 100.00 %  
**Tipo:**  


Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

5. OBJETO DEL DOCUMENTO

Por un lado, el trámite de Autorización a persona física o jurídica (operador) para realizar operaciones de tratamiento de residuos no peligrosos permite obtener la autorización para las personas físicas o jurídicas que pretendan realizar operaciones de tratamiento de residuos, conforme lo dispuesto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 6/36  |                                                                                       |

Estas autorizaciones son concedidas por la autoridad competente de la comunidad autónoma donde tengan su domicilio o sede social los solicitantes y serán válidas para todo el territorio español.

Por otro lado, el trámite de Autorización para instalación donde se desarrollen operaciones de tratamiento de residuos no peligrosos permite obtener la autorización para las instalaciones en las que se pretendan realizar operaciones de tratamiento de residuos, conforme lo dispuesto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Estas autorizaciones serán concedidas por la Comunidad Autónoma donde se vayan a ubicar estas instalaciones de tratamiento.

Se redacta el presente proyecto de autorización de las instalaciones de tratamiento de residuos con la siguiente finalidad:

- Presentar la Solicitud de Autorización de personas o entidades que realizan operaciones de tratamiento de residuos no peligrosos ante la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid, lugar donde la empresa promotora tiene su domicilio social.
- Presentar la Solicitud de Autorización de instalaciones de tratamiento de residuos no peligrosos ante la Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Sevilla, lugar donde la empresa pretende instalar la planta.

**6. DESCRIPCION EN DETALLE DEL PROCESO DE PRODUCCION**

**6.1. RECEPCION Y PRETRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS**

El proceso de prestación del servicio 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.

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 7/36  |                                                                                       |

- **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 cuyo contenido cumpla con lo establecido en el Artículo 5. Contenido del contrato de tratamiento de residuos del Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado. Dicho contrato de tratamiento será obligatorio para todos los residuos.

Tras la admisión de los residuos, se acepta la entrada de estos 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.

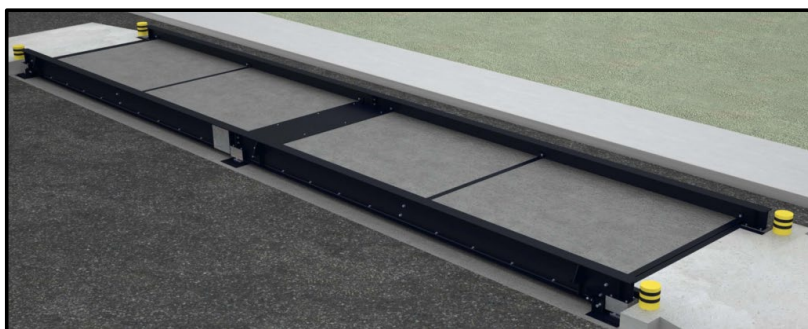
El acceso para camiones y vehículos autorizados dispondrá de una puerta automatizada controlada por el personal de la planta.

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.

## 6.2. RECEPCION DE RESIDUOS EN PLANTA

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).

Figura. Báscula para control de pesaje. Fuente: Virtus.



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

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 8/36  |                                                                                       |

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: Estiércoles, y Agroindustriales; 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 60 m de longitud, 25 m de ancho y 13 m de altura. Esta nave de recepción tendrá una capacidad de recepción de residuos de hasta 3.356 m3

Los purines se recibirán en un depósito con un volumen de 1.250 m3. 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.

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.

### 6.3. 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.

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 250 m3/d de fracción líquida procedente del stripping de amonio 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.

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 9/36  |                                                                                       |

Figura. 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.

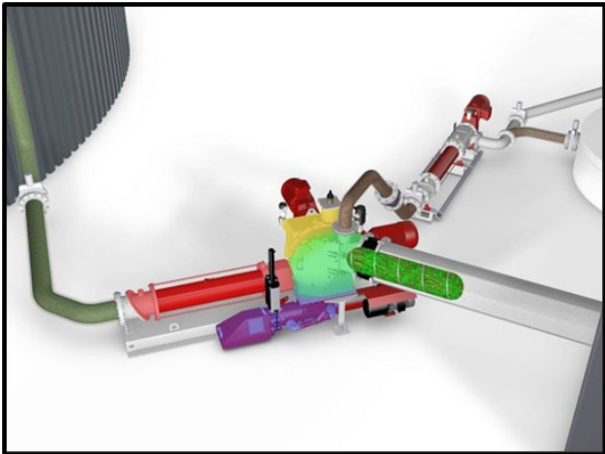
Se plantea el uso de dos tolvas con una capacidad unitaria de 100 m3 para la alimentación de los residuos sólidos al digestor desde el foso de recepción.

Por otro lado, se plantea el uso de una tercera tolva de 100 m3 para alimentar la paja al digestor, tras haber recibido su pretratamiento correspondiente.

Además, se plantea dejar espacio en el edificio de recepción y pretratamiento de las materias primas para una cuarta tolva de 100 m3, en caso de ser necesario. Esta cuarta tolva sería para aumentar la capacidad de procesamiento en un cuello de botella tan importante como la carga de los residuos para su alimentación a los digestores.

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 directamente al conjunto de digestores.

Figura. Mezclador PREMIX



LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 10/36 |                                                                                       |

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.

Para minimizar la entrada de partículas finas de arena al proceso de digestión anaerobia se contemplará la instalación de un sistema de separación de arenas.

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.

Figura. 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.

#### 6.4. DIGESTION 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” (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, etc.), y en digestato, que contiene una mezcla de productos minerales (N, P, K, Ca, etc.) y compuestos de difícil degradación.

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

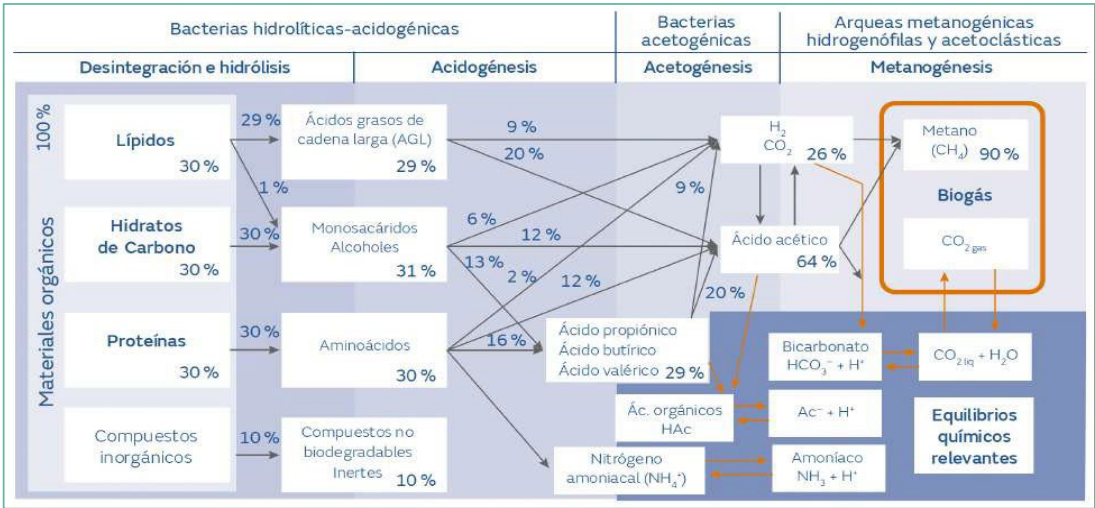
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 11/36 |                                                                                       |

Nº Reg. Entrada: 202599909528385. Fecha/Hora: 25/07/2025 10:50:27

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<sub>2</sub>, 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<sub>2</sub>-bicarbonato. Para hacer posible algunas reacciones es necesaria la asociación sintrófica entre bacterias acetogénicas y metanogénicas, creando agregados de bacterias de estas diferentes poblaciones.

Figura. Fases del proceso de digestión anaerobia.



A la entrada de la digestión anaerobia se prevé la dosificación de óxido de hierro Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> con el objetivo de reducir la formación de sulfuro de hidrógeno H<sub>2</sub>S durante el proceso de digestión.

Tabla. Dimensionado y condiciones de operación de digestores y post-digestores

|                      | DIGESTIÓN ANAEROBIA | POST-DIGESTOR | UNIDADES |
|----------------------|---------------------|---------------|----------|
| Temperatura          | 37                  | 37            | °C       |
| Tiempo de residencia | 36                  | 9             | d        |
| Volumen total        | 33.012              | 8.242         | m3       |
| Número de reactores  | 4                   | 1             | (-)      |

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 12/36 |                                                                                       |

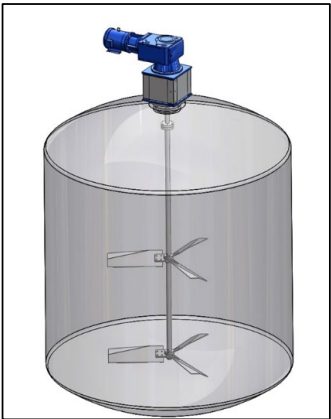
|                                      |                                        |                                              |                |
|--------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|
| Volumen por tanque                   | 8.253                                  | 8.242                                        | m <sup>3</sup> |
| Material de tanque                   | Acero                                  | Hormigón                                     |                |
| Altura líquido                       | 19,8                                   | 8                                            | m              |
| Altura libre                         | 0,6                                    | 1,0                                          | m              |
| Altura total muro                    | 20,4                                   | 9,0                                          | m              |
| Altura total a corona                | 23,4                                   | 12,0                                         | m              |
| Tipo de agitación                    | Completely Stirred Tank Reactor (CSTR) | Side Entry Mixer                             | -              |
| Membrana de almacenamiento de biogás | No                                     | Si (3.127 m <sup>3</sup> almacenamiento gas) | -              |

Figura 4 11. Digestor anaerobio



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.

Figura. Sistema de agitación CSTR



LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 13/36 |                                                                                       |

Nº Reg. Entrada: 202599909528385. Fecha/Hora: 25/07/2025 10:50:27

Figura. Sistema de agitación SCABA. Fuente: Virtus.



Figura. Post-digestores de hormigón



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.

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.

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 14/36 |                                                                                       |

## 6.5. RED DE BIOGÁS

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

Asimismo, se contará con un almacenamiento de biogás generado en el interior de un gasómetro de doble membrana impermeable al biogás. Este gasómetro contará con una capacidad máxima de almacenamiento de 3.000 m<sup>3</sup>. Los gasómetros de doble membrana tienen forma de  $\frac{3}{4}$  de esfera y su función es el almacenamiento y la presurización de la línea de biogás a una presión constante.



Figura. Membrana de almacenamiento de biogás.

## 6.6. 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 GLP 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 agua caliente como fuente de transmisión del calor.



Figura. Caldera de GLP

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 15/36 |                                                                                       |

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

El circuito constará de intercambiadores de placas. La circulación de agua caliente se conseguirá mediante bombas centrifugas horizontales.

## 6.7. 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 2.100 Nm<sup>3</sup>/h. La antorcha de seguridad quemará el gas entre 600 y 800 °C con un tiempo de residencia de 0,3 segundos. Contará con marcado CE y todas las garantías de material y equipo para asegurar una correcta combustión. Esta antorcha y sus equipos asociados se dispondrán en un espacio de 255 m<sup>2</sup>.



Figura. Antorcha de seguridad. Fuente: Virtus.

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 (CH<sub>4</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), contiene diversas cantidades de sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) y otros

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 16/36 |                                                                                       |

Nº Reg. Entrada: 202599090528385. Fecha/Hora: 25/07/2025 10:50:27

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 H<sub>2</sub>S) y secarlo.

El biogás seco requiere un tratamiento de remoción del H<sub>2</sub>S presente para reducir la concentración de este contaminante antes del tratamiento de upgrading.

La eliminación del H<sub>2</sub>S del biogás (desulfuración) se realizará mediante un proceso químico con una primera etapa de absorción química y una de posterior de regeneración de reactivo mediante donde para tratar los 1.556 Nm<sup>3</sup>/h de biogás con un contenido de hasta 1.000-2.000 ppm de H<sub>2</sub>S producido.

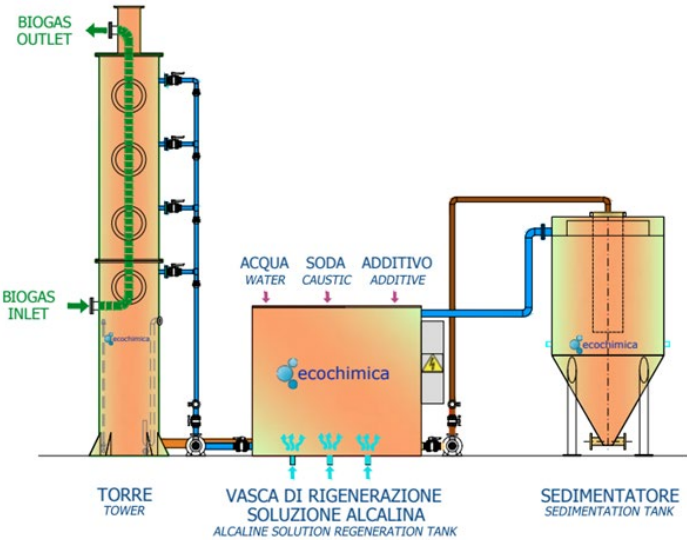


Figura. Desulfuración química con recuperación de reactivo

## 6.8. UPGRADING Y CONEXIÓN DE BIOMETANO A RED

### 6.8.1 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.

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.

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 17/36 |                                                                                       |

Nº Reg. Entrada: 202599909528385. Fecha/Hora: 25/07/2025 10:50:27

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 H2S 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 H2S. 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.

Upgrading mediante membranas

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-CH4 del CO2 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 CO2.

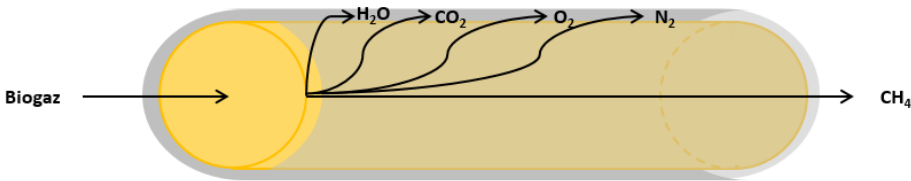


Figura. Principio de separación por membranas. Propio.

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 CH4 de 99.5%.

Tabla. Características del biogás, biometano y off-gas CO2.

| UPGRADING       | BIOGAS | UNIDAD               | BIO-CH <sub>4</sub> | UNIDAD               | OFFGAS CO <sub>2</sub> | UNIDAD               |
|-----------------|--------|----------------------|---------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| CAUDAL          | 1.556  | [Nm <sup>3</sup> /h] | 950                 | [Nm <sup>3</sup> /h] | 606                    | [Nm <sup>3</sup> /h] |
| CH <sub>4</sub> | 60,0   | [%]                  | 96,7                | [%vol]               | 0,7                    | [%vol]               |
| CO <sub>2</sub> | 39,2   | [%]                  | 2,0                 | [%vol]               | 99,3                   | [%vol]               |

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 18/36 |                                                                                       |

|                  |          |         |         |        |          |        |
|------------------|----------|---------|---------|--------|----------|--------|
| O <sub>2</sub>   | 0,5      | [%]     | <1      | [%vol] | 0,38     | [%vol] |
| N <sub>2</sub>   | 0,8      | [%]     | <1      | [%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]   |
| PRESIÓN          | 150,0    | [mbarg] | 16      | [barg] | 16       | [barg] |

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

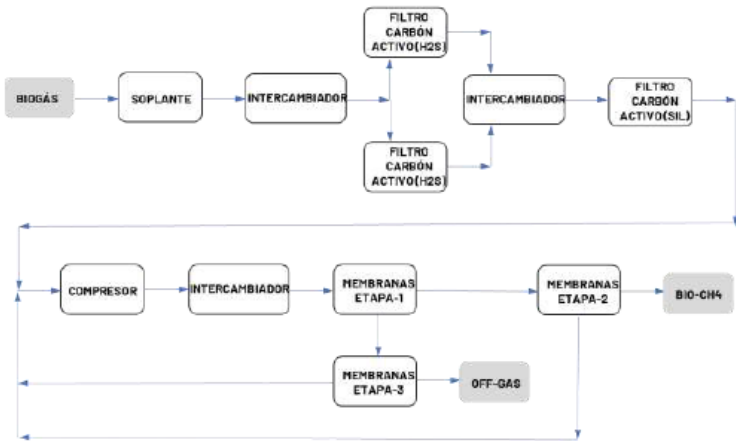


Figura. Diagrama de bloques de upgrading de biogás (Propio)



Figura. Upgrading de biogás por membranas (Propio)

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|--|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |  |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 19/36 |  |

### 6.8.2 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.



Figura. Módulo de inyección a red. Fuente: Virtus.

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.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 20/36 |                                                                                       |

Nº Reg. Entrada: 202599909528385. Fecha/Hora: 25/07/2025 10:50:27

6.8.3 Tratamiento del digestato

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

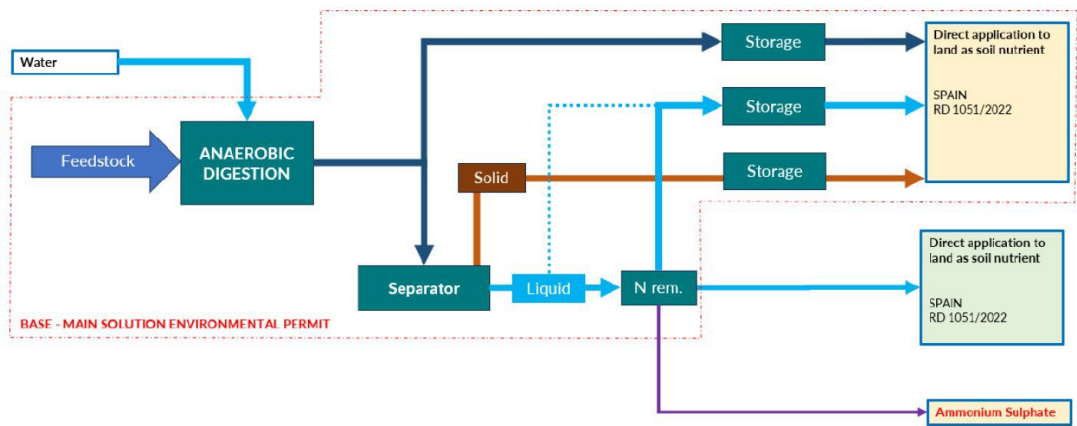


Figura. Proceso de tratamiento y salidas del digestato producido

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

- **Digestato 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 (3-5 días). Su gestión deberá ser regulada por un gestor autorizado de residuos.

El digestato líquido se someterá a un tratamiento de amoníaco stripping. Este permitirá recircular digestato y que en el interior del digestor se pueda reducir el nivel de nitrógeno amoniacal, que actuaría como inhibidor de la actividad metanógena. Se obtendría sulfato amónico como subproducto.

La planta producirá una cantidad de digestato bruto equivalente a 668 t/d. Este digestato puede salir de la planta como salida directa a campo. como nutriente de suelos en épocas de aplicación. En la época de tratamiento se almacenará en tanques, destinados a proporcionar un residuo destinado a nutrición de suelo. Esta aplicación se realizará de acuerdo con lo indicado en el RD 1051/2022. La gestión del digestato bruto la realizaría un gestor de residuos autorizado.

6.8.4 Tratamiento del digestato: separación sólido-líquido y aplicación fracción sólida.

- **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. Este tratamiento se planteará y se llevará a cabo en aquellas épocas en las que el digestato bruto no pueda llevarse a campo como nutriente de suelo directamente.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 21/36 |                                                                                       |

Para la separación sólido líquido del digestato extraído del digestor anaerobio se ha contemplado un tratamiento en serie que incluye: 1) filtro prensa tornillo y 2) centrífuga de deshidratación. Este sistema permite obtener una elevada eficiencia de separación de sólidos, a la vez que reduce la necesidad de aportar polímero floculante.

Los filtros prensa trabajan a mayor concentración de sólidos. Estos filtros permiten una separación de los sólidos más gruesos. Su capacidad total de tratamiento es de 2.500 kg MS/h y un caudal hidráulico de 28 m3/h.

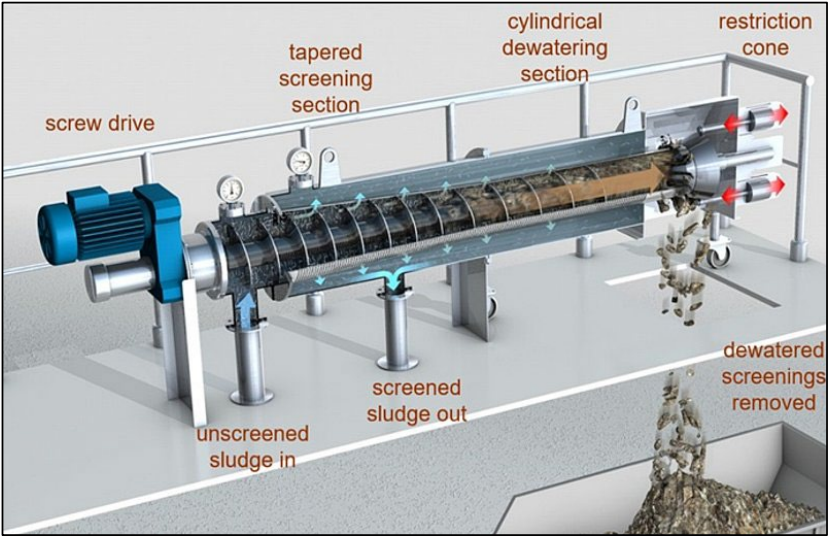


Figura. Esquema de funcionamiento de filtro prensa de digestato

El digestato líquido de salida de los filtros prensa se conduce a las centrífugas. Las centrífugas contarán con una capacidad total de tratamiento de 1.623 kg MS/h y un caudal hidráulico de 25 m3/h.

La centrifugación es un proceso de separación mecánica en el que dos o más materiales, en este caso se disgregan mediante fuerza centrífuga.



Figura. Sistema de centrífuga de separación sólido-líquido. Fuente: Virtus.

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 22/36 |                                                                                       |

Nº Reg. Entrada: 202599909528385. Fecha/Hora: 25/07/2025 10:50:27

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 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 obtiene una fracción sólida de digestato hasta 194 m3/d, con 22,3% MS tras la deshidratación. Será destinada a su reutilización para aplicación en los campos de cultivo de la zona. Su aplicación en campo seguirá las indicaciones del RD 1051/2022 como nutriente de suelos. El digestato sólido podría someterse a compostaje. Este proceso se evaluará en etapas futuras de la planta.

La fracción líquida del digestato tiene 474 m3/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 (250 m3/d) 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 parte no recirculada del digestato se almacenará en tanques de hormigón, en los cuales se extraerá el sólido decantado de los fondos y se retornará a la etapa de separación sólido líquido.

**6.8.5 Tratamiento del digestato: fracción líquida**

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. Esta salida implica la salida del digestato como un residuo aplicable para nutrición de suelos de acuerdo con el RD 1051/2022.



Figura. 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 (N-NH4) de la fase líquida a la fase gaseosa en forma de (N-NH3) amoniaco. 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 amoniaco 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 INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 23/36 |                                                                                       |

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 40% de 18 t/d. Esta solución se almacenará en un depósito para ser retirada como materia prima para la elaboración de fertilizantes.

El tratamiento de remoción de nitrógeno permite la salida del digestato como un residuo aplicable para nutrición de suelos de acuerdo con el RD 1051/2022.

Contando con una recirculación de hasta 250 t/d de digestato para mantener una concentración estable de sólidos cercano al 10% dentro de los digestores, habrá una salida de digestato líquido de 474 t/d. Para el almacenamiento se contemplará una capacidad total de 37.500 m<sup>3</sup>. Para ello, se instalarán 3 tanques de almacenamiento cubiertos, con una capacidad unitaria de 12.500 m<sup>3</sup>. Este almacenamiento permitirá alcanzar 120 d de almacenamiento total.



Figura. Tanque de hormigón de almacenamiento de digestato.

Se dispondrá en estos tanques de una extracción del sólido de fondos, en los cuales se extraerá el sólido decantado de los fondos y se retornará a la etapa de separación sólido líquido.

#### 6.8.6 Tratamiento del aire

El aire se encuentra concentrado en amoníaco y COVs, que generan olores y requieren su eliminación antes de ser emitidos.

Dada la gran concentración de NH<sub>3</sub> 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 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 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 NH<sub>3</sub> y COV, evitando así un exceso de nitrificación del biomedio.

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 24/36 |                                                                                       |

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 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 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. 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 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.

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:

| LOCALIZACIÓN                            | V (m³) | R/H  | Q (Nm³/h) |
|-----------------------------------------|--------|------|-----------|
| EDIFICIO DE RECEPCIÓN DE RESIDUO SÓLIDO | 19.500 | 3,00 | 58.500    |
| EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN              | 19.500 | 3,00 | 19.500    |

Tabla. Caudales de desodorización

#### 6.8.7 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.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 25/36 |                                                                                       |

#### 6.8.8 Oficinas y vestuarios

La zona administrativa, aseos y vestuarios se plantean con edificios de obra ocupando una superficie de 250 m2.

#### 6.8.9 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.

#### 6.8.10 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.



Figura 4 28. Depósito de gasóleo. Fuente: Virtus.

#### 6.8.11 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.

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 26/36 |                                                                                       |

- 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, que pueden observarse en la Tabla 8 27 de este documento.

## 6.9. 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 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 de servicio 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.

Las aguas pluviales serán recogidas por medio de red separativa: en las aguas de lluvia procedentes de tejado se consideran limpias y se infiltrarán a terreno; en viales y zonas pavimentadas y canalizadas se enviarán a una arqueta para infiltración a terreno o vertido recibirán un tratamiento de separación de hidrocarburos y se enviarán a colector de vertido.

- **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 INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 27/36 |                                                                                       |

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.

- **GLP:** Como fuente de generación de calor externa se utilizará una caldera de GLP que aportará la energía necesaria en los diferentes puntos del proceso en los que se requiera (digestión, post-digestión, etc.).
- **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.

## 7. OPERACIONES DE EXPLOTACION

Todos los materiales que se introduzcan en la planta como alimento que se emplee en la producción de biogás se considerarán entradas a proceso. Estas entradas se clasificarán según su naturaleza, características y/o procedencia. Esta clasificación afectará al pretratamiento recibido o no por cada una de las entradas. El tipo de pretratamiento antes de la entrada a planta vendrá determinado según lo establecido en el Reglamento 142/2011 de 25 de febrero de 2011 por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) no 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano, y la Directiva 97/78/CE del Consejo en cuanto a determinadas muestras y unidades exentas de los controles veterinarios en la frontera en virtud de la misma.

Como característica fundamental, las entradas a la planta de biometanización son residuos con elevada carga en materia orgánica biodegradable, que se alimentarán a diario a la planta. Este material estará compuesto por residuos y subproductos de actividades industriales de terceras empresas, principalmente estiércoles (Vacuno, Ovino, Caballo, y Gallinaza), purín (Cerdo), residuos agroindustriales (Lodo de vegetales, Paja, Residuos de pan, Alpechín, y Alperujo). Estos materiales contienen un elevado contenido de hidratos de carbono, lípidos y proteínas, que resultan muy beneficiosos para el proceso de digestión anaerobia.

Los residuos que se plantean procesar en la planta de biogás son residuos orgánicos, todos ellos residuos no peligrosos que se pueden agrupar en los siguientes grupos de tipos de residuos:

- Estiércoles (Vacuno, Ovino, Caballo, y Gallinaza).
- Purín (Cerdo).
- Residuos agroindustriales (Lodo de vegetales, Paja, Residuos de pan, Alpechín, y Alperujo).

Se muestra a continuación el tipo, cantidad anual y características del residuo a tratar en la planta de digestión anaerobia, siendo esta la composición de base para el diseño de la planta.

El tipo de residuo a digerir influye en gran medida en el rendimiento y en la composición del biogás obtenido. Para una producción máxima es preferible utilizar sustratos ricos en grasas, proteínas e hidratos de carbono ya que su degradación conlleva la formación de cantidades importantes de ácidos grasos volátiles, precursores del metano.

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 INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |
| VERIFICACIÓN | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 28/36 |



Se debe indicar que la masa establecida supone el máximo admisible para la tipología de residuo concreta, entendiendo la misma como una horquilla desde cero hasta el valor considerado, dependiendo de las entradas o de la configuración del menú de digestión conforme a dichas entradas. No obstante, el sumatorio de residuos admitidos anualmente a proceso, en ningún caso superará la capacidad nominal de procesamiento de 170.000 t/año establecida para las instalaciones.

| TIPO DE RESIDUO                                                                                                                                 | LER      | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                   | OPERACIONES DE VALORIZACION | CANTIDAD MÁXIMA (Tn/año) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| <b>RESIDUOS DE LA AGRICULTURA, HORTICULTURA, ACUICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA; RESIDUOS DE LA PREPARACIÓN Y ELABORACIÓN DE ALIMENTOS</b> |          |                                                                                                                                               |                             |                          |
| <b>RESIDUOS DE AGRICULTURA</b>                                                                                                                  | 02 01 01 | Lodos de lavado y limpieza (de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca)                                         | R1204 / R1203 / R0302       | 5.000                    |
| <b>PAJA</b>                                                                                                                                     | 02 01 03 | Residuos de tejidos vegetales                                                                                                                 | R1204 / R1203 / R0302       | 10.000                   |
| <b>PODA Y HOJA DE OLIVO</b>                                                                                                                     | 02 01 03 | Residuos de tejidos vegetales                                                                                                                 | R1204 / R1203 / R0302       | 100.000                  |
| <b>RESIDUOS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA</b>                                                                                                     | 02 01 02 | Residuos de tejidos animales                                                                                                                  | R1204 / R1203 / R0302       | 5.000                    |
| <b>ENSILADO MAÍZ</b>                                                                                                                            | 02 01 03 | Residuos de tejidos vegetales                                                                                                                 | R1204 / R1203 / R0302       | 5.000                    |
| <b>ENSILADO CULTIVOS/RESTOS CULTIVOS</b>                                                                                                        | 02 01 03 | Residuos de tejidos vegetales                                                                                                                 | R1204 / R1203 / R0302       | 5.000                    |
| <b>PURÍN DE VACUNO</b>                                                                                                                          | 02 01 06 | Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan | R1204 / R1203 / R0302       | 5.000                    |
| <b>ESTIÉRCOL DE VACUNO</b>                                                                                                                      | 02 01 06 | Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan | R1204 / R1203 / R0302       | 20.000                   |
| <b>ESTIÉRCOL DE TERNEROS</b>                                                                                                                    | 02 01 06 | Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan | R1204 / R1203 / R0302       | 20.000                   |
| <b>PURÍN DE CERDOS DE ENGORDE</b>                                                                                                               | 02 01 06 | Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan | R1204 / R1203 / R0302       | 90.000                   |
| <b>PURÍN DE MATERNIDAD</b>                                                                                                                      | 02 01 06 | Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan | R1204 / R1203 / R0302       | 90.000                   |
| <b>ESTIÉRCOL DE CERDO</b>                                                                                                                       | 02 01 06 | Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan | R1204 / R1203 / R0302       | 5.000                    |
| <b>ESTIÉRCOL DE OVEJA Y CABRA</b>                                                                                                               | 02 01 06 | Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan | R1204 / R1203 / R0302       | 10.000                   |
| <b>ESTIÉRCOL DE CABALLO</b>                                                                                                                     | 02 01 06 | Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan | R1204 / R1203 / R0302       | 10.000                   |
| <b>ESTIÉRCOL DE TORO</b>                                                                                                                        | 02 01 06 | Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan | R1204 / R1203 / R0302       | 5.000                    |
| <b>ESTIÉRCOL DE PAVO</b>                                                                                                                        | 02 01 06 | Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan | R1204 / R1203 / R0302       | 40.000                   |
| <b>GALLINAZA</b>                                                                                                                                | 02 01 06 | Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados                                  | R1204 / R1203 / R0302       | 40.000                   |

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440

25/07/2025

VERIFICACIÓN PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD

PÁG. 29/36



| TIPO DE RESIDUO                                                                                                                                                                     | LER      | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                   | OPERACIONES DE VALORIZACION | CANTIDAD MÁXIMA (Tn/año) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
|                                                                                                                                                                                     |          | fuera del lugar donde se generan                                                                                                              |                             |                          |
| <b>ESTIÉRCOL DE POLLOS DE ENGORDE</b>                                                                                                                                               | 02 01 06 | Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan | R1204 / R1203 / R0302       | 40.000                   |
| <b>PURÍN DE GALLINA</b>                                                                                                                                                             | 02 01 06 | Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan | R1204 / R1203 / R0302       | 20.000                   |
| <b>RESIDUO DE MATADERO</b>                                                                                                                                                          | 02 02 02 | Residuos de tejidos de animales                                                                                                               | R1204 / R1203 / R0302       | 1.000                    |
| <b>VISCERAS DE NO RUMIANTES</b>                                                                                                                                                     | 02 02 02 | Residuos de tejidos animales                                                                                                                  | R1204 / R1203 / R0302       | 1.000                    |
| <b>CONTENIDOS INTESTINALES</b>                                                                                                                                                      | 02 02 03 | Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración                                                                                       | R1204 / R1203 / R0302       | 1.000                    |
| <b>RESIDUO DE MATADERO</b>                                                                                                                                                          | 02 02 03 | Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración                                                                                       | R1204 / R1203 / R0302       | 1.000                    |
| <b>RESIDUOS MATADERO AVICOLA</b>                                                                                                                                                    | 02 02 02 | Residuos de tejidos animales                                                                                                                  | R1204 / R1203 / R0302       | 1.000                    |
| <b>ALMIDÓN DE PATATA</b>                                                                                                                                                            | 02 03 01 | Lodos de lavado, limpieza, pelado, centrifugado y separación                                                                                  | R1204 / R1203 / R0302       | 1.000                    |
| <b>ALPECHÍN</b>                                                                                                                                                                     | 02 03 01 | Lodos de lavado, limpieza, pelado, centrifugado y separación                                                                                  | R1204 / R1203 / R0302       | 60.000                   |
| <b>ALPERUJO</b>                                                                                                                                                                     | 02 03 01 | Lodos de lavado, limpieza, pelado, centrifugado y separación                                                                                  | R1204 / R1203 / R0302       | 30.000                   |
| <b>SALSAS NO APTAS PARA CONSUMO</b>                                                                                                                                                 | 02 03 04 | Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración                                                                                       | R1204 / R1203 / R0302       | 1.000                    |
| <b>POSOS DE CAFÉ</b>                                                                                                                                                                | 02 03 04 | Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración                                                                                       | R1204 / R1203 / R0302       | 1.000                    |
| <b>LECHE RESIDUAL INDUSTRIA LACTEA</b>                                                                                                                                              | 02 05 01 | Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración                                                                                       | R1204 / R1203 / R0302       | 1.000                    |
| <b>SUERO DE LECHE</b>                                                                                                                                                               | 02 05 02 | Lodos del tratamiento in situ de efluentes                                                                                                    | R1204 / R1203 / R0302       | 1.000                    |
| <b>MATERIALES INADECUADOS PARA EL CONSUMO O LA ELABORACIÓN</b>                                                                                                                      | 02 06 01 | Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración (residuos de la industria de panadería y pastelería)                                  | R1204 / R1203 / R0302       | 1.000                    |
| <b>LODOS DE INDUSTRIA PANADERA Y PASTELERA</b>                                                                                                                                      | 02 06 03 | Lodos del tratamiento in situ de efluentes (residuos de la industria de panadería y pastelería)                                               | R1204 / R1203 / R0302       | 1.000                    |
| <b>BAGAZO</b>                                                                                                                                                                       | 02 07 01 | Residuos de lavado, limpieza y separación mecánica de materias primas                                                                         | R1204 / R1203 / R0302       | 5.000                    |
| <b>RESIDUOS DE LAVADO, LIMPIEZA Y SEPARACIÓN MECÁNICA DE MATERIAS PRIMAS</b>                                                                                                        | 02 07 01 | Residuos de lavado, limpieza y separación mecánica de materias primas                                                                         | R1204 / R1203 / R0302       | 5.000                    |
| <b>RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUO DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE</b> |          |                                                                                                                                               |                             |                          |
| <b>RESIDUOS HORECA RECOGIDAS A ESTABLECIMIENTOS</b>                                                                                                                                 | 20 01 08 | Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes                                                                                             | R1204 / R1203 / R0302       | 5.000                    |

Las operaciones de tratamiento a realizar se han categorizado según codificación establecida en el Anexo II de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Debe entenderse estas operaciones de tratamiento como genéricas, pues quedarán condicionadas a las entradas reales de residuos y a las operaciones necesarias para su introducción en el proceso.

Debe entenderse por:

- **R1203** Tratamiento mecánico (tritución), bien sea en el propio alimentador de sólidos.

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 30/36 |                                                                                       |

- **R1204** Mezclas para obtener una materia homogénea y estable de residuos para su valorización posterior. Los distintos residuos son mezclados en el tanque de mezcla previo a la operación R0302.

## 8. RESIDUOS PRODUCIDOS POR LA OINSTALACION

Debido al proceso productivo y al funcionamiento de las instalaciones previstas se producirán una serie de residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, derivados tanto de los procesos productivos como de los residuos generados en el mantenimiento de las instalaciones.

Todos los residuos generados en la planta de tratamiento de residuos serán entregados a gestores autorizados para su posterior tratamiento y control, verificándose que cuentan con la correspondiente autorización como gestores para los residuos en cuestión. Estos gestores emitirán los correspondientes contratos de tratamiento de los residuos a retirar.

En el plano GAD-005 del Anexo nº5 se encontrarán los puntos de emisión de residuos ubicados en la planta.

En lo relativo a la gestión de los residuos generados, se atenderá a lo establecido en el Artículo 8 “Jerarquía de residuos” de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, en la que se indica el siguiente orden en la prioridad de gestión:

- Prevención,
- Preparación para la reutilización,
- Reciclado,
- Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética y
- Eliminación.

Igualmente, y siempre que sea posible, se atenderá a lo establecido en el Art. 9 “Autosuficiencia y proximidad” de la Ley 7/2022, de 8 de abril, para la gestión de los residuos generados dentro de las instalaciones.

Los residuos peligrosos se almacenarán en un almacén temporal de residuos peligrosos.

En la siguiente tabla se recogen los residuos peligrosos y no peligrosos que se prevén generar dentro de la planta de biogás, indicando el proceso asociado, la cantidad de generación estimada y la gestión que se realizará:

| RESIDUO                                   | CÓDIGO<br>LER | PROCESO                              | CANTIDAD<br>ESTIMADA | ALMACENAMIENTO                                                                                                                        | DESTINO                   |
|-------------------------------------------|---------------|--------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| <b>CARBÓN ACTIVO<br/>AGOTADO</b>          | 06 13 02      | Tratamiento<br>biogás /<br>upgrading | 4,2 t                | Filtros de sistema de<br>filtrado. Sin<br>almacenamiento.<br>Retirado por<br>empresa<br>suministradora                                | Empresa<br>suministradora |
| <b>ACEITES<br/>LUBRICANTES<br/>USADOS</b> | 13 01 10      | Mantenimiento                        | 1,0 m³               | Depósito tipo GRG<br>2 m3 en punto<br>limpio situado en<br>almacén de<br>edificio de control y<br>provisto de cubeto<br>de retención. | Gestor<br>autorizado      |
| <b>ENVASES<br/>CONTAMINADOS</b>           | 15 01 10      | Mantenimiento<br>limpieza            | 1.500 kg             | Bidón tipo ballesta<br>0,2 m3 en punto<br>limpio situado en<br>almacén de                                                             | Gestor<br>autorizado      |

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440

25/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD

PÁG. 31/36



| RESIDUO                                                               | CÓDIGO<br>LER | PROCESO                   | CANTIDAD<br>ESTIMADA         | ALMACENAMIENTO                                                                                                | DESTINO                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       |               |                           |                              | edificio de control.                                                                                          |                                                                                |
| <b>ABSORBENTES<br/>CONTAMINADOS<br/>POR SUSTANCIAS<br/>PELIGROSAS</b> | 15 02 02      | Mantenimiento<br>limpieza | 750 kg                       | Bidón tipo ballesta<br>0,2 m <sup>3</sup> en punto<br>limpio situado en<br>almacén de<br>edificio de control. | Gestor<br>autorizado                                                           |
| <b>FLUORESCENTES<br/>(FR3)</b>                                        | 20 01 21      | Mantenimiento             | Puntual                      | Bidón tipo ballesta<br>0,2 m <sup>3</sup> en punto<br>limpio situado en<br>almacén de<br>edificio de control. | Gestor<br>autorizado /<br>retirada por<br>instalador<br>autorizado             |
| <b>RAEES (FR4)</b>                                                    | 16 02 13      | Mantenimiento             | Puntual                      | Bidón tipo ballesta<br>0,2 m <sup>3</sup> en punto<br>limpio situado en<br>almacén de<br>edificio de control. | Gestor<br>autorizado /<br>retirada por<br>instalador<br>autorizado             |
| <b>SULFATO<br/>AMÓNICO</b>                                            | 19 06 99      | Planta de<br>biogás       | 6.570<br>m <sup>3</sup> /año | Tanque de 161 m <sup>3</sup> ,<br>Capacidad de<br>almacenamiento<br>para 9 días.                              | Venta como<br>subproducto.<br>Compuesto para<br>producción de<br>fertilizantes |
| <b>PAPEL Y CARTÓN</b>                                                 | 19 12 01      | Planta de<br>biogás       | Sin estimar                  | Contenedor de 5<br>m <sup>3</sup>                                                                             | Gestor<br>autorizado                                                           |
| <b>METALES<br/>FÉRREOS</b>                                            | 19 12 02      | Planta de<br>biogás       | Sin estimar                  | Contenedor de 5<br>m <sup>3</sup>                                                                             | Gestor<br>autorizado                                                           |
| <b>PLÁSTICO Y<br/>CAUCHO</b>                                          | 19 12 04      | Planta de<br>biogás       | Sin estimar                  | Contenedor de 5<br>m <sup>3</sup>                                                                             | Gestor<br>autorizado                                                           |
| <b>MADERA</b>                                                         | 19 12 07      | Planta de<br>biogás       | Sin estimar                  | Contenedor de 5<br>m <sup>3</sup>                                                                             | Gestor<br>autorizado                                                           |
| <b>ARENA</b>                                                          | 19 12 12      | Planta de biogás          | Sin estimar                  | Contenedor de 20<br>m <sup>3</sup>                                                                            | Gestor<br>autorizado                                                           |

Los volúmenes de producción son unas estimaciones basadas en datos de entrada medio para residuos del proceso productivo, en ningún caso podrán considerarse como fijas, pues dependerán de las entradas a los diferentes procesos productivos y de diversos factores de producción. Las cifras reales quedarán plasmadas en las memorias anuales derivadas de la Autorización Ambiental Integrada.

Los almacenamientos previstos podrán ser sustituidos por otros de diferente capacidad en función de las necesidades reales de producción de residuos y de almacenamiento.

La operación quedará condiciiona al gestor final, priorizando la elección del gestor al que realice esta operación u otras de valorización frente a eliminación.

Conforme al Art. 20.2. de la Ley 7/2022: Cuando los residuos se entreguen desde el productor inicial o poseedor a alguna de las personas físicas o jurídicas mencionadas en el apartado anterior para el tratamiento intermedio o a un negociante, como norma general no habrá exención de la responsabilidad de llevar a cabo una operación de tratamiento completo. La responsabilidad del productor inicial o poseedor del residuo concluirá cuando quede debidamente documentado el tratamiento completo, a través de los correspondientes documentos de traslado de residuos, y cuando sea necesario, mediante un certificado o declaración responsable de la instalación de tratamiento final, los cuales podrán ser solicitados por el productor inicial o poseedor. Dentro de las memorias anuales derivadas de la AAI se acreditará la gestión de cada tipología de residuo gestionado.

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440

25/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD

PÁG. 32/36



De cara a lograr una separación idónea de los residuos, habrá una serie de bidones con etiquetados en las diferentes secciones de la planta. Cuando se llenen, se dispondrá a su transporte al almacén temporal de residuos. En este almacén se guardarán los residuos correctamente hasta su posterior entrega a un gestor autorizado.

Los residuos se etiquetarán, manipularán, almacenarán y guardarán de acuerdo a la legislación vigente. En caso de ser requerido, la nave contará con cubetos de retención en las zonas de almacenamiento de residuos líquidos.

Los residuos no peligrosos, de igual forma, serán almacenados temporalmente hasta su recogida por gestor autorizado. La mayor parte de estos residuos se almacenarán en contenedores para ser expedidos a medida que éstos se llenen.

De forma previa al inicio de la actividad en la planta BIO VELÁZQUEZ, se dispondrán los contratos de tratamiento para cada tipo de residuos generados en las instalaciones, de acuerdo a lo indicado en el RD 553/2020.

Durante las etapas de construcción y demolición, los residuos generados en las respectivas ejecuciones de obras de las instalaciones para implantación de la actividad serán cuantificados y objeto de estudio. Se incluirán en la parte del proyecto constructivo. En todo caso la gestión de los residuos generados en la fase de obras se realizará conforme al RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

## 8.1 CONTROL DOCUMENTAL Y REGISTRO DE LA ENTRADA DE RESIDUOS

Todas las entradas de residuos en planta de gestión de residuos de BIO VELÁZQUEZ se registrarán en un programa informático de gestión, donde se recogerán todos los datos referentes a clientes, entradas y salidas, cantidad, naturaleza, origen, destino, método de tratamiento de los residuos y cuando proceda el medio de transporte y la frecuencia de recogida. El responsable de planta será el encargado de actualizar dicho archivo periódicamente, dando cumplimiento así al archivo cronológico que regula el artículo 64 de la Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Dicho registro servirá como base para la elaboración de la memoria anual de entradas y salidas que deberá ser remitida anualmente al órgano competente en el primer trimestre del año.

Además, desde el programa informático de gestión de la empresa, BIO VELÁZQUEZ dispondrá de un archivo cronológico, a disposición del Órgano Competente que lo requiera, donde se recoja, por orden cronológico, la cantidad, naturaleza, origen, destino, método de tratamiento de los residuos; y cuando proceda el medio de transporte y la frecuencia de recogida, así como las salidas.

Para asegurar la trazabilidad de los residuos, se dispondrá de un documento de identificación del residuo que trae todo camión que entra a planta. Dicha hoja servirá para asegurar la trazabilidad del residuo desde el producto al gestor y certificar posteriormente al productor el destino final de su residuo. Ello permitirá una rápida clasificación del destino del residuo dentro de la planta y una distribución más eficiente de los mismos hacia sus respectivos pretratamientos.

Todos los residuos irán acompañados de su respectivo Documento de Identificación de traslado sin Notificación previa de acuerdo con lo establecido en el Artículo 3. Requisitos generales de los traslados, apartado 1, subapartado

b) del Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado, donde se establece lo siguiente:

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 33/36 |                                                                                       |

### Artículo 3. Requisitos generales de los traslados.

1. Son requisitos aplicables a todos los traslados de residuos regulados en este real decreto, los siguientes:

b) Que los residuos vayan acompañados de un documento de identificación desde el origen hasta su recepción en la instalación de destino.

El contenido de dicho Documento de Identificación cumplirá con lo establecido en el Anexo III del Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

Del mismo modo, en el caso de recepción de residuos SANDACH, además del anteriormente mencionado Documento de Identificación, este irá acompañado del Documento de acompañamiento comercial.

## 9. INVERSION PREVISTA

El presupuesto previsto para la ejecución de la planta es el siguiente:

|                                                                                         |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>CONTRATO EPC - LLAVE EN MANO</b>                                                     | <b>1.665.976,02 €</b> |
| EPC Y GESTIÓN DE PROYECTOS                                                              | 1.352.540,47 €        |
| INGENIERIA                                                                              | 313.435,54 €          |
| <b>OBRA CIVIL, ELECTRICIDAD Y EQUIPOS GENERALES</b>                                     | <b>4.612.597,02 €</b> |
| Excavación                                                                              | 463.557,04 €          |
| Urbanización y cimentaciones                                                            | 1.390.671,11 €        |
| Mejora del suelo                                                                        | 834.402,67 €          |
| Edificio de recepción                                                                   | 1.077.645,03 €        |
| Edificio de almacenamiento sólido                                                       | 312.487,12 €          |
| Tanques de almacenamiento                                                               | - €                   |
| Tanques de compostaje                                                                   | - €                   |
| Cubiertas de tanques                                                                    | - €                   |
| Almacén                                                                                 | 138.363,28 €          |
| Mobiliario y equipamiento de laboratorio                                                | 33.421,08 €           |
| Sistema de protección contra incendios                                                  | 261.786,44 €          |
| Herramientas para la operación                                                          | 100.263,25 €          |
| <b>INSTALACION ELECTROMECHANICA</b>                                                     | <b>1.342.127,60 €</b> |
| Electromecánica y tuberías (bombas, instrumentos y ensamblaje)                          | 1.342.127,60 €        |
| <b>ELECTRICIDAD Y AUTOMATIZACIÓN</b>                                                    | <b>1.098.104,40 €</b> |
| Electricidad y automatización (cuadros eléctricos / programación y sistemas eléctricos) | 1.098.104,40 €        |
| Panel solar fotovoltaico                                                                | - €                   |
| <b>TERRENOS Y CONEXIONES A LA RED</b>                                                   | <b>1.341.269,60 €</b> |
| Conexión a la red de gas                                                                | 728.661,15 €          |
| Construcción de gasoducto adicional                                                     | - €                   |
| Conexión a la red eléctrica                                                             | 501.316,24 €          |
| Terreno - si se adquiere                                                                | 111.292,21 €          |
| <b>CAPEX DE PLANTA - RECEPCIÓN Y PRETRATAMIENTO DE MATERIA PRIMA</b>                    | <b>1.542.157,20 €</b> |
| Entrada - Sólidos                                                                       | 46.873,07 €           |

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440

25/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD

PÁG. 34/36



|                                                                                  |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Entrada - Líquidos                                                               | 135.182,67 €          |
| Entrada - Categoría III (Pasteurización)                                         | 119.313,27 €          |
| Entrada - Categoría II (Esterilización)                                          | - €                   |
| Sistema de alimentación por grúa                                                 | 655.334,38 €          |
| Estación de bombeo                                                               | 29.828,32 €           |
| Tratamiento de olores + ventilación                                              | 555.625,50 €          |
| Paja triturada                                                                   | - €                   |
| <b>DIGESTION ANAEROBICA</b>                                                      | <b>928.820,98 €</b>   |
| Equipos de digestión                                                             | 394.264,41 €          |
| Cúpula de gas en el digestor                                                     | - €                   |
| Equipos de post-digestión                                                        | - €                   |
| Cúpula de gas en el post-digestor                                                | - €                   |
| Cúpula de gas independiente (si no hay otra)                                     | 99.692,86 €           |
| Antorcha de gas                                                                  | 49.713,86 €           |
| Separador de digestato                                                           | - €                   |
| Prensa                                                                           | 86.170,69 €           |
| Centrifugador                                                                    | 298.979,16 €          |
| <b>TRATAMIENTO DE BIOGÁS</b>                                                     | <b>2.223.270,61 €</b> |
| Desulfuración bioquímica del biogás                                              | - €                   |
| Desulfuración con lavador cáustico y recuperación de reactivos                   | 80.841,07 €           |
| Upgrading del biogás                                                             | - €                   |
| Amina                                                                            | - €                   |
| Membrana                                                                         | 1.865.512,00 €        |
| Compresor                                                                        | 276.917,54 €          |
| Bio GNL                                                                          | - €                   |
| Licuefacción de CO2                                                              | - €                   |
| Reverse Flow                                                                     | - €                   |
| <b>HEATING</b>                                                                   | <b>741.392,82 €</b>   |
| Caldera                                                                          | 74.492,38 €           |
| Intercambiador de calor                                                          | 169.424,84 €          |
| Tuberías                                                                         | 123.565,47 €          |
| Cogeneración CHP                                                                 | 373.910,13 €          |
| Bombas de calor                                                                  | - €                   |
| <b>TRATAMIENTO DE DIGESTATO SÓLIDO (BIOFERTILIZANTES)</b>                        | <b>- €</b>            |
| Almacenamiento                                                                   | - €                   |
| Secador                                                                          | - €                   |
| Planta de compostaje                                                             | - €                   |
| Peletización                                                                     | - €                   |
| <b>TRATAMIENTO DE DIGESTATO LÍQUIDO</b>                                          | <b>1.147.913,51 €</b> |
| Ultrafiltración                                                                  | - €                   |
| Evaporación                                                                      | - €                   |
| Lavado con agua para la eliminación de NH <sub>4</sub>                           | - €                   |
| Lavado con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> para la eliminación de NH <sub>4</sub> | 1.147.913,51 €        |

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 35/36 |                                                                                       |

Nº Reg. Entrada: 202599909528385. Fecha/Hora: 25/07/2025 10:50:27

|                                                               |                        |
|---------------------------------------------------------------|------------------------|
| Precipitación de la estruvita                                 | - €                    |
| Tratamiento aeróbico posterior para la eliminación de C y/o N | - €                    |
| Ósmosis inversa                                               | - €                    |
| <b>TANQUES</b>                                                | <b>3.056.219,25 €</b>  |
| Equipos de digestión                                          | 2.628.429,39 €         |
| Equipos de post-digestión                                     | - €                    |
| Tanque de almacenamiento (12,500 m³)                          | 427.789,86 €           |
| <b>TOTAL CAPEX</b>                                            | <b>19.699.849,00 €</b> |

10. FIRMA DEL TECNICO REDACTOR

El presente proyecto técnico para gestión de residuos no peligrosos ha sido realizado en su totalidad por [REDACTED] graduada en Ciencias Ambientales por la Universidad de Alcalá, colegiada número [REDACTED] en el Colegio Profesional de Ambientólogos de la Comunidad de Madrid (COAMBM).

BIO VELAZQUEZ S.L.  
Madrid 19/04/2025

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VERDALIA BIOENERGY Y NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DISTINTOS A LOS ESPECIFICADOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Puede verificar la integridad 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 CERT. ELEC. REPR. B19819440 | 25/07/2025 |                                                                                       |
| VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                | PEGVEZCA3D8GTCWX4HNRVYK7D7TFRD                            | PÁG. 36/36 |                                                                                       |