



**PROYECTO BASICO DE SOLICITUD DE
AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA**
Planta de Digestión Anaerobia
Proyecto Arcos

Fecha: 7 febrero 2025

VERDALIA BIO ARCOS
C/ MARÍA DE MOLINA 40, 3ª PL. | 28006, MADRID | SPAIN

1

	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268	07/02/2025 13:30	PÁGINA 1/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

INFORMACION DE CONTACTO

VERDALIA BIOENERGY

NOMBRE: DAVID GARCIA DE HERREROS POZA

Email: dgarciah@verdaliabio.com

CONTENIDO

CONTENIDO..... 2

1. INTRODUCCIÓN 10

 1.1 ANTECEDENTES 10

 1.2 OBJETO DE LA INSTALACIÓN..... 12

 1.3 OBJETO DEL DOCUMENTO 14

 1.4 DATOS DEL PROMOTOR Y LA ACTIVIDAD..... 15

2 DATOS BASICOS DE LA INSTALACIÓN 15

 2.1 INSTALACIONES DE ARCOS..... 15

 2.2 SITUACION ADMINISTRATIVA..... 18

3 DESCRIPCION Y AFECCIONES AL MEDIO..... 19

 3.1 DESCRIPCION DE LA UBICACION 19

 3.2 RESUMEN DE AFECCIONES AL MEDIO..... 22

 3.2.1 AFECCIÓN DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL ENTORNO EN TODO EL CICLO DE VIDA 22

 3.2.2 AFECCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO..... 25

 3.2.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROMOTOR DE LAS POSIBLES AFECCIONES..... 26

4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO 29

 4.1 DESCRIPCIÓN RESUMEN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN 29

 4.1.1 RECEPCIÓN Y PRETRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS 30

 4.1.2 PROCESO DE DIGESTION ANAEROBIA Y PRODUCCIÓN DE BIOGÁS 32

 4.1.3 UPGRADING DE BIOMETANO 32

 4.1.4 TRATAMIENTO DEL DIGESTATO..... 33

 4.2 DESCRIPCIÓN EN DETALLE DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN 34

 4.2.1 PROCEDIMIENTO DE ADMISIÓN Y ENTRADA DE RESIDUOS EN LA PLANTA..... 34

VERDALIA BIO ARCOS

C/ MARÍA DE MOLINA 40, 3ª PL. | 28006, MADRID | SPAIN

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 2/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

4.2.2	RECEPCIÓN DE RESIDUOS EN PLANTA	35
4.2.3	PRETRATAMIENTO	37
4.2.4	DIGESTIÓN ANAEROBIA.....	43
4.2.5	RED DE BIOGÁS	47
4.2.6	SISTEMA DE CALENTAMIENTO	48
4.2.7	ANTORCHA DE SEGURIDAD Y DESULFURACIÓN	50
4.2.8	UPGRADING Y CONEXIÓN DE BIOMETANO A RED	52
4.2.9	TRATAMIENTO DEL DIGESTATO: SEPARACIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO Y TRATAMIENTO DE FRACCIÓN SÓLIDA 63	
4.2.10	TRATAMIENTO DEL AIRE	74
4.2.11	SISTEMAS AUXILIARES	77
4.2.12	OFICINAS Y VESTUARIOS.....	78
4.2.13	NAVE TALLER Y ALMACÉN	78
4.3	ACOMETIDA DE SERVICIOS	80
4.4	PARÁMETROS DE CONTROL.....	82
4.4.1	CONTROL DEL PROCESO DE ADMISIÓN	82
4.4.2	CONTROL DE PLANTA DE ENERGÍA RENOVABLE	82
4.4.3	CONTROL DE RIESGOS HIGIÉNICOS	88
4.4.4	CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	89
4.4.5	CONTROL DE EQUIPOS E INSTALACIONES INVOLUCRADAS EN EL PROCESO	89
4.4.6	PERSONAL	101
4.5	OBRA CIVIL	104
5	BALANCE DE MASAS Y ENERGÍA.....	105
5.1	BALANCE DE MASAS	105
5.2	BALANCE DE ENERGÍA	108
5.2.1	PRODUCCIÓN DE BIOGÁS	108
5.2.2	CONSUMO TÉRMICO	109
5.2.3	CONSUMO ELÉCTRICO	109
6	DESCRIPCION DE LAS MEJORES TECNICAS Y TECNOLOGIAS ADOPTADAS	112
7	ANÁLISIS DE ENTRADAS A PLANTA.....	142
7.1	MATERIAS PRIMAS	142
7.1.1	PRETRATAMIENTOS FÍSICOS	148

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 3/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- 7.1.2 PARÁMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS E HIDRÁULICOS FUNDAMENTALES EN LA DIGESTIÓN ANAEROBIA 154
- 7.2 PRODUCTOS QUÍMICOS 158
 - 7.2.1 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA PLANTA Y VEHÍCULOS..... 159
 - 7.2.2 LUCHA CONTRA PLAGAS..... 160
 - 7.2.3 ALMACENAMIENTO DE REACTIVOS Y PRODUCTOS QUÍMICOS..... 160
 - 7.2.4 MEDIDAS PREVISTAS PARA LA MINIMIZACIÓN DE CONSUMO DE PRODUCTOS QUÍMICOS..... 162
- 7.3 UTILIZACIÓN DE RECURSOS..... 162
 - 7.3.1 CONSUMO DE ENERGÍA TÉRMICA 162
 - 7.3.2 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA 163
 - 7.3.3 CONSUMO DE RECURSOS HÍDRICOS..... 168
- 8 ANÁLISIS DE SALIDAS DE PLANTA 171
 - 8.1 PRODUCTOS INTERMEDIOS Y FINALES DE LA PLANTA 171
 - 8.1.1 SALIDA DE BIOMETANO 173
 - 8.1.2 SALIDA DE BIO-CO₂..... 175
 - 8.1.3 SALIDA DE DIGESTATO 176
 - 8.1.4 SALIDA DE SULFATO AMÓNICO 177
 - 8.2 EMISIONES A LA ATMÓSFERA 178
 - 8.2.1 CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE 178
 - 8.2.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS..... 180
 - 8.2.3 EMISIONES CANALIZADAS 182
 - 8.2.4 EMISIONES DIFUSAS 189
 - 8.2.5 EMISIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO (GEI)..... 197
 - 8.2.6 EMISIONES ACÚSTICAS Y VIBRACIONES..... 198
 - 8.2.7 EMISIONES LUMÍNICAS 202
 - 8.3 VERTIDOS ACUOSOS A MEDIO ACUÁTICO 205
 - 8.3.1 ESTIMACIÓN DE CAUDALES..... 207
 - 8.3.2 SISTEMAS DE EVACUACIÓN Y DE TRATAMIENTO 208
 - 8.3.3 AUTOCONTROL DE LOS NIVELES DE VERTIDO 209
 - 8.3.4 CONTROL DE LA CALIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS..... 209
 - 8.4 ADMISIÓN, GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA PLANTA 212
 - 8.4.1 PROCESO DE ADMISIBILIDAD DE LOS RESIDUOS..... 212

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268	07/02/2025 13:30	PÁGINA 4/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/
		

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- 8.4.2 RESIDUOS CONSIDERADOS ADMISIBLES EN PLANTA..... 213
- 8.4.3 CANTIDADES ADMISIBLES DE RESIDUOS..... 217
- 8.4.4 RESIDUOS GENERADOS EN LA PLANTA 218
- 8.4.5 CONTROL DOCUMENTAL Y REGISTRO DE LA ENTRADA DE RESIDUOS..... 222
- 8.4.6 MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN 223
- 8.5 CONTAMINACIÓN DE SUELOS 224
 - 8.5.1 DESCRIPCIÓN DE PROCESOS POTENCIALMENTE CONTAMINADORES DE SUELOS 224
 - 8.5.2 DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS 225
 - 8.5.3 CONTROL Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA..... 229
- 8.6 FUNCIONAMIENTO EN CONDICIONES DISTINTAS A LAS NORMALES..... 229
 - 8.6.1 MEDIDAS DE CONTROL DE CONTAMINACIÓN EN CONDICIÓN DE OPERACIÓN DISTINTA A LA HABITUAL: AVERÍA, ACCIDENTE O CONTINGENCIA..... 230
 - 8.6.2 CLASIFICACIÓN DE EMERGENCIAS 232
 - 8.6.3 EQUIPOS DE EMERGENCIAS 234
 - 8.6.4 PLANIFICACIÓN DEL CIERRE DE LA PLANTA..... 235
- 9 CAPACIDADES TÉCNICAS DE LOS AUTORES DEL DOCUMENTO 236

Listado de ilustraciones

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 5/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

ILUSTRACIÓN 3-1. MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL CON LA INSERCIÓN DEL MUNICIPIO DE DOÑINOS DE SALAMANCA RESPECTO A LA CIUDAD DE SALAMANCA.	20
ILUSTRACIÓN 3-2. PARCELA Y REFERENCIA CATASTRAL DE LA PARCELA DONDE SE PLANTEA EL DESARROLLO DE ESTA ACTUACIÓN.	21
ILUSTRACIÓN 4-1. DIAGRAMA DE FLUJOS DE PROCESO DE LA PLANTA (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	30
ILUSTRACIÓN 4-2. BÁSCULA PARA CONTROL DE PESAJE (PROPIO)	36
ILUSTRACIÓN 4-3. TOLVA DE RECEPCIÓN CON TORNILLOS DE EXTRACCIÓN (PROPIO)	38
ILUSTRACIÓN 4-4. MEZCLADOR PREMIX (PROPIO)	39
ILUSTRACIÓN 4-5. TRATAMIENTO DE RESIDUOS SANDACH (PROPIO)	40
ILUSTRACIÓN 4-6. TRITURADOR DE RESIDUOS SANDACH (PROPIO)	41
ILUSTRACIÓN 4-7. ESTERILIZADOR (PROPIO)	42
ILUSTRACIÓN 4-8. SISTEMA DE SEPARACIÓN DE ARENAS (PROPIO)	43
ILUSTRACIÓN 4-9. FASES DEL PROCESO DE DIGESTIÓN ANAEROBIA (PROPIO)	44
ILUSTRACIÓN 4-10. DIGESTOR ANAEROBIO	46
ILUSTRACIÓN 4-11. SISTEMA DE AGITACIÓN SCABA (PROPIO)	46
ILUSTRACIÓN 4-12. CALDERA DE BIOMASA (PROPIO)	49
ILUSTRACIÓN 4-13. ANTORCHA DE SEGURIDAD (PROPIO)	50
ILUSTRACIÓN 4-14. INSTALACIÓN DE DESULFURACIÓN (PROPIO)	52
ILUSTRACIÓN 4-15. PRINCIPIO DE SEPARACIÓN POR MEMBRANAS (PROPIO)	56
ILUSTRACIÓN 4-16. DIAGRAMA DE BLOQUES DE UPGRADING DE BIOGÁS (PROPIO)	56
ILUSTRACIÓN 4-17. UPGRADING DE BIOGÁS POR MEMBRANAS (PROPIO)	57
ILUSTRACIÓN 4-18. MÓDULO DE INYECCIÓN A RED (PROPIO)	58
ILUSTRACIÓN 4-19. DIAGRAMA DE BLOQUES LICUEFACCIÓN BIOMETANO (PROPIO)	60
ILUSTRACIÓN 4-20. DIAGRAMA DE BLOQUES DE LICUEFACCIÓN DE CO ₂ (PROPIO)	63
ILUSTRACIÓN 4-21. PROCESO DE TRATAMIENTO Y SALIDAS DEL DIGESTATO PRODUCIDO	64
ILUSTRACIÓN 4-22. INSTALACIÓN DE COMPOSTAJE	67
ILUSTRACIÓN 4-23. EVAPORACIÓN MECÁNICA ATMOSFÉRICA DEL DIGESTATO	68
ILUSTRACIÓN 4-24. SISTEMA DE SEPARACIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO	69
ILUSTRACIÓN 4-25. SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE NITRÓGENO	71
ILUSTRACIÓN 4-26: INSTALACIÓN DE ULTRAFILTRACIÓN.	73
ILUSTRACIÓN 4-27: INSTALACIÓN DE ÓSMOSIS INVERSA.	74
ILUSTRACIÓN 4-28. DEPÓSITO DE GASÓLEO. (PROPIO)	79

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 6/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ILUSTRACIÓN 7-1. TOLVA DE RECEPCIÓN CON TORNILLOS DE EXTRACCIÓN (PROPIO)	150
ILUSTRACIÓN 7-2. MEZCLADOR PREMIX (PROPIO)	151
ILUSTRACIÓN 7-3. TRITURADOR DE RESIDUOS SANDACH (PROPIO)	152
ILUSTRACIÓN 7-4. ESTERILIZADOR (PROPIO)	153
ILUSTRACIÓN 7-5. SISTEMA DE SEPARACIÓN DE ARENAS (PROPIO)	154
ILUSTRACIÓN 7-6. DIGESTOR ANAEROBIO	157
ILUSTRACIÓN 8-1 RED DE ESTACIONES DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE DE ANDALUCÍA (FUENTE: INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE ANDALUCÍA)	179
ILUSTRACIÓN 8-2. TEMPERATURAS MEDIAS Y PRECIPITACIONES EN ARCOS (FUENTE: METEOBLUE, S.F.)	185

Listado de tablas

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 7/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

TABLA 1-1. IDENTIFICACIÓN DE PARTICIPANTES	15
TABLA 2-1. DATOS GENERALES DE LA PLANTA DE BIOGÁS	15
TABLA 3-1. DISTANCIA DE LA PARCELA CON RESPECTO A LOS NÚCLEOS DE POBLACIÓN MÁS CERCANOS.	21
TABLA 3-2. COMPARATIVA TRATAMIENTOS DE RESIDUOS ORGÁNICOS	24
TABLA 4-1. CARACTERÍSTICAS DEL BIOGÁS, BIOMETANO Y OFF-GAS CO ₂	53
TABLA 4-2. CAUDALES DE DESODORIZACIÓN	76
TABLA 4-3. REMOCIÓN PROMEDIO DE COVS EN AIRE CON DISTINTAS ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO	77
TABLA 4-4. PRINCIPALES ENTRADAS/SALIDAS DEL SCADA	85
TABLA 4-5. CALENDARIO DE ANÁLISIS DE OPERACIÓN	86
TABLA 4-6. INSPECCIONES Y REVISIONES REGLAMENTARIAS	97
TABLA 4-7. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO CONSERVATIVO	99
TABLA 4-8. ESTIMACIÓN DE PERSONAL POR PUESTO	101
TABLA 4-9. OBRA CIVIL PREVISTA	104
TABLA 4-10. HUELLA DE IMPLANTACIÓN DE LA PLANTA	105
TABLA 5-1. BALANCE DE MATERIA DE ENTRADA	105
TABLA 5-2. BALANCE DE MATERIA DE SALIDA	106
TABLA 5-3. RENDIMIENTO EN BIOGÁS Y BIOMETANO DE LOS RESIDUOS	107
TABLA 5-4. BALANCE DE ENERGÍA	108
TABLA 5-5. CONSUMO DE ENERGÍA TÉRMICA	109
TABLA 5-6. CONSUMOS DE COMBUSTIBLES	109
TABLA 5-7. DISTRIBUCIÓN DE POTENCIAS	110
TABLA 6-1. COMPARATIVA TRATAMIENTOS DE RESIDUOS ORGÁNICOS	112
TABLA 6-2. MTDS APLICABLES A LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN DE ARCOS	117
TABLA 7-1. CANTIDADES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS ENTRANTES A LA PLANTA	143
TABLA 7-2. CÓDIGOS LER DE RESIDUOS ADMISIBLES	144
TABLA 7-3. CAPACIDADES MÁXIMAS DE ALMACENAMIENTO SEGÚN TIPO DE RESIDUOS	147
TABLA 7-4. PRETRATAMIENTOS ASOCIADOS A LAS ENTRADAS A PLANTA	148
TABLA 7-5. CONSUMO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	158
TABLA 7-6. CONSUMOS DE ENERGÍA TÉRMICA	162
TABLA 7-7. CONSUMOS DE COMBUSTIBLES	163
TABLA 7-8. ESTIMACIONES DE CONSUMOS DE AGUA POTABLE	168

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 8/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



TABLA 7-9. ESTIMACIÓN DE CONSUMO DE AGUA DE LIMPIEZA PARA CAMIONES	169
TABLA 7-10. CONSUMOS TOTALES ESTIMADOS DE AGUA	170
TABLA 8-1. CORRIENTES DE SALIDA	172
TABLA 8-2. PARÁMETROS DE CALIDAD DE AIRE MEDIDOS EN ESTACIONES ARCOS DE LA FRONTERA"	179
TABLA 8-3. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD	180
TABLA 8-4. FOCOS DE EMISIÓN ASOCIADOS A LA PLANTA	181
TABLA 8-5. DESCRIPCIÓN DEL FOCO EMISOR: CALDERA DE BIOMASA	183
TABLA 8-6. CÁLCULO DE ALTURA DE CHIMENEA	185
TABLA 8-7. TRATAMIENTO DE LOS FOCOS EMISORES	186
TABLA 8-8. CARACTERÍSTICAS DEL FOCO EMISOR ANTORCHA DE SEGURIDAD	188
TABLA 8-9. IDENTIFICACIÓN DE FOCOS DE EMISIÓN DIFUSA	189
TABLA 8-10. DESCRIPCIÓN DE FOCO D-1 APROVISIONAMIENTO DE RESIDUOS SANDACH	189
TABLA 8-11. DESCRIPCIÓN DEL FOCO D-2 APROVISIONAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS: ESTIÉRCOLES	190
TABLA 8-12. DESCRIPCIÓN DEL FOCO D-3 APROVISIONAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS: RESIDUOS AGROINDUSTRIALES	191
TABLA 8-13. DESCRIPCIÓN DEL FOCO D-4 SEPARADOR SÓLIDO-LÍQUIDO	191
TABLA 8-14. DESCRIPCIÓN DEL FOCO D-5 DEPÓSITO DE DIGESTATO LÍQUIDO	192
TABLA 8-15. DESCRIPCIÓN DEL FOCO D-6 UNIONES DE EQUIPOS, TUBERÍAS E INSTRUMENTOS	193
TABLA 8-16. DESCRIPCIÓN DEL FOCO D-7 TRÁFICO DE VEHÍCULOS	193
TABLA 8-17. IDENTIFICACIÓN DE FOCOS SONOROS	199
TABLA 8-18. PRINCIPALES FLUJOS DE AGUAS EN LA PLANTA	205
TABLA 8-19. TEMPERATURAS MEDIAS Y PRECIPITACIONES MENSUALES EN ARCOS DE LA FRONTERA	207
TABLA 8-20. CÓDIGOS LER ADMISIBLES Y OPERACIONES DE VALORIZACIÓN	214
TABLA 8-21. CANTIDADES, MATERIA SECA Y SÓLIDO VOLÁTIL EN LOS RESIDUOS ENTRANTES	218
TABLA 8-22. GENERACIÓN DE RESIDUOS EN PLANTA	219
TABLA 8-23. RESUMEN DE CARGAS DE FUEGO POR ZONAS	226

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 9/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1. INTRODUCCIÓN

1.1 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*

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 10/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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 combustibles 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 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

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 11/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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.

1.2 OBJETO DE LA INSTALACIÓN

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 160.000 t/año de residuos.

Este volumen de residuos de entrada a la planta garantizaría una producción aproximada de 100 GWh/año de biometano.

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

Dentro de la planta, previo al proceso de digestión anaerobia, se tendrá un sistema de esterilización (conforme Real Decreto 1528/2012, de 8 de noviembre) de subproductos animales no destinados al consumo humano (SANDACH), para su posterior uso en el proceso

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 12/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

de digestión, asegurando las condiciones higiénicas exigibles por normativa europea y la eliminación de potenciales patógenos como la *Salmonella* o la *E. coli*.

A continuación, se exponen las principales ventajas que implica el desarrollo de este proyecto:

- Generar e inyectar a la red un gas renovable generado a partir de desechos orgánicos.
- Dar una solución sostenible a los residuos orgánicos favoreciendo su gestión eficiente.
- Se aporta innovación en la gestión de los residuos y su trazabilidad. Este modelo tecnológico es capaz de valorizar, tratar y gestionar los residuos de forma selectiva y sostenible, respetando el medio ambiente, y velando por la salud pública garantizando un adecuado tratamiento y la trazabilidad en la gestión y valorización energética de los residuos generado.
- Reducir el aporte de materia orgánica en vertederos y al mismo tiempo la reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos: La planta proyectada está diseñada con las últimas tecnologías de pretratamiento y digestión anaerobia de residuos orgánicos para la producción eficiente de gas renovable: biogás y biometano. Se proyecta como una planta industrial con capacidad de valorizar y procesar diferentes tipologías de residuos orgánicos, cumpliendo con los pretratamientos normativos. A la vez, esta versatilidad se complementa con distintos procesos físicos y biológicos, así como tiempos de residencia adaptados a las tipologías de residuos orgánicos y subproductos a procesar, así como, un proceso de purificación de biometano basado en tecnología de upgrading. Dicho proceso se llevará a cabo mediante el proceso de membranas. Se evaluará como alternativa la aplicación de aminos de última generación (o tecnología con menor afección), con el menor consumo energético específico por MWh de gas renovable producido.
- Crear sinergias positivas en el conjunto de la economía, especialmente en cuatro ámbitos: economía circular, política agraria, política ambiental y política energética, dado que integra la reducción de emisiones, la gestión de residuos, subproductos ganaderos y SANDACH y la generación de energía renovable.
- Mejorar la economía local creando trabajos cualificados, además de generar oportunidades en determinadas zonas rurales: La ejecución del proyecto mejorará y fortalecerá las medidas de las diferentes estrategias nacionales frente al reto

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 13/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

demográfico. Además, el desarrollo de una nueva actividad económica y mejora de la infraestructura en las zonas de forma que permitirá evitar la despoblación, así como fomentar la migración de la población joven dadas las oportunidades de empleo creadas. El proyecto permitirá mejorar la conectividad y el acceso a los servicios en zonas urbanas de menor tamaño, generando así atractivo para el desarrollo de nuevos negocios en la zona.

- Facilitar el proceso de la descarbonización del sector energético, puesto que, como ya se ha comentado anteriormente, este proyecto valoriza residuos orgánicos y material SANDACH mediante un proceso de digestión anaerobia, para la obtención de gas renovable, biogás, y posterior purificación en biometano para su inyección a la red gasista.
- Cumplir con el compromiso de la transición energética y sostenibilidad.

1.3 OBJETO DEL DOCUMENTO

Se redacta el presente Proyecto Básico de Autorización Ambiental Integrada con el objeto de obtener, de conformidad con los términos establecidos en el *Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre*, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación la Autorización Ambiental Integrada para el proyecto de PLANTA DE DIGESTION ANAEROBIA DE ARCOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOMETANO, que consiste en la construcción de una instalación industrial para producción de biometano a partir de residuos orgánicos y SANDACH.

Este documento, junto con sus anexos y el Estudio de Impacto Ambiental presentado en documento independiente, constituyen los documentos necesarios, tal y como establece el Decreto 5/2012, de 17 de enero, por el que se regula la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada.

Está previsto que, a lo largo de todo un año se gestionen hasta un máximo de 160.000 toneladas de residuos orgánicos de distinta procedencia. Considerando que las instalaciones permanecerán en funcionamiento durante 365 días al año, se calcula una capacidad de gestión máxima de 438 toneladas por día.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 14/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Por tanto, vistas las cantidades anteriores, la actividad está incluida en el Anexo I apartado 5.4 del Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre:

5.4: "Valorización, o una combinación de valorización y eliminación, de residuos no peligrosos con una capacidad superior a 75 toneladas por día que incluyan una o más de las siguientes actividades, excluyendo las incluidas en el Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas:

a) tratamiento biológico".

Cuando la única actividad de tratamiento de residuos que se lleve a cabo en la instalación sea la digestión anaerobia, los umbrales de capacidad para esta actividad serán de 100 toneladas al día.

1.4 DATOS DEL PROMOTOR Y LA ACTIVIDAD

Se recoge a continuación toda la información necesaria para definir a los diferentes participantes del proyecto, a los responsables de la tramitación y la información de contacto necesaria de estos.

Tabla 1-1. Identificación de participantes

DATOS GENERALES DE LA PLANTA DE BIOGÁS	
RAZÓN SOCIAL DEL PROMOTOR	VERDALIA BIO ARCOS, S.L.
NIF	B- 70746268
DOMICILIO SOCIAL	C/ María de Molina 40, 3º planta 28006 Madrid, España

2 DATOS BASICOS DE LA INSTALACIÓN

2.1 INSTALACIONES DE ARCOS

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

Tabla 2-1. Datos generales de la planta de biogás

DATOS GENERALES DE LA PLANTA DE BIOGÁS			
RAZÓN SOCIAL DEL PROMOTOR	SOCIAL	DEL	VERDALIA BIO ARCOS, S.L.

VERDALIA BIO ARCOS
C/ MARÍA DE MOLINA 40, 3º PL. | 28006, MADRID | SPAIN

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 15/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

NIF	B- 70746268
DOMICILIO SOCIAL	C/ María de Molina 40, 3º planta 28006 Madrid, España
UBICACIÓN DE LA PLANTA DE BIOGAS	Polígono 97, parcela 44 (Ref. Cat. 53006A097000440000DR) en Manflora. Arcos de la Frontera (Cádiz).
PLANO DE UBICACIÓN	
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 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: a) Tratamiento biológico. Cuando la única actividad de tratamiento de residuos que se lleve a cabo en la instalación sea la digestión anaeróbica, los umbrales de capacidad para esta actividad serán de 100 toneladas al día.
TIPOS DE PRODUCTOS	Residuos no peligrosos (residuos orgánicos)
CAPACIDAD NOMINAL DE LA PLANTA DE ENERGIA RENOVABLE	160.000 t/año 1.690 Nm³/h de biogás 1.037 Nm³/h de biometano

VERDALIA BIO ARCOS
C/ MARÍA DE MOLINA 40, 3ª PL. | 28006, MADRID | SPAIN

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 16/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

RÉGIMEN PREVISTO	FUNCIONAMIENTO	Funcionamiento previsto de continuo de 24 h/día y 365 días/año salvo paradas de mantenimiento
------------------	----------------	---

En referencia al calendario de ejecución del proyecto se ha previsto una duración de 14 meses de ejecución desde la obtención de los permisos correspondientes. En el **Anexo 3** se mostrará el cronograma de los trabajos previstos.

A continuación, se pasa a justificar el epígrafe para la clasificación de la planta de energía renovable que promueve VERDALIA, de acuerdo con la normativa que regula la autorización ambiental integrada.

Según Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC), las actividades del presente proyecto están contempladas en el anexo I, apartado 5. "Gestión de Residuos", en concreto epígrafe 5.4, a:

5.4: "Valorización, o una combinación de valorización y eliminación, de residuos no peligrosos con una capacidad superior a 75 toneladas por día que incluyan una o más de las siguientes actividades, excluyendo las incluidas en el Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas:

a) *tratamiento biológico*".

Cuando la única actividad de tratamiento de residuos que se lleve a cabo en la instalación sea la digestión anaerobia, los umbrales de capacidad para esta actividad serán de 100 toneladas al día.

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,

a) Tratamiento biológico.

Cuando la única actividad de tratamiento de residuos que se lleve a cabo en la instalación sea la digestión anaeróbica, los umbrales de capacidad para esta actividad serán de 100 toneladas al día.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 17/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

2.2 SITUACION ADMINISTRATIVA

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

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

En la actualidad, a nivel estatal, la legislación que rige las autorizaciones ambientales se basa en el RD 1/2016, Ley de prevención y control integrados de la contaminación. En el Anejo I de esta ley se recogen las Categorías de actividades e instalaciones contempladas en el artículo 2, punto 5.4:

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, excluyendo las incluidas en el Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas:

(...) a) Tratamiento biológico.

(...) Cuando la única actividad de tratamiento de residuos que se lleve a cabo en la instalación sea la digestión anaeróbica, los umbrales de capacidad para esta actividad serán de 100 toneladas al día.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 18/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Por último, señalaremos que el contenido del presente Estudio de Impacto Ambiental se rige por lo establecido en el Anexo VI del Decreto 5/2012, de 17 de enero, por el que se regula la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada

3 DESCRIPCION Y AFECCIONES AL MEDIO

3.1 DESCRIPCION DE LA UBICACION

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

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

El territorio municipal presenta una extensión próxima a los 526,81 Km², concentrándose la práctica totalidad de la población en la cabecera del municipio. La extensión del término municipal de Arcos de la Frontera, se encuentra entre los de tamaño medio, dentro del contexto provincial y comarcal. La topografía en el territorio en líneas generales es manifiestamente plana, con presencia de algunas cotas que se desarrollan entre los 160 metros a 185 metros sobre el nivel del mar.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 19/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



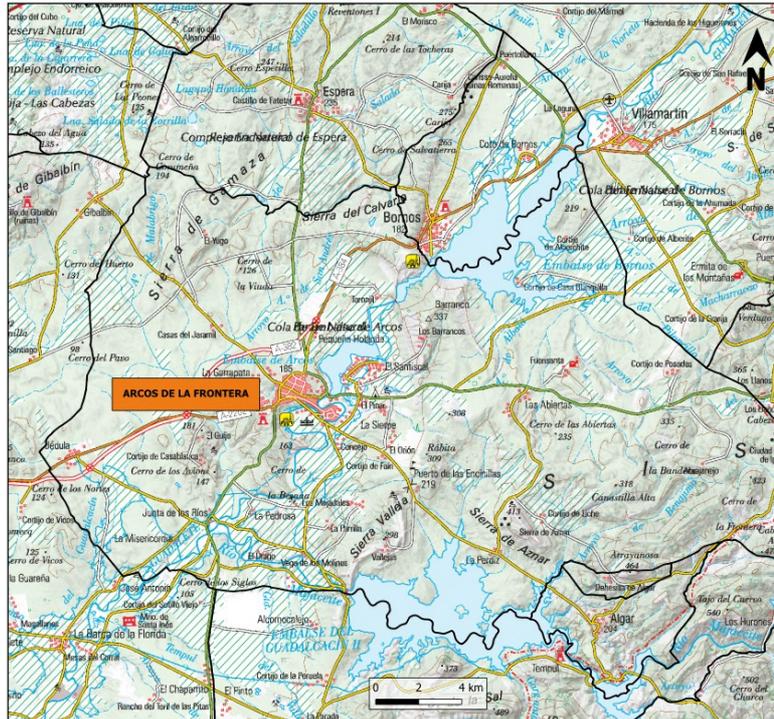


Ilustración 3-1. Mapa Topográfico Nacional con la inserción del municipio de Doñinos de Salamanca respecto a la ciudad de Salamanca.

Se trata de un municipio que **destaca por la ausencia en su interior de figuras de protección medioambiental de la Red Natura 2000** y su estratégica localización en el alfoz de la capital salmantina, lo que ha desencadenado un importante desarrollo residencial en el municipio en las últimas décadas.

La Planta de Biometano se plantea localizar al nordeste del **municipio de Arcos de la Frontera**, en la parcela 44 del polígono 97 de naturaleza rústica. Esta parcela presenta una superficie gráfica total de 1.138.365m², según la ficha de la Dirección General del Catastro.

Se presenta a continuación una imagen con la localización del emplazamiento propuesto para esta nueva Planta, tomando como referencia el Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000.

VERDALIA BIO ARCOS
C/ MARÍA DE MOLINA 40, 3ª PL. | 28006, MADRID | SPAIN

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 20/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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

Tabla 3-1. Distancia de la parcela con respecto a los núcleos de población más cercanos.

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

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

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

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 97 Parcela 44
MANFLORA, ARCOS DE LA FRONTERA [CÁDIZ]

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	C- GIRASOL	08	21.548
b	R1- ÁRBOLES RIBERA VEGETACIÓN ESPONTÁNEA	03	75.270
c	I- IMPRODUCTIVO	00	102
d	I- IMPRODUCTIVO	00	6.802
e	HG- HIDROGRAFIA NATURAL (rio.laguna.arroyo)	00	6.960
f	HG- HIDROGRAFIA NATURAL (rio.laguna.arroyo)	00	5.805
g	HG- HIDROGRAFIA NATURAL (rio.laguna.arroyo)	00	7.463
h	C- GIRASOL	06	38.765
i	C- GARBANZOS	09	959.124
j	E- PASTIZAL	03	124
k	E- PASTIZAL	03	14.643
l	E- PASTIZAL	04	746
m	C- GIRASOL	09	630
n	I- IMPRODUCTIVO	00	159

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 53006A097000440000DR

PARCELA

Superficie gráfica: 1.138.965 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."

Jueves, 8 de Febrero de 2024

Ilustración 3-2. Parcela y referencia catastral de la parcela donde se plantea el desarrollo de esta actuación.

VERDALIA BIO ARCOS
C/ MARÍA DE MOLINA 40, 3ª PL. | 28006, MADRID | SPAIN

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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

Para más información gráfica sobre la localización e inserción geográfica de la Planta de biometano en el territorio se presenta en el **Anexo nº4 (Planos) del EIA, el Plano de Situación** y emplazamiento.

3.2 RESUMEN DE AFECCIONES AL MEDIO

3.2.1 AFECCIÓN DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL ENTORNO EN TODO EL CICLO DE VIDA

La composición de los residuos es muy variable y la gama potencial de componentes que pueden presentar es enorme. Debido a dicha variación en los componentes y en la composición, hay muy pocas emisiones comunes de las operaciones de gestión de residuos ya que cada instalación tiene una combinación ligeramente diferente de las operaciones unitarias y acepta una gama diferente de residuos basados en las circunstancias locales.

La mayoría de las instalaciones de residuos emiten al aire dióxido de carbono, amoníaco y partículas. Determinadas sustancias orgánicas pueden identificarse comúnmente en casi todos los sitios y cabe destacar que la mayoría de las instalaciones crean alguna clase de emisiones en particular simplemente a través de la manipulación de los productos. Los problemas como olores y compuestos orgánicos volátiles también son importantes. Otros contaminantes que se pueden encontrar en algunas instalaciones son el cloruro de hidrógeno, amoníaco, aminas y sulfuro de hidrógeno. Los otros componentes que se pueden producir son los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP) y las dioxinas, principalmente debido a que se importan con los residuos que se tratan.

Estos son un problema tanto desde el punto de vista de la salud como del medio ambiente. Se forman durante la combustión incompleta de materia orgánica (por ejemplo, incineración, co-incineración, combustión de algunos combustibles) y vía la reconversión durante el enfriamiento de los efluentes gaseosos. Los HAP son relativamente difíciles de descomponer.

La mayoría de las instalaciones de residuos declaran unas emisiones totales de nitrógeno, carbono orgánico, fósforo y cloruros en el agua.

Generalmente, la producción de residuos de las instalaciones de tratamientos de residuos es un residuo tratado. Sin embargo, dichas producciones se pueden diferenciar en dos tipos:

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 22/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

uno hace referencia al residuo tratado (normalmente representando la parte principal de la producción) que, en algunos casos, se puede volver a utilizar en otra parte. El otro tipo está representado por los residuos generados por el proceso de tratamiento en sí mismo. La apariencia de este segundo no sólo depende del tipo de residuo tratado, sino también del tipo de tratamiento empleado con los residuos. En realidad, este segundo tipo de residuo depende más del tratamiento que del tipo real de residuo tratado.

En el pasado, la manipulación sin precaución alguna de los residuos fue el origen de la contaminación del subsuelo, como ha sido el caso en casi todos los sectores industriales. Como en el caso de muchas otras industrias, la del tratamiento de residuos no es actualmente una actividad que contamine el subsuelo. De acuerdo con el proceso y el tipo de residuos usados, se han desarrollado acciones preventivas como la retención, impermeabilización y supervisión de las aguas subterráneas con el fin de prevenir y controlar la contaminación tanto del suelo como de las aguas subterráneas.

En base a lo anteriormente expuesto, las actividades llevadas a cabo en las plantas de gestión de residuos pueden contribuir a una serie de fenómenos medioambientales:

- Acidificación (NH₃, SO₂, NO_x) y eutrofización (N, P)
- Reducción de la capa de ozono
- Aumento del efecto invernadero
- Molestias locales (olor, ruido)

La actividad desarrollada por VERDALIA podrá ejercer varios impactos sobre los factores ambientales de la zona. Dichos impactos son desarrollados en el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental.

Las principales afecciones de la actividad sobre el entorno en este caso se darán durante la fase de explotación.

En la siguiente tabla se muestra una comparativa entre los tratamientos de compostaje y la digestión anaerobia con producción de biometano para los residuos orgánicos:

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 23/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Tabla 3-2. Comparativa tratamientos de residuos orgánicos

PROCESO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO SEGÚN LEY 7/2022	DESVENTAJAS	VENTAJAS
Vertedero Gestionado	D0502. Depósito en vertederos de residuos no peligrosos	<p>Proliferación de agentes transmisores de enfermedades, como ratas e insectos.</p> <p>Olores desagradables.</p> <p>Filtración de los productos contaminantes hasta capas subterráneas de agua.</p> <p>Requiere grandes extensiones de tierra.</p> <p>Acumulación de compuestos tóxicos en el suelo.</p> <p>Sin control de emisiones de Metano (CH₄), Óxidos de Nitrógeno (NO_x), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO₂), Óxido de Nitrógeno (N₂O)</p>	<p>Bajo costo inicial.</p> <p>Las áreas utilizadas pueden recuperarse y reutilizarse.</p> <p>Es la única opción para los residuos que no pueden ser reciclados o reutilizados de otra forma.</p>
Incineración	D1001. Incineradoras de residuos municipales que no superen el valor de eficiencia energética. Incineración de residuos en instalaciones de coincineración cuando el residuo no se utiliza como combustible.	<p>Es un proceso costoso, con alto consumo de energía.</p> <p>Liberación de compuestos peligrosos, en particular dioxinas.</p> <p>Producen humo que incluye gases ácidos, dioxinas carcinógenas, partículas y otras emisiones como: Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Carbono (CO₂), Óxidos de Nitrógeno (NO_x), Amoniac (NH₃) y Metales pesados</p>	<p>Disminuye considerablemente el volumen de residuos.</p> <p>Producción de calor y energía.</p> <p>Se ahorra en el transporte de residuos.</p> <p>Producen menos malos olores que los vertederos.</p> <p>Evita la producción metano.</p> <p>Funcionan independientemente de las condiciones climáticas.</p>
Compostaje	R0301. Instalaciones de compostaje de biorresiduos y otros residuos compostables recogidos separadamente	<p>Demanda de instalaciones adecuadas por lo que requiere una inversión inicial alta.</p> <p>Requiere de personal especializado.</p> <p>Se necesitan grandes superficies de terreno.</p> <p>Es dependiente de las condiciones climatológicas.</p> <p>Consumo de energía.</p> <p>Sin control de emisiones de Metano (CH₄), Dióxido de Carbono (CO₂), Óxido de Nitrógeno (N₂O), Amoniac (NH₃)</p>	<p>Se recicla, degrada y reduce el volumen de residuos.</p> <p>Se produce un producto (compost) con valor añadido en aplicaciones tales como enmiendas de suelos.</p> <p>Mejorando la estructura de este y su actividad biológica.</p> <p>Reduce el uso de fertilizantes inorgánicos, a los que sustituye.</p> <p>Contribuye a la fijación de CO₂ en los suelos.</p>



<p>Digestión anaerobia con producción de biometano</p>	<p>R0302. Instalaciones de digestión anaerobia de biorresiduos y otros residuos digeribles anaeróbicamente recogidos separadamente</p>	<p>Demanda de instalaciones adecuadas por lo que requiere una Inversión inicial alta. Presenta una ecología microbiana compleja, con diferentes tipos de microorganismos, que requiere de personal especializado. En plantas donde se auto consume el biogás, no se generan emisiones canalizadas de GEI, ni de ningún otro gas que contribuya al cambio climático. Se emite dióxido de Carbono (CO₂) de ciclo corto y cantidades ínfimas de COV (CH₄)</p>	<p>Permite valorizar los residuos orgánicos produciendo energía renovable lo que contribuye a disminuir la producción de GEI. Descomposición y reducción del volumen de residuos. Baja producción de lodo (digestato) El digestato es un abono mejorado en términos de disponibilidad para las plantas. Recupera el agua contenida en los residuos. Posibilidad de disponer de electricidad y energía calorífica en cualquier lugar. La huella de implantación es menor que otros tratamientos. Es un combustible del que podemos disponer siempre, ya que se crea a partir de recursos naturales que se renuevan constantemente y no depende de las condiciones climáticas para su generación.</p>
<p>Fuente: -Sistema Español de Inventario de Emisiones. -Libro Guía EMEP/CORINAIR Tercera Edición. - Informe de Inventario Nacional de GEL (2022).</p>			

La gestión de residuos orgánicos en procesos de digestión anaerobia, comparado con los otros tratamientos que existen en la actualidad, como puede ser compostaje, incineración, enterramiento, aplicación directa a suelo o vertedero, supone una mejora en reducción de emisiones a la atmósfera. Es por ello que para VERDALIA, disponer de una planta de energía renovable que integre una planta de biogás y una planta de biometano puede ser una mejora considerable del servicio de gestión de residuos que pretende ofrecer a la comunidad.

En el estudio de impacto ambiental se incluyen los diferentes impactos detectados, así como las medidas propuestas a fin de prevenir y mitigar dichos impactos.

3.2.2 AFECCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

El proceso controlado de digestión anaerobia es uno de los más idóneos para la reducción de emisiones de efecto invernadero y el aprovechamiento energético de los residuos orgánicos. El biogás contiene un alto porcentaje en metano, CH₄ (entre 50-70%), por lo que es susceptible su aprovechamiento energético mediante la combustión en motores, en

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 25/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



turbinas o en calderas, bien sólo o mezclado con otro combustible. El proceso controlado de digestión anaerobia es uno de los más idóneos para la reducción de emisiones de efecto invernadero y el aprovechamiento energético de los residuos orgánicos.

El tratamiento de un residuo mediante un proceso de producción de biogás conlleva dos ventajas fundamentales desde el punto de vista de emisiones. La producción del biogás revierte en una doble reducción de emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de:

- evitar la emisión descontrolada a atmósfera de gas metano (que produce un efecto invernadero 20 veces superior al CO₂), producido por la descomposición de la materia orgánica
- su uso posterior evita la emisión del CO₂ de ciclo largo por la sustitución de energía fósil y reduce el consumo de gas fósil.

La digestión anaerobia está considerada como una de las mejores técnicas disponibles según el libro verde de la Unión Europea. Se trata de un proceso que, comparado con todos los otros sistemas de tratamiento, es el que no sólo no tiene menores emisiones a la atmósfera, sino que tiene un balance negativo de emisiones. Toda la actividad de una planta de biogás, siendo este parte de su valor intrínseco, se fundamenta es que es una actividad que tiene un balance de emisiones negativo, es, por tanto, una actividad que reduce las emisiones a atmósfera.

3.2.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROMOTOR DE LAS POSIBLES AFECCIONES

La localización propuesta por el promotor para la ubicación de la planta de gestión de residuos orgánicos para producción de biogás Arcos se encuentra en un terreno rústico a suficiente distancia de los núcleos de población más cercanos, a unos 3,3 km del municipio de Arcos de la Frontera.

No hay explotaciones ganaderas relevantes en las cercanías de la ubicación propuesta.

La vegetación natural de la zona es muy escasa debido a factores naturales como el clima, el suelo y otros factores de tipo humano como son los históricos y culturales, tratándose fundamentalmente de zonas de cultivo de olivar.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 26/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

El interés faunístico del área de estudio en general no es muy destacable, ya que dentro no se ubica ningún área de especial protección. La Zona de Especial Protección de Aves (ZEPA) más cercana, es la ZEPA Cola del Embalse Arcos (ZEPA) a 5,8 Km de la zona de estudio.

En relación con los aspectos socioeconómicos y usos del suelo, se trata de una zona rural, de cultivo del olivar.

VERDALIA considera que la nueva planta de energía renovable a implantar es viable dado el entorno de escaso valor paisajístico en el que se ubica y la distancia al núcleo de población más cercano:

- Las instalaciones se pretenden ubicar en suelo rústico a suficiente distancia de los núcleos de población más cercanos;
- No se observan espacios naturales, ni zonas forestales o herbáceas cercanas, que puedan sufrir afección alguna por el desarrollo de las actividades. Por otro lado, su orografía, acceso y distancia al núcleo urbano, hacen compatible las actividades para gestión de residuos al no producirse afecciones significativas.

Las necesidades del presente proyecto quedan justificadas en los siguientes puntos:

- Fomento de la economía circular. Las plantas de producción de gas renovable constituyen una tecnología madura con potencial en la valorización de residuos orgánicos y producción de energía renovable, siendo una actividad 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 energía.
- Fijación de la población rural. El desarrollo del biogás además de reforzar la economía circular fijará población rural, gracias al crecimiento de su amplia cadena de valor empresarial.
- Uso de mejores técnicas disponibles. La instalación contará con las mejores técnicas y tecnologías disponibles para reducir y en la medida de lo posible eliminar, los aspectos ambientales derivados de su actividad de valorización de residuos orgánicos, garantizando en todo momento los mejores resultados de los procesos de reciclaje y la ausencia de transferencia de la contaminación de un medio a otro.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 27/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- Seguir las pautas marcadas por las Directivas comunitarias y transposiciones nacionales, en lo relativo a aprovechamiento de residuos y valorización de los mismos.
- La actividad de producción de gas renovable es una consecuencia del cierre del ciclo natural del carbono. Por ello es transversal, actuando económicamente en diferentes mercados y ambientalmente a diferentes niveles. Económica y ambientalmente afecta a la gestión de residuos orgánicos, al mercado del gas, a las emisiones a la atmósfera y a la agricultura y a la producción fertilizantes de ciclo corto, pues el líquido digerido tiene como principal uso su aplicación a campo.
- Beneficios de la digestión anaerobia. Los beneficios asociados a la digestión anaerobia son diversos, pero debe destacarse la reducción significativa de malos olores, la mineralización de nutrientes, la producción de fitohormonas, la estabilización de material orgánico, la recuperación de recursos hídricos al liberar el agua contenida en los residuos, la producción de un líquido con propiedades fertilizantes y el cierre del ciclo del carbono y su participación en los demás ciclos principales; además de la producción de energía renovable y la doble reducción de emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de evitar las emisiones incontroladas de CH₄, (que produce un efecto invernadero 20 veces superior al CO₂), y por evitar la emisión del CO₂ de ciclo largo por sustitución de energía fósil.
- Balance negativo de emisiones. La digestión anaerobia está considerada como una de las mejores técnicas disponibles según el libro verde de la Unión Europea. Se trata de un proceso que, comparado con todos los otros sistemas de tratamiento, es el que tiene un balance negativo de emisiones. Toda la actividad de una planta de biogás y biometano, siendo este parte de su valor intrínseco, se fundamenta en que es una actividad que reduce las emisiones a atmósfera.
- Ofrecer un mejor tratamiento de los residuos. La gestión de residuos orgánicos en procesos de digestión anaerobia, comparado con los otros tratamientos que existen en la actualidad, como puede ser compostaje, enterramiento, aplicación directa a suelo o vertedero, supone una clara mejora en reducción de emisiones a la atmósfera.
- Aprovechamiento del biogás. El 21 de mayo de 2021 se publicó la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, con objeto de alcanzar la neutralidad de emisiones a más tardar en 2050. En dicha normativa se dedica un artículo al fomento de los gases renovables. Se establece los objetivos anuales en la venta o consumo de gas natural, un sistema de certificación y una regulación que

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 28/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

favorezca la inyección a la red. A raíz de la apuesta por la sustitución del gas natural por gas renovable a nivel estatal y europeo se escoge como aplicación del biogás su enriquecimiento a biometano para la posterior inyección en la red de gas natural.

4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

4.1 DESCRIPCIÓN RESUMEN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

El proceso diseñado en esta planta corresponde a una planta de producción de biogás. Siguiendo el proceso indicado en el diagrama de flujo de procesos (PFD) indicado en el **Anexo 2**, se pueden localizar las principales corrientes, flujos de materia y operaciones de proceso, entre las que destacan:

- Zona de recepción de residuos: entrada diferenciada de residuos SANDACH y no SANDACH, con sus respectivos espacios de recepción y pretratamientos.
- Zona de digestión anaeróbica y producción de biogás: Etapa de adición de residuos homogenizados y pretratados a reactores anaeróbicos para la producción de biogás. Se produce biogás y digestato.
- Zona de upgrading e inyección: Zona de purificación del biometano y CO₂ procedentes del biogás e inyección del biometano a la red.
- Zona de tratamiento del digestato: separación física de las fracciones líquida y sólida del digestato procedentes del digestor. La fracción sólida cuenta con una elevada concentración de nutrientes, mientras que la líquida, tras un post tratamiento, puede emplearse para la recirculación interna y aplicación a campo.

En la siguiente figura, puede observarse el PFD correspondiente a la planta diseñada por VERDALIA destinada a la gestión de residuos orgánicos para ser operada y gestionada en la ubicación de Arcos. Dicho PFD ha sido entregado adjunto a este documento en el **Anexo 2**.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 29/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

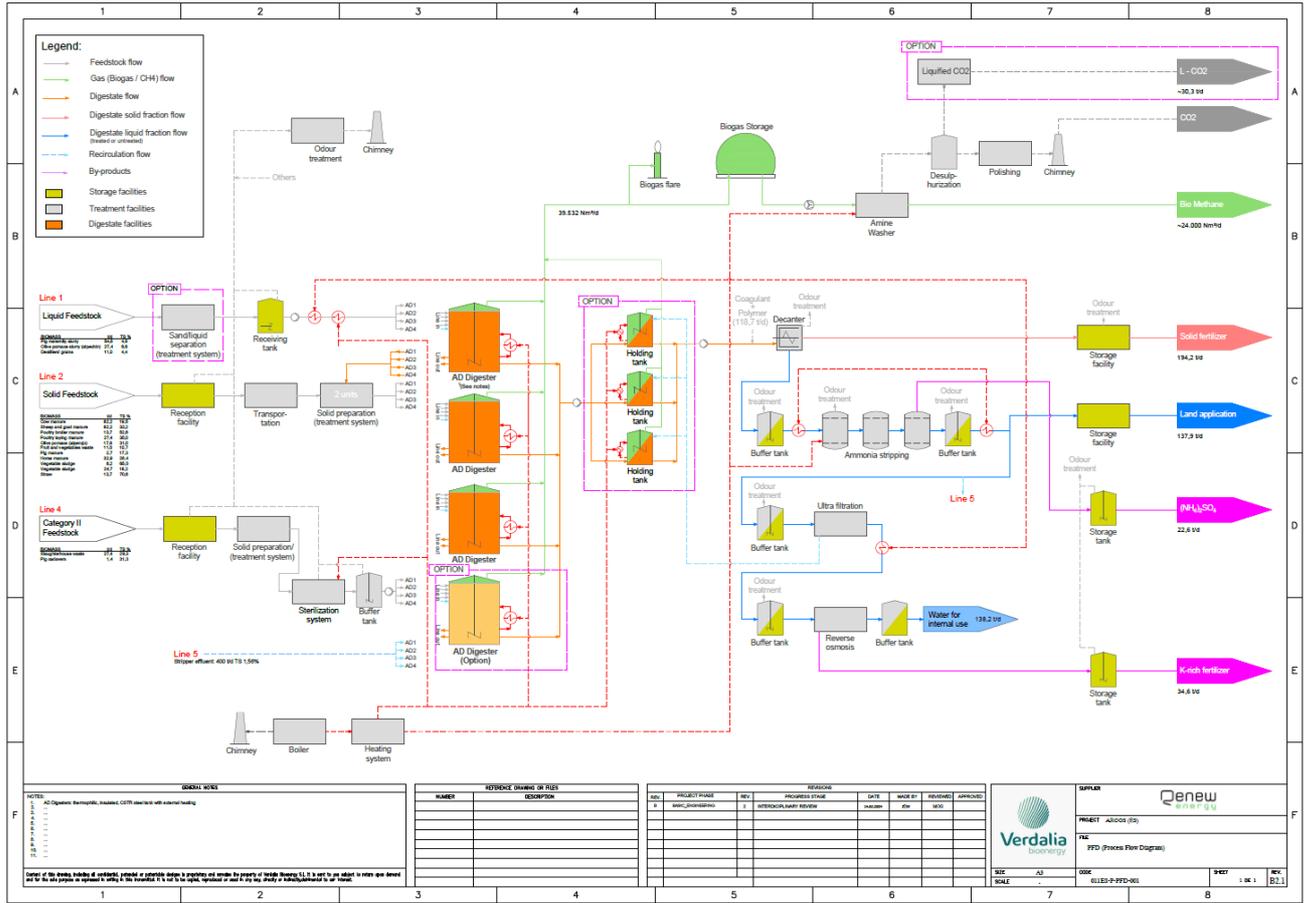


Ilustración 4-1. Diagrama de flujos de proceso de la planta (Fuente: Elaboración propia)

4.1.1 RECEPCIÓN Y PRETRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS

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

- **Estiércoles:** Es la mezcla de heces y orina, que se obtiene de la cría de estos animales. Se estima un total de 30.000 t/año (79.000 kg/día) de estiércol vacuno, 15.000 t/año (39.500 kg/día) de gallinaza, 1.000 t/año (2.600 kg/día) de estiércol de cerdo, 30.000 t/año (79.000 kg/día) de estiércol ovino, y 12.000 t/año (31.600 kg/día) de estiércol de

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

caballo. Estos residuos serán almacenados directamente en los trojes de recepción de la nave de recepción. El estiércol se mezclará en línea con la fracción líquida procedente del proceso de deshidratación/digestor. Esta mezcla se llevará a cabo con un sistema PREMIX de Vogelsang, que bombeará la mezcla conseguida directamente al proceso de digestión anaerobia. La impulsión del PREMIX alimentará a un desarenador dónde se llevará a cabo la separación de las partículas de arena contenidas en la suspensión.

- Purines: Se estima un total de 20.000 t/año (52.700 kg/día) de purín de cerdo. Los purines se recibirán en un tanque de almacenamiento de residuo líquido. El depósito de residuos líquidos tendrá de 700 m³. La cantidad almacenada será equivalente a 5 días de almacenamiento. La carga del depósito se llevará a cabo mediante una bomba de carga que aspirará el purín líquido del camión cisterna y lo descargará en el interior del depósito. Los purines se mezclarán en línea con la fracción líquida procedente del proceso de deshidratación/digestor. Esta mezcla se llevará a cabo con un sistema PREMIX de Vogelsang, que bombeará la mezcla conseguida directamente al proceso de digestión anaerobia.
- Paja: Se estima un caudal de 5.000 t/año (13.200 kg/día) de paja. El proceso). Este residuo será almacenado directamente en los trojes de pretratamiento de la paja consiste en reducir su tamaño mediante un molino dilacerador que las tritura hasta convertirlas en fibras de pequeño tamaño que son depositadas en una tolva con tornillos de extracción. La paja acondicionada procedente de la tolva se mezclará en línea con la fracción líquida procedente del proceso de deshidratación/digestor. Esta mezcla se llevará a cabo con un sistema PREMIX de Vogelsang, que bombeará la mezcla conseguida directamente al conjunto de digestores.
- Alperujo y alpechín: Se estima un caudal de alperujo de 6.500 t/año (17.100 kg/día). Este residuo será almacenado directamente en los trojes de recepción de la nave de recepción. Se estima una recepción de alpechín de 10.000 t/año (26.300 kg/día). El alpechín se almacenará en el tanque de residuos líquidos. El depósito de residuos líquidos será de 700 m³. Se preverá un almacenamiento de 5 días. Una bomba de carga aspirará el alpechín del camión cisterna y lo descargará en el interior del depósito. Los alpechines se mezclarán en línea con la fracción líquida procedente del proceso de deshidratación/digestor. Esta mezcla se llevará a cabo con un sistema

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 31/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



PREMIX de Vogelsang, que bombeará la mezcla conseguida directamente al proceso de digestión anaerobia

- Residuos vegetales: Se estima una recepción de 3.000 t/año (7.900 kg/día) de hoja de olivo, 9.000 t/año (23.700 kg/d) de pulpa de tomate, 4.000 t/año (10.500 kg/día) de bagazo y 4.000 t/año (10.500 kg/día) de residuo de fruta y de verdura. Estos residuos serán almacenados directamente en los trojes de recepción de la nave de recepción para su posterior incorporación al proceso de digestión anaerobia.
- Residuo Sandach (categoría II SANDACH): Se estima una recepción de residuos de industria cárnica de 10.000 t/año (26.300 kg/día) y cadáveres de cerdo de 500 t/año (1.300 kg/día). Estos residuos serán triturados y se mezclarán con digestato líquido recirculado con un sistema PREMIX de Vogelsang. Después, pasará a tratarse en el autoclave, donde se procederá a su esterilización a presión (133°C, 3 bar, 20 min). La pasta esterilizada se conducirá directamente a una mezcladora para ser almacenada hasta su expedición al proceso de digestión anaerobia.

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

4.1.2 PROCESO DE DIGESTION ANAEROBIA Y PRODUCCIÓN DE BIOGÁS

Todos los residuos recibidos y pretratados son introducidos en un tanque de mezcla y homogenización y para ser alimentado de forma controlada a la digestión anaerobia. En ellas, los microorganismos degradan los sustratos alimentados para producir el biogás. El caudal estimado de biogás es de 1.690 Nm³/h, de los cuales 1.037 Nm³/h corresponden a biometano.

4.1.3 UPGRADING DE BIOMETANO

El biogás puede distribuirse a través de las redes de distribución de gas existentes y utilizarse para los mismos usos que el gas natural. Para ello, debe previamente someterse a un proceso de afinado para retirar el CO₂ y otros gases, y presurizarse a presión de transporte.

El módulo de inyección consta de una rampa de gas, similar a las ERM de gas natural, que tiene incorporado en la línea de gas un cromatógrafo para verificar la riqueza en CH₄ del biometano.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 32/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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

En primer lugar, es necesario realizar una última purificación del biometano ("polishing") para eliminar completamente el CO₂ y la humedad del flujo de gas y evitar que se congelen en el intercambiador de calor interrumpiendo el proceso de licuefacción.

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

4.1.4 TRATAMIENTO DEL DIGESTATO

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

Se obtiene una fracción sólida de digestato hasta **197 m³/d**, con 28 % MS tras la deshidratación. Será destinada a su reutilización como fertilizante en los campos de cultivo de la zona.

La fracción líquida del digestato tiene **773 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 que a su recepción en la planta tengan una concentración de sólidos superior a lo que el proceso de digestión requiere para su correcto funcionamiento. La segunda fracción del digestato bajo en nitrógeno pasa a un post tratamiento mediante tratamientos de membranas para alcanzar los niveles necesarios para la aplicación del digestato en los campos de cultivo de la zona.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 33/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

4.2 DESCRIPCIÓN EN DETALLE DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

4.2.1 PROCEDIMIENTO DE ADMISIÓN Y ENTRADA DE RESIDUOS EN LA PLANTA

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

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

- SOLICITUD DE ADMISIÓN:** Donde se recopilarán los datos del centro productor del residuo, de la persona responsable por el productor, datos básicos del residuo, observaciones, fecha, firma del responsable y sello del productor. Será documento obligatorio para todo residuo que entre a la planta.
- ADMISIBILIDAD DEL RESIDUO:** La admisibilidad del residuo vendrá determinada por una analítica o cumplimiento de los parámetros de admisión establecidos para cada uno de los residuos. En función de los resultados obtenidos en este estudio de admisibilidad se determinará la aptitud para entrada a planta.

Con el objetivo de asegurar la conformidad del residuo recibido con los requisitos especificados en el contrato de tratamiento, se tiene en cuenta la actividad de la empresa productora y el proceso que sigue para la producción del residuo. Además de lo dispuesto en la legislación vigente en lo relativo a periodicidad de las analíticas y obligaciones por parte de los productores, la planta realizará controles analíticos internos periódicamente con el fin de garantizar y comprobar la naturaleza de los residuos recibidos, para asegurar calidades y trazabilidad.
- CONTRATO DE TRATAMIENTO:** Una vez estudiada toda la documentación anteriormente mencionada se determinará la admisibilidad en planta del residuo. En el caso de que el residuo pueda ser admitido en Planta se elaborará un contrato de tratamiento en el que se indican los datos del productor, datos del residuo aceptado, datos del gestor, fecha, firma y sello de la persona responsable. Dicho contrato de tratamiento será obligatorio para todos los residuos.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 34/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



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

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

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

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

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

4.2.2 RECEPCIÓN 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).

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 35/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

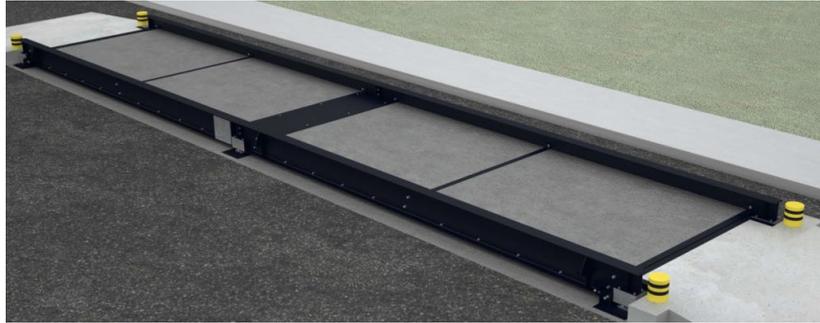


Ilustración 4-2. Báscula para control de pesaje (Propio)

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

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

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

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

Los purines de cerdo y el alpechín se recibirán en el depósito de recepción de líquidos con un volumen de 700 m³. La carga de los depósitos se llevará a cabo mediante bombas de

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 36/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

carga que aspirarán estos residuos líquidos camión cisterna y los descargarán en el interior de su correspondiente depósito.

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

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

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

4.2.3 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 **400 m³/d** de fracción líquida con fines de dilución de las materias primas de entrada.

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

La tolva está formada por una estructura realizada en base a perfiles y va montada sobre células de carga con sistema antivuelco. La estructura inferior y superior está formada por

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 37/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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.



Ilustración 4-3. Tolva de recepción con tornillos de extracción (Propio)

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

Las tolvas de alimentación de materias primas tendrán una capacidad unitaria de **100 m³**. Dos tolvas estarán destinadas a la gestión de las estiércoles, permitiendo la 20 h; otra tolva estará destinada a recibir los residuos vegetales, pudiendo conservar hasta un día de almacenamiento. Se evaluará en fases posteriores se evaluará la implantación de tolvas de menor tamaño para reducir el tiempo de almacenamiento.

El residuo procedente de las tolvas se mezclará en línea con la fracción líquida procedente del proceso de deshidratación/digestor. Esta mezcla se llevará a cabo con

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 38/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

un sistema PREMIX de Vogelsang, que bombeará la mezcla conseguida a un 5,5% de MS directamente al conjunto de digestores.

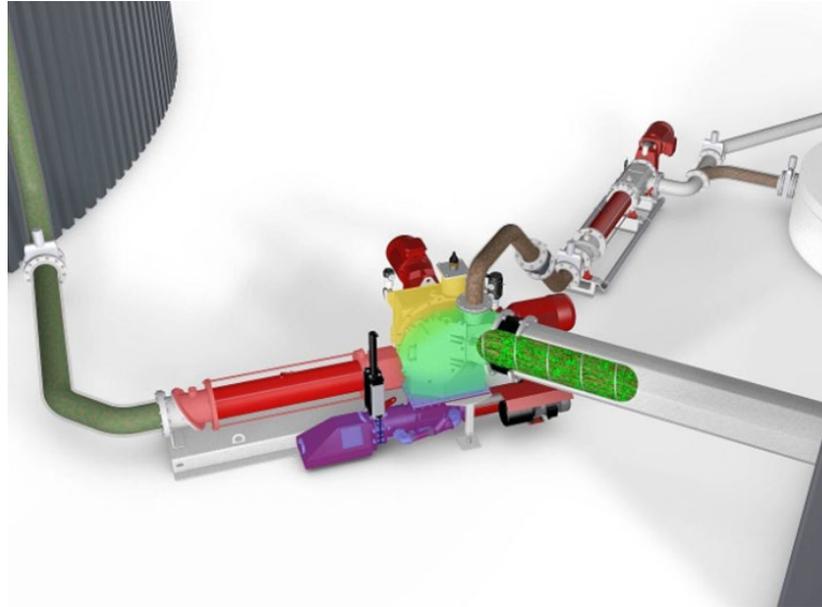


Ilustración 4-4. Mezclador PREMIX (Propio)

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

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

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 39/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

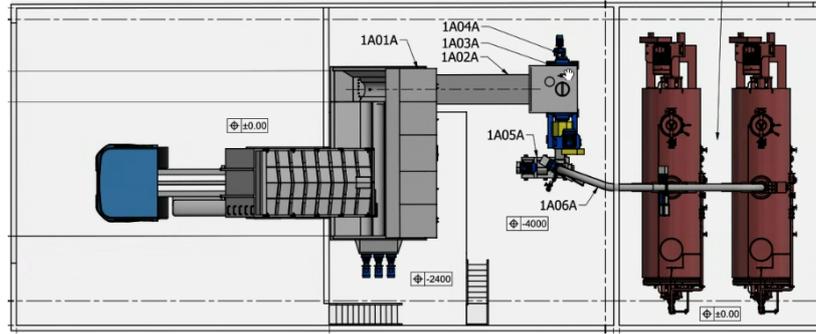


Ilustración 4-5. Tratamiento de residuos SANDACH (Propio)

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

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 40/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57



Ilustración 4-6. Triturador de residuos SANDACH (Propio)

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

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

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 41/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57



Ilustración 4-7. Esterilizador (Propio)

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.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 42/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Ilustración 4-8. Sistema de separación de arenas (Propio)

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.

4.2.4 DIGESTIÓN ANAEROBIA

La digestión anaerobia es un proceso biológico en el que la materia orgánica, en ausencia de oxígeno, y mediante la acción de un grupo de bacterias específicas, se descompone en productos gaseosos o "biogás" (CH₄, CO₂, H₂, H₂S, etc.), y en digestato, que contiene una mezcla de productos minerales (N, P, K, Ca, etc.) y compuestos de difícil degradación.

La digestión anaerobia se aplica, entre otros, a residuos ganaderos, agrícolas, así como a los residuos de las industrias de transformación de dichos productos. Entre los residuos se pueden citar purines, estiércol, excedentes de cosechas, etc. Estos residuos se pueden tratar de forma independiente o juntos, mediante lo que se da en llamar co-digestión.

La digestión anaerobia está caracterizada por la existencia de varias fases consecutivas diferenciadas en el proceso de degradación del substrato (término genérico para

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 43/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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, H₂, 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 CO₂-bicarbonato. Para hacer posible algunas reacciones es necesaria la asociación sintrófica entre bacterias acetogénicas y metanogénicas, creando agregados de bacterias de estas diferentes poblaciones.

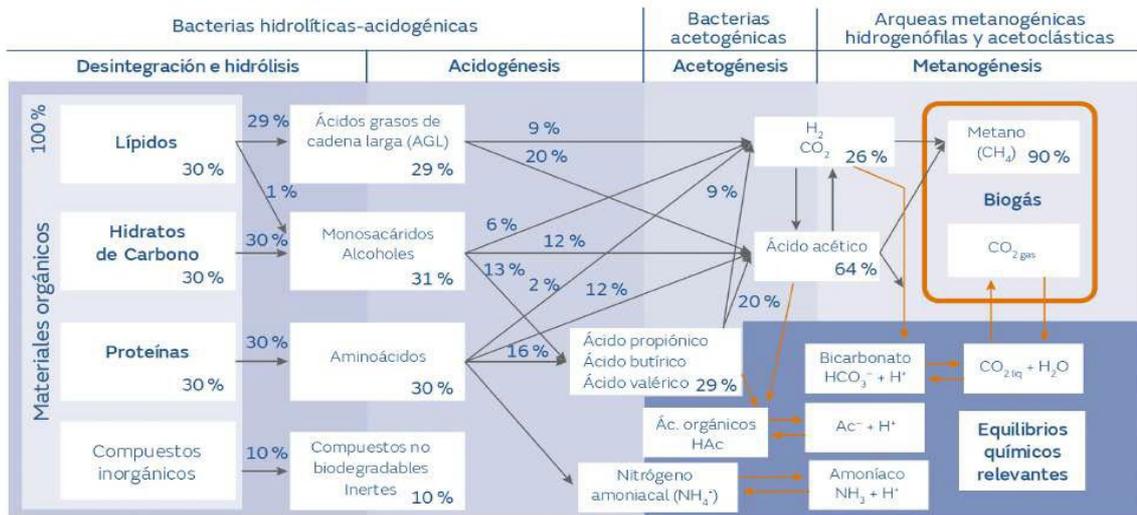


Ilustración 4-9. Fases del proceso de digestión anaerobia (Propio)

En general, la velocidad del proceso está limitada por la velocidad de la etapa más lenta, la cual depende de la composición de cada residuo. Para sustratos solubles, la fase limitante acostumbra a ser la metanogénesis, y para aumentar la velocidad la estrategia consiste en adoptar diseños que permitan una elevada concentración de microorganismos acetogénicos y metanogénicos en el reactor. Con esto se pueden conseguir sistemas con tiempo de proceso del orden de días. Para sustratos en los que la materia orgánica esté en forma de partículas, la fase limitante es la hidrólisis, proceso

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

enzimático cuya velocidad depende de la superficie de las partículas. Usualmente, esta limitación hace que los tiempos de proceso sean del orden de semanas, de dos a tres. Para aumentar la velocidad, una de las estrategias es el pretratamiento para disminuir el tamaño de partículas o ayudar a la solubilización (maceración, ultrasonidos, tratamiento térmico, alta presión, o combinación de altas presiones y temperaturas).

Se han previsto **tres digestores de acero de diámetro 24,4 m y 20,2 m** de altura, con una capacidad unitaria de **7.500 m³**. Los tiempos de retención del substrato dentro de los mismos se ha establecido en 23 días para rango termófilo. La temperatura de trabajo será 55 °C. Se tendrá previsto un cuarto digestor de acero de diámetro 24 m y 20 m de altura y capacidad unitaria de 7.500 m³, como opción para extender el tiempo de retención a 30 días, en caso de ser necesario.



VERDALIA BIO ARCOS
 C/ MARÍA DE MOLINA 40, 3ª PL. | 28006, MADRID | SPAIN

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 45/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Ilustración 4-10. Digestor anaerobio

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

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

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



Ilustración 4-11. Sistema de agitación SCABA (Propio)

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

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

Posteriormente a la digestión se tiene previsto, como parte de una expansión futura, instalar tres tanques de post-digestión con el objetivo de que los digestores puedan estar 24-25 h sin entrada y salida de fangos y conseguir que el grado de patógenos en el digestato cumpla con la especificación técnica de Clase A- de la EPA. Los post-digestores

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 46/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

tendrán un diámetro de 11,6 m y una altura de 12,8 m, con una capacidad unitaria de 1.100 m³

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

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

4.2.5 RED DE BIOGÁS

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

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

El almacenamiento del biogás tendrá lugar en el interior de un gasómetro de doble membrana impermeable al biogás. Este gasómetro contará con una capacidad máxima de almacenamiento de 5.000 m³.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 47/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57



Figura 1. Membrana de almacenamiento de biogás

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

4.2.6 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 biomasa (opcionalmente gas natural) que aportará la energía necesaria en los diferentes puntos del proceso en los que se requiera (digestión, post-digestión, etc). El traspaso de calor desde el circuito principal de calentamiento a los diferentes fluidos se realizará mediante

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 48/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

intercambiadores de calor que utilizarán vapor y agua caliente como fuente de transmisión del calor.



Ilustración 4-12. Caldera de biomasa (Propio)

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

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

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

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

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 49/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

4.2.7 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 **2.200 Nm³/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 m²**.



Ilustración 4-13. Antorcha de seguridad (Propio)

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 50/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



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 (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂), contiene diversas cantidades de sulfuro de hidrógeno (H₂S) y otros componentes. El sulfuro de hidrógeno es un gas tóxico que forma ácido sulfúrico en combinación con los vapores de agua del biogás y que puede causar daños a los elementos de las instalaciones en las que se procesa el biogás. Por ello, se hace necesario desulfurar el biogás (eliminación de H₂S) y secarlo.

El biogás seco requiere un tratamiento de remoción del H₂S presente para reducir la concentración de este contaminante antes del tratamiento de upgrading. El proceso se definirá en la etapa de upgrading entre las siguientes alternativas.

La eliminación del H₂S del biogás (desulfuración) se realizará mediante un proceso biológico. La oxidación biológica es uno de los métodos de desulfuración más utilizados, basado en la inyección de una pequeña cantidad de aire (2-8 %) al biogás bruto.

Para la limpieza del biogás antes del proceso de upgrading se han contemplado dos líneas de tratamiento en paralelo constando cada una de una torre biológica de desulfuración. Esta torre es capaz de tratar los **1.690 Nm³/h** de biogás con un contenido de hasta **2.000 ppm** de H₂S producido.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 51/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57



Ilustración 4-14. Instalación de desulfuración (Propio)

En la ingeniería de detalle se evaluará la implantación de un proceso alternativo basado en sistemas de tratamiento mediante biotecnología/álcali con regeneración

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

4.2.8 UPGRADING Y CONEXIÓN DE BIOMETANO A RED

4.2.8.1 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

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 52/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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

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

Las siguientes tablas resumen la información del biogás de partida y el balance de masas según el rendimiento esperado de la planta de generación de biometano: recuperación de CH₄ de 99.5%.

Tabla 4-1. Características del biogás, biometano y off-gas CO₂

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

La planta propuesta incluye la instalación de un sistema con una capacidad de pretratamiento de hasta 700 ppmv de H₂S 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 H₂S es tolerable, para un máximo de 6 horas aunque reduce la vida del carbón activo.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 53/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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.

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

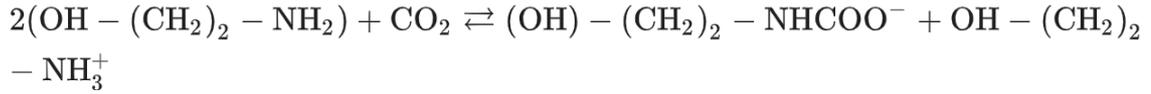
El biogás con elevado contenido en CO₂ (40-45% aprox) que sale del tratamiento de desulfuración, se trata en una columna contracorriente en una columna de absorción química. Como medio líquido para la absorción, se emplearán aminas, tales como mono-ethanol-amine (MEA), di-ethyl ethanol amine (DMEA), diethanolamine (DEA) o una mezcla de methyldiethanolamine (MDEA) and piperazine (PZ). La selección de las aminas se realizará en la ingeniería de detalle.

El proceso consiste en un proceso de absorción en el que el CO₂ se transfiere a la fase líquida y se da la reacción ácido-base con las aminas. En el caso de la MEA, ocurriría de la siguiente forma:

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 54/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57



Las aminas realizan una absorción selectiva del CO₂, puesto que su afinidad por el biometano es muy baja. Esto permite que la pérdida de biometano en el proceso sea mínima, llegando a ser inferior al 0,1%. Esta reacción es muy exotérmica, pudiendo liberar más de 70 kJ/mol de CO₂ absorbido en este caso de uso de MEA. Esta liberación de energía térmica puede emplearse para la recuperación de calor en los distintos puntos del proceso.

Como puede observarse, la reacción es reversible. El proceso requiere elevar la temperatura para favorecer la reacción más endotérmica, de forma que la reacción indicada se desplace a la izquierda. En el proceso en continuo, la corriente a alta temperatura debido a la reacción exotérmica, se calienta y se envía a desabsorción del CO₂ en una segunda columna, en la que el CO₂ se separa de las aminas. Estas aminas regeneradas a alta temperatura intercambian calor con la entrada a la columna de desabsorción, recuperando más del 90% del calor empleado en el proceso.

Membranas: Tratamiento de biogás alternativo

Después del pretratamiento del biogás, el biogás es comprimido por el compresor principal a la presión necesaria (12-16 bar) para asegurar el correcto paso a través de las **membranas** y que tenga lugar el proceso de separación del Bio-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.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 55/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

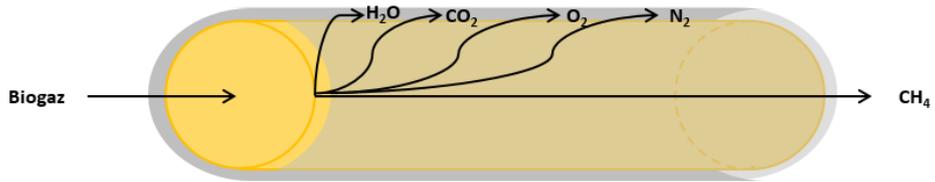


Ilustración 4-15. Principio de separación por membranas (Propio)

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

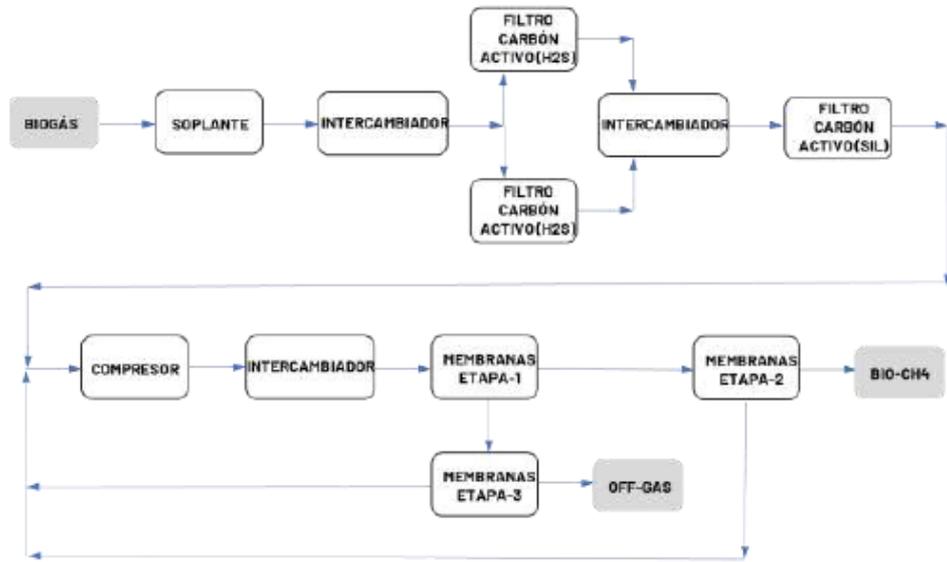


Ilustración 4-16. Diagrama de bloques de upgrading de biogás (Propio)

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 56/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57



Ilustración 4-17. Upgrading de biogás por membranas (Propio)

4.2.8.2 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.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 57/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57



Ilustración 4-18. Módulo de inyección a red (Propio)

El módulo de inyección consta de una rampa de gas, similar a las ERM de gas natural, que tiene incorporado en la línea de gas un cromatógrafo para verificar la riqueza en CH₄ del biometano. El productor del biometano tendrá la obligación de entregar el gas a inyección a la presión necesaria que requiere la tubería de gas.

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

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

En primer lugar, es necesario realizar una última purificación del biometano ("polishing") para eliminar completamente el CO₂ y la humedad del flujo de gas y evitar que se congelen en el intercambiador de calor interrumpiendo el proceso de licuefacción.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 58/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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

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

La presión del biometano licuado se reduce para su trasvase al tanque de almacenamiento, el gas flash generado se gestiona dentro de la planta de licuefacción, evitando la formación de gases flash en el tanque de almacenamiento de bioGNL.

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

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

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 59/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

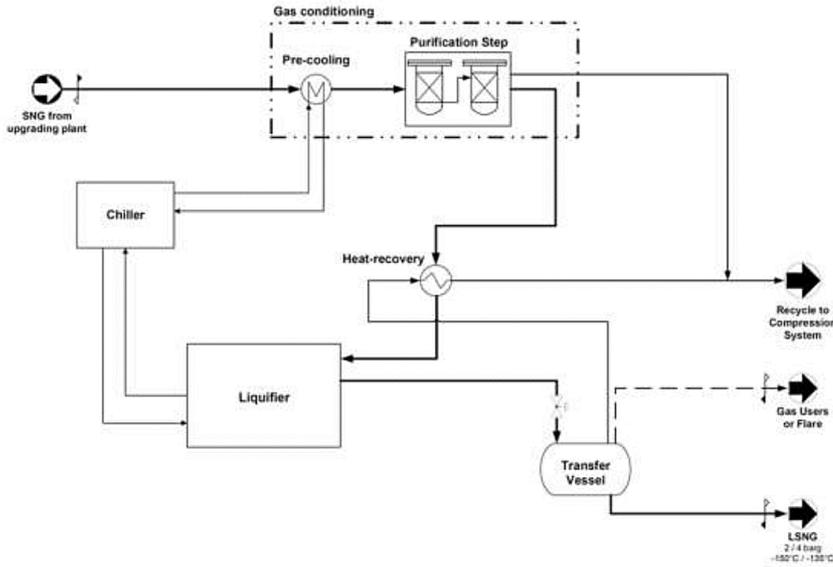


Ilustración 4-19. Diagrama de bloques licuefacción biometano (Propio)

4.2.8.3 DESCRIPCIÓN DEL GASODUCTO PROPUESTO

El gasoducto de transporte del biometano generado en la planta de digestión anaerobia de Arcos de la Frontera hacia la red de gas tendrá una longitud de aproximadamente 250m e irá soterrado en todo su trazado, que está proyectado en su totalidad en el término municipal de Arcos de la Frontera.

Las características principales del ducto:

- Diámetro: 4"Sch. STD o Sch 40 material API 5L Gr. B
- Recubrimiento frente a corrosión y de protección mecánica.
- Recubrimiento de los tramos aéreos mediante pintura color RAL 1021.
- Uniones a ser realizadas por soldadores homologados bajo Norma UNE EN 9606-1:2017.
- END: radiografiado 100% con criterio de aceptación 1 s/UNE-EN 12.732:2022
- Puesta a tierra con medición inferior a 20 ohm
- Protección catódica mediante estaciones de protección catódica compuestas por ánodo de sacrificio y puesto de medida para electrodo de referencia

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 60/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- Juntas dieléctricas en la interfase entre tramos aéreo y enterrado.
- En los tramos enterrados, se colocará cinta de señalización amarilla a lo largo de todo el trazado.



Figura 3-2. Enterramiento de la tubería.

El ancho mínimo de la zanja tendrá entre 0,8 m a 1 m más el diámetro del ducto y estará enterrado a una profundidad en torno a 1,8 m, dependiendo de la tipología de la zona que atraviese (rural, semiurbana, urbana o agrícola intensiva).

El gasoducto se situará sobre un relleno arenoso libre de materiales que puedan dañar el revestimiento de la tubería. Asimismo, estará correctamente señalizado mediante bandas de señalización sobre la infraestructura.

Por último, dicho trazado está diseñado de tal manera que garantice el cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad respecto a otras infraestructuras y sus servidumbres, tanto en los cruzamientos como en los trazados en paralelo.

El plano del trazado del gasoducto propuesto se muestra en el Anexo 5. Planos.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 61/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

4.2.8.4 SALIDA DEL BIO-CO₂ DE PLANTA: UPGRADING Y LICUEFACCIÓN DEL CO₂

Como futura ampliación de la planta, se planteará el tratamiento final del bio-CO₂ previo a la salida de la planta. La **licuefacción** del CO₂ se evaluará como proceso alternativo para el afino final del este gas. El CO₂ en fase gas procedente de la unidad de upgrading de biogás/biometano, pasa a la etapa de compresión, formada por un compresor de CO₂ de dos etapas y dos enfriadores (intercambiadores de calor) situados a la salida de cada una de las etapas de compresión. La instalación dispone de unos purgadores automáticos para el condensado que pudiera aparecer en esta fase del proceso. De este modo, a la salida de la etapa de compresión podemos tener un CO₂ en fase gas a 18 barg.

El CO₂ (gas) debe ser acondicionado para la etapa posterior, para ello se hace pasar por un filtro de carbón activo para eliminar impurezas y olores y posteriormente por un dryer compuesto por un material adsorbente con el propósito de retener la humedad. La instalación está formada por dos columnas de cada tipo, para que, en el modo normal de operación, dos columnas estén en servicio y las otras dos estén fuera de servicio y preparadas para entrar en funcionamiento. Cuando las columnas se saturan de impurezas y humedad, se regeneran con gas de purga no condensable, recalentado con un sistema de resistencias. A la salida de estas columnas se hace pasar el CO₂ (g) por un filtro de partículas. Mediante un analizador se controla en continuo la humedad de la corriente de salida de esta etapa. De igual modo, usando un detector de CH₄ se monitoriza la concentración de inflamables que haya en el CO₂ (g).

El CO₂ gas, pasa a través de un condensador de CO₂, donde se produce el cambio de fase a CO₂ líquido (LCO₂). El frío necesario para la licuefacción es aportado por el refrigerante líquido al pasar a fase gas en el evaporador de refrigerante. El refrigerante (gas) es comprimido, antes de pasar al condensador de refrigerante, donde esté vuelve a licuarse para iniciar un nuevo ciclo.

En la etapa de purificación se consigue que el nivel de pureza del LCO₂ aumente hasta el 99,99 % vol. Para ello el CO₂ que está en fase líquida en el "reboiler", es bombeado a zona superior de una columna de "stripping", donde entra en contacto en contracorriente con el CO₂ (gas) que está gasificando hacia la parte alta de dicha columna. Cuando se produce ese contacto entre LCO₂ (liq) y el CO₂ (gas), se produce una licuefacción

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 62/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



adicional de esa fase gas, aumentando la pureza de éste. Los gases incondensables son venteados al exterior.

El LCO₂ (liq) es almacenado en un tanque criogénico, provisto de bomba y accesorios para la carga de cisternas.

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

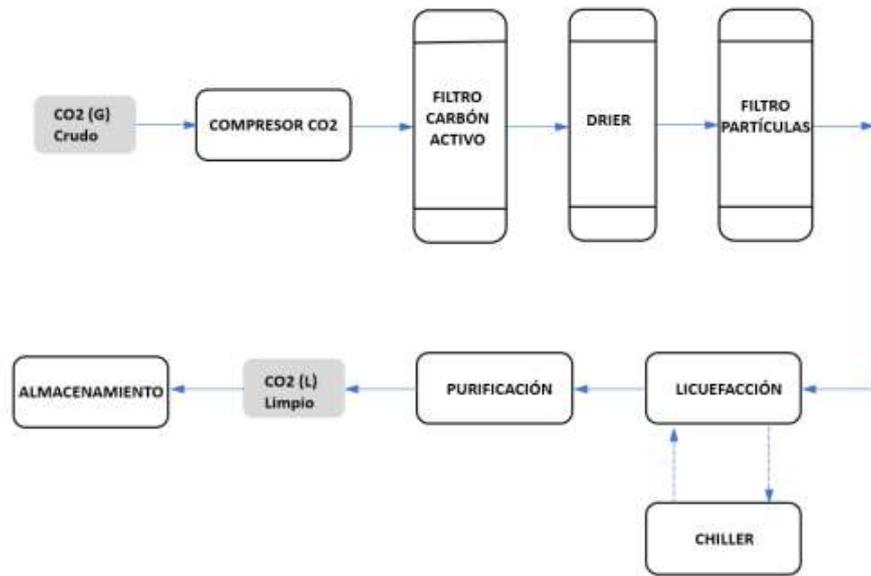


Ilustración 4-20. Diagrama de bloques de licuefacción de CO₂ (Propio)

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

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

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 63/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



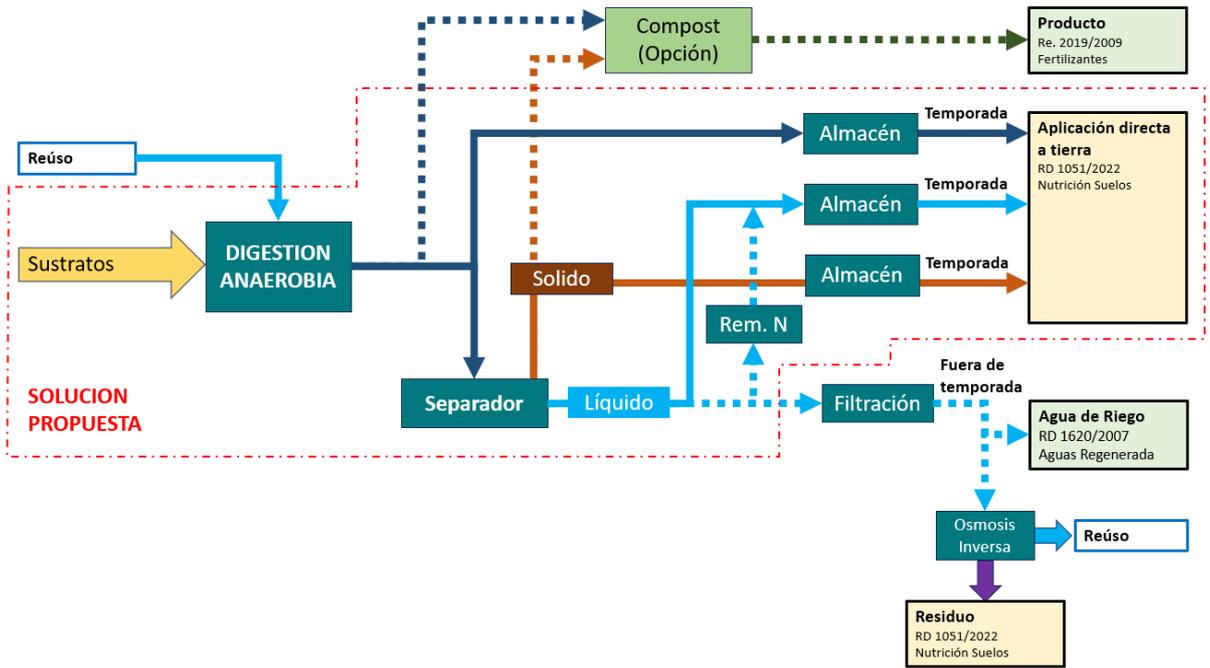


Ilustración 4-21. Proceso de tratamiento y salidas del digestato producido

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

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

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 64/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



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

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

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

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

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

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 65/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

TRATAMIENTO DE DIGESTATO BRUTO

La planta producirá una cantidad de digestato bruto equivalente a 791 t/d. En la época de tratamiento se almacenará en tanques, destinados a proporcionar un residuo destinado a nutrición de suelo. Esta aplicación se realizaría de acuerdo con lo indicado en el RD 1051/2022. La gestión del digestato bruto la realizaría un gestor de residuos autorizado. Contando con una recirculación de 400 t/d para mantener una concentración estable de sólidos cercano al 10% dentro de los digestores. Por tanto, habrá una salida de 391 t/d. Para el almacenamiento se contemplará una capacidad total de 37.500 m³. Para ello, se instalarán tres tanques de almacenamiento cubiertos, con una capacidad unitaria de 12.500 m³.

Compostaje: Evaluación tecnología alternativa

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

El contenido del lecho se mezcla y se voltea continuamente. El contacto continuo con el aire y la temperatura alcanzada (hasta 60 °C) en el proceso permiten la pérdida de humedad y desodorización del digestato. La pérdida de volumen en el digestato puede llegar a ser del 50% al 90%, dependiendo de la humedad perdida.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 66/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57



Ilustración 4-22. Instalación de compostaje

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

Asumiendo un posible caudal de entrada aproximado de hasta 391 t/d de digestato y teniendo en cuenta el ratio de estructurante necesario y un tiempo de compostaje de 30 días, el volumen total de la zona de compostaje podría alcanzar hasta 82.000 m³. En el caso de introducirse todo el volumen de digestato durante los 60 d, este volumen ascendería a 165.000 m³. Este tamaño oscilaría en función de si se aplica todo el año o solamente en determinadas temporadas del año (en cuyo caso sería inferior), del tiempo real final de compostaje y de la densidad final del lecho tras el proceso (su volumen se reduce considerablemente).

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

Evaporación mecánica a presión atmosférica: Alternativa 2

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 67/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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

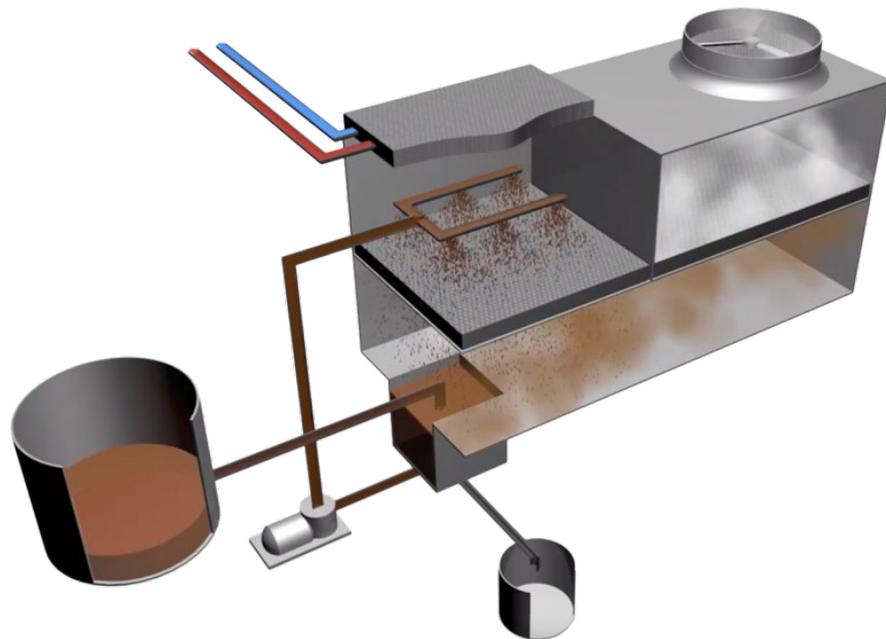


Ilustración 4-23. Evaporación mecánica atmosférica del digestato

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 68/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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

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

Proceso de separación S/L de digestato.

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

Para la separación sólido líquido del digestato extraído del digestor anaerobio se dimensionarán dos etapas de separación por centrifugación. Se trata de un proceso de separación mecánica en el que dos o más materiales se disgregan mediante fuerza centrífuga. Dichos separadores tendrán una capacidad conjunta de 1.542 kg MS/ h y un caudal hidráulico de 33 m³/h



Ilustración 4-24. Sistema de separación sólido-líquido

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 69/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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

La fracción sólida, **197** m³/d, a la salida del sistema de deshidratación tendrá una concentración de sólidos de un 28 % MS. Esta aplicación se realizaría de acuerdo a lo indicado en el RD 1051/2022. La gestión del digestato sólido la realizaría un gestor de residuos autorizado.

La fracción líquida, **778** m³/d, tendrá una concentración de sólidos del 1,8 % a la salida del sistema de separación. Su gestión se detalla a continuación.

TRATAMIENTO DEL DIGESTATO: FRACCIÓN LÍQUIDA

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

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

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

- b) Escenario reducción de nitrógeno:

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

- Salida digestato líquido para nutrición de suelos

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 70/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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

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



Ilustración 4-25. 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 ($N-NH_4$) de la fase líquida a la fase gaseosa en forma de ($N-NH_3$) amoníaco. El equilibrio entre las especies nitrogenadas se ve afectado por el pH y la temperatura. Mediante el stripping con un elevado caudal de aire se retira el amoníaco disuelto en el agua. Tras la circulación del aire a través de las columnas se obtiene una corriente gaseosa con un alto contenido en amoníaco y por otra parte una fracción líquida con un bajo contenido en amoníaco.

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

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 71/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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

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

- Alternativa técnica: escenario tratamiento como agua regenerada:

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

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

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 72/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57



Ilustración 4-26: Instalación de ultrafiltración.

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

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

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 73/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57



Ilustración 4-27: Instalación de ósmosis inversa.

- Alternativa técnica: Reducción de nitrógeno vía tratamiento aerobio.

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

4.2.10 TRATAMIENTO DEL AIRE

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

Dada la gran concentración de NH₃ 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

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 74/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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 H₂SO₄) 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 NH₃ y COV, evitando así un exceso de nitrificación del biomedio.

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

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

El nivel de líquido de lavado se mantiene constante en todas las torres mediante una entrada de agua a través de una electroválvula controlada por un indicador de nivel con 3 contactos. Asimismo, la dosificación de H₂SO₄ 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 CO₂, H₂O 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.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 75/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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

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

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:

Tabla 4-2. Caudales de desodorización

LOCALIZACIÓN	L (m)	B (m)	H (m)	V (m³)	R/H	Q (Nm³/h)
EDIFICIO DE ESTIÉRCOLES	54	46	13,00	32.300	3,00	96.900
EDIFICIO SANDACH	46	36	13,00	21.500	3,00	64.600
EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN	46	25	13,00	15.000	3,00	45.000

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

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

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 76/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

El proceso de tratamiento incluye también un tratamiento catalítico específico para el tratamiento de H₂S. Esta alternativa permite una reducción de los olores en plantas del 98%, incluye un sistema de control y monitorización que permite la optimización del tratamiento en tiempo real, reduce al máximo las emisiones y tiene una elevada eficiencia térmica. Se incluye tabla de comparación de eficiencias de remoción de COVs, con un total de muestreo de 67 plantas:

Tabla 4-3. Remoción promedio de COVs en aire con distintas alternativas de tratamiento

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

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

4.2.11 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).

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 77/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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

4.2.12 OFICINAS Y VESTUARIOS

La zona administrativa, aseos y vestuarios se plantean con edificios de obra ocupando una superficie de 420 m².

4.2.13 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.

4.2.13.1 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.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 78/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57



Ilustración 4-28. Depósito de gasóleo. (Propio)

4.2.13.2 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:

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 79/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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

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

Para la futura estimación de las necesidades de elementos PCI, se calcularon las cargas de fuego de las distintas zonas de la planta, que pueden observarse en la tabla 8.24 de este documento.

4.3 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.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 80/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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

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

- **AGUA:** El abastecimiento de agua potable para consumo del personal del edificio administrativo para consumo se realizará a través de agua embotellada. El abastecimiento de agua para limpiezas y sistema de protección contra incendios se tomará de un pozo. Así mismo, como líquido a utilizar en el proceso de maceración se utilizará la fracción líquida del proceso de separación sólido-líquido o digestato reduciendo de esta manera el consumo de agua de la planta. Para cubrir necesidades puntuales del proceso, se ha estimado un consumo de pozo de 19 m³/día. Las aguas pluviales serán recogidas por medio de red separativa en cubiertas, viales y zonas pavimentadas y canalizadas a una arqueta para su incorporación al proceso como diluyente de materias primas.
- **ELECTRICIDAD:** La empresa suministradora de energía facilitará un punto de suministro eléctrico para la alimentación de los receptores de la planta, por lo que se deberá enlazar con el punto de la red de distribución donde la compañía indique. Se deberán realizar las obras y la infraestructura necesarias para ampliar la red eléctrica hasta la parcela. La potencia total a instalar es de 1.854 kW. Se realizará el conexionado de la acometida eléctrica a las instalaciones desde un centro de transformación dimensionado para dar una potencia eléctrica suficiente para la planta de biogás proyectada.
- **BIOMASA:** Como fuente de generación de calor externa se utilizará una caldera de biomasa que aportará la energía necesaria en los diferentes puntos del proceso en

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 81/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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

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

4.4 PARÁMETROS DE CONTROL

4.4.1 CONTROL DEL PROCESO DE ADMISIÓN

Para el correcto control del proceso de tratamiento de residuos dentro de la planta de biogás, se aplicará a cada uno de los residuos a recibir en planta su correspondiente procedimiento de admisión.

Se verificará para cada una de las entradas en planta el cumplimiento de los parámetros de admisión definidos. Los criterios de admisibilidad de cada residuo se encontrarán bien definidos y deberán confirmarse mediante analítica previa.

4.4.2 CONTROL DE PLANTA DE ENERGÍA RENOVABLE

El Sistema de control de la planta de digestión anaerobia se plantea desde el punto de vista de una adquisición de datos en campo, tratamiento de los mismos para, mediante un programa adecuado, ejecutar las secuencias de funcionamiento automático de la instalación, con generación de alarmas; y un sistema de supervisión, con visualización de sinópticos vivos, curvas de tendencia analógica, etc.

El planteamiento descrito induce a una configuración en red local, donde el puesto de trabajo principal serían dos Ordenadores de Supervisión, uno principal y otro redundante, situados en la Sala de Control, un sistema de adquisición de datos compuesto por PLCs y numerosas Estaciones de Tarjetas Remotas repartidas por toda la planta.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 82/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Se completa el S.I.C. con estaciones de mando de secuencia, estaciones de mando local, setas de paro de emergencia, tirones, semáforos, bocinas acústicas, etc, que racionalizan y completan los distintos modos de operación de la planta, posteriormente descritos.

El sistema de supervisión (hardware y software) constituido básicamente por dos ordenadores tipo PC de supervisión, uno principal y otro redundante, un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) de la potencia necesaria para alimentar a los ordenadores e impresoras (1.500 VA), dos impresoras para impresión de sucesos, informes, etc., y tres terminales del operador, situados en los cuadros de los respectivos PLC´s de sala.

Las Estaciones de Mando Local (EML) se situarán a pie de máquina, para controlar el modo de funcionamiento Manual-Automático, la marcha y el paro (en modo manual) y el paro de emergencia de cada línea (en modo automático), así como la inversión de giro del equipo en caso necesario.

Las Estaciones de Mando de Secuencia (EMS) efectuarán el control automático de las líneas de proceso (situadas en la sala de control).

Los Tirones de Emergencia estarán situados en cada una de las cintas de transporte.

Los Semáforos Tricolor (verde, ámbar y rojo) indicarán el estado de la línea en marcha, paro o inicio secuencia.

Las Bocinas indicarán el inicio de secuencia de cada una de las líneas.

Se proyecta un sistema de automatización y control que posibilitará los siguientes modos de funcionamiento:

- **MANUAL:** este modo de funcionamiento permite el arranque y parada de los equipos de forma manual desde las botoneras ubicadas a pie de equipo o bien desde los pulsadores de los frontales de los CCM. Si el sistema está en modo MANUAL, desde los pulsadores verde/rojo se podrá dar la orden de marcha/paro al equipo. En este modo se inhiben todas las órdenes de los autómatas programables (PLC).

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 83/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- LOCAL (PLC-HMI): este modo de funcionamiento activa las secuencias de operación y los lazos de control establecidos de forma automática a través de los autómatas programables o de los mecanismos de lógica cableada. Con las instalaciones funcionando en modo LOCAL se podrán regular ciertos parámetros de cada proceso, o bien desde la sala de control o bien desde el panel HMI del cuadro eléctrico que alberga al PLC correspondiente.
- AUTOMÁTICO (SCADA): este modo de funcionamiento será el modo normal de operación de las instalaciones. Este modo de funcionamiento activa las secuencias de operación y los lazos de control establecidos de forma automática a través de los PLC locales desde el SCADA de planta, o mediante las órdenes directas de marcha y paro dadas desde dicho Centro de Control. Con la planta funcionando en modo AUTOMÁTICO se podrán variar los parámetros de operación desde el Centro de Control.

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 84/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tabla 4-4. Principales entradas/salidas del SCADA

PARÁMETRO	UM	MÉTODO	REACTOR ANAEROBIO	POST-DIGESTOR	BIOGÁS DESULFURIZACIÓN Y ACTUALIZACIÓN	BOMBAS, VÁLVULAS MEZCLADORAS Y EQUIPOS ROTATIVOS
FLUJOS DE MASA (GAS, LÍQUIDO O SÓLIDO)	m ³ /h tonelada/hora	Salida en línea	Continuo	Continuo		Encendido apagado Frecuencia Capacidad
PRESIÓN (GAS Y LÍQUIDO)	bar	Salida en línea	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo
NIVEL / VOLUMEN (PRESIÓN/HORQUILLA)	m/m ³	Salida en línea	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo
COMPOSICIÓN DEL BIOGÁS (CH ₄ , CO ₂ , H ₂ S)	% o ppm	Salida en línea	N / A	N / A	Continuo	N / A
TEMPERATURA	°C o	Salida en línea	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo
pH		Salida en línea	Continuo	Continuo	Continuo	N / A
SOLIDOS TOTALES (TS O DM)	g/kg	Entrada manual	3 veces / semana			N / A
SÓLIDOS VOLÁTILES (VS, ODM O VM)	g/kg	Entrada manual	3 veces / semana			
AGV TOTALES (ÁCIDOS ORGÁNICOS)	mg/L meq /L	Entrada manual	5 veces / semana			
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (COD)	g/kg	Entrada manual	3 veces / semana	3 veces / semana		
ALCALINIDAD (FOS/TAC)	meq /L mg/L CaCO ₃	Entrada manual	2 veces / semana	2 veces / semana		
NITRÓGENO AMONIAICAL (NH ₄ -N)	g/kg	Entrada manual	2 veces / semana	2 veces / semana		

Tabla 4-5. Calendario de análisis de operación

PARÁMETRO	UM	MÉTODO	MATERIA PRIMA	REACTOR ANAEROBIO (DIGESTADOS)*	BIOGÁS
FLUJO DE MASA (GAS, LIQUIDO O SÓLIDO)	m ³ /h tonelada/hora	En línea	Continuo	Continuo	Continuo
COMPOSICIÓN DEL BIOGÁS (CH ₄ , CO ₂ , H ₂ S)	% o ppm				Continuo
TEMPERATURA	Grados °C	En línea		Continuo	
pH		En línea		Continuo	
SOLIDOS TOTALES (TS O DM)	g/kg	Laboratorio en sitio Horno		3 veces / semana	
SÓLIDOS VOLÁTILES (VS, ODM O VM)	g/kg	Laboratorio en sitio Horno		3 veces / semana	
POTENCIAL DE BIOGÁS (BPM)		Laboratorio externo prueba de BMP	Cada vez que cambia la composición de la materia prima		
AGV TOTALES (ÁCIDOS ORGÁNICOS)	mg/L meq/L	Laboratorio en sitio Kit de prueba		5 veces / semana	
AGV ESPECÍFICOS		Laboratorio externo Cromatógrafo de gas		2 veces / semana	
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (COD)	g/kg	Laboratorio en sitio Kit de prueba		3 veces / semana	



PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA

ALCALINIDAD (FOS/TAC)	meq/L mg/L CaCO ₃			2 veces / semana
CONDUCTIVIDAD	mS/cm			2 veces / semana
NITRÓGENO KJELDAHL TOTAL (TKN)	g/kg	Laboratorio externo		1 x semana
NITRÓGENO AMONIAICAL (NH₄-N)	g/kg	Laboratorio externo		2 x semana
FÓSFORO TOTAL (TP)	g/kg	Laboratorio externo		2 x semana
POTASIO (K)	g/kg	Laboratorio externo		2 x semana
CALCIO (Ca)	g/kg	Laboratorio externo		1 x mes
MAGNESIO (Mg)	g/kg	Laboratorio externo		1 x mes
AZUFRE (S)	g/kg	Laboratorio externo		1 x mes
SULFATO (SO₄)	g/kg	Laboratorio externo		1 x mes
METALES PESADOS	mg/kg	Laboratorio externo		1 x mes

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 87/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



4.4.3 CONTROL DE RIESGOS HIGIÉNICOS

Con el fin de evitar los posibles riesgos higiénicos de la planta de tratamiento de residuos se implantarán las siguientes medidas:

- Control periódico tanto de insectos como de roedores dentro de las instalaciones para evitar posible aparición de plagas.
- Limpieza y desinfección (si procede) de las cajas y contenedores de los vehículos tras la descarga en la planta.
- En todas las actividades en las que exista riesgo para la salud o seguridad de los trabajadores como consecuencia del contacto con agentes biológicos, se deberá:
 - Prohibir que los trabajadores coman, beban o fumen en las zonas de trabajo en las que exista dicho riesgo.
 - Proveer a los trabajadores de prendas de protección apropiadas o de otro tipo de prendas especiales adecuadas.
 - Disponer de aseos para uso de los trabajadores, que incluyan productos para la limpieza ocular y antisépticos para la piel.
 - Disponer de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y verificar que se limpian y se comprueba su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso.
- Los trabajadores dispondrán, dentro de la jornada laboral, de tiempo para su aseo personal.
- Al salir de la zona de trabajo, el trabajador deberá quitarse las ropas de trabajo y los equipos de protección personal que puedan estar contaminados por agentes biológicos y deberá guardarlos en lugares que no contengan otras prendas.
- Información y formación de los trabajadores sobre los riesgos potenciales para la salud.

Se contratará el servicio de desinfección, desinsectación y desratización (DDD) con empresa especializada.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 88/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

4.4.4 CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el Estudio de Impacto Ambiental se encuentra definido el Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental con el fin de controlar y reducir al mínimo los impactos ambientales producidos por la actividad de planta de biogás Arcos durante sus diferentes fases.

4.4.5 CONTROL DE EQUIPOS E INSTALACIONES INVOLUCRADAS EN EL PROCESO

El Plan de Mantenimiento de las instalaciones se establecerá con los siguientes objetivos y generales:

- Asegurar la correcta conservación de equipos e instalaciones para favorecer su adecuado funcionamiento.
- Prolongación de la vida útil de equipos, instalaciones e infraestructuras de obra civil.
- Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.
- Cumplimiento de las normativas y reglamentaciones de aplicación.
- Reducir los posibles impactos sobre el Medio Ambiente.

Con el fin de mejorar la eficiencia de las instalaciones y reducir el mantenimiento necesario, los equipos proyectados se seleccionan teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Las capacidades nominales propuestas para los equipos se diseñan con suficiente holgura para que no trabajen en puntos de trabajo forzados, con lo que será esperable la aparición de un menor número de averías y menores desgastes por sobreesfuerzo.
- En lo posible, se seleccionan bombas, rodillos de cintas y otros equipos lubricados de por vida sin necesidad de engrase.
- Los compresores serán igualmente de tipo no lubricado.

Estos criterios permitirán reducir las tareas de mantenimiento y con ello:

- Reducción de las posibilidades de que se produzca un accidente laboral durante las tareas de mantenimiento.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 89/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- Reducción de los residuos generados a consecuencia de las labores de mantenimiento.

Las tareas de mantenimiento se realizarán con las mayores condiciones de ergonomía, seguridad y salud posibles. En este sentido:

- Se procurará la adecuada limpieza y orden de las instalaciones en todo momento, evitando obstáculos, zonas con derrames de líquido y otras que puedan dar lugar a tropiezos y caídas. Todas las zonas alrededor de los equipos en las que se deban realizar tareas de mantenimiento estarán debidamente limpias y despejadas antes de realizar cualquier trabajo.
- Se dispondrá de las distancias entre elementos, equipos y paramentos de obra civil necesarias y suficientes para permitir a los operarios de mantenimiento realizar sus tareas en condiciones ergonómicas para evitar lesiones y accidentes.
- Los equipos que lo requieran dispondrán de las medidas de acceso necesarias. Así, los digestores contarán con boca de hombre que permita acceder al interior del tanque para requerimientos de mantenimiento y/o limpieza.
- Se dispondrá de las estructuras, plataformas y escaleras de acceso necesarias para que los operarios de mantenimiento puedan acceder cómodamente a las zonas de trabajo.
- Todas las instalaciones contarán con las barandillas, puntos de anclaje, líneas de vida y elementos de seguridad necesarios para realizar las tareas de mantenimiento.

La planta contará con una nave taller perfectamente equipada en la que los oficiales de mantenimiento podrán realizar en totales condiciones de seguridad todas aquellas tareas que no puedan realizarse a pie de máquina en condiciones adecuadas.

Se dispondrá en todo momento de todos aquellos suministros de productos fungibles necesarios para el mantenimiento de la planta en perfecto estado de funcionamiento.

Los residuos generados durante las tareas de mantenimiento serán debidamente gestionados, para lo que se dispondrá de un almacén temporal de residuos en las instalaciones, siendo cada residuo debidamente retirado por gestor de residuos autorizado.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 90/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

El Plan de Mantenimiento se revisará anualmente con el fin de establecer posibles puntos de mejora, modificando de cara al siguiente año las periodicidades, tareas o aspectos de gestión necesarios para dar cumplimiento a los objetivos marcados de la forma más adecuada posible.

Con el fin de cumplir con los objetivos del Plan de Mantenimiento, el mismo contemplará la realización de distintos tipos de tareas de mantenimiento.

4.4.5.1 MANTENIMIENTO PREDICTIVO

El mantenimiento predictivo consiste en la realización de una serie de inspecciones en los equipos que ayuden a detectar cualquier anomalía antes de que se produzca la rotura o cese de funcionamiento de los mismos.

La filosofía del mantenimiento predictivo consiste en establecer una vigilancia intensiva sobre los equipos para descubrir cualquier indicador de posible avería antes de que se produzca la misma. Con este tipo de mantenimiento conseguiremos conocer y estar informados permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables, que son representativas de tal estado de operatividad de cada equipo.

Con este conocimiento de las máquinas, el histórico de actuaciones llevadas a cabo anteriormente y la aplicación de un estudio de distribución de probabilidades de fallos concretos, se procederá a sustituir aquellas piezas que tengan una elevada probabilidad de fallo antes de que suceda la avería, asegurando el funcionamiento continuado de la máquina.

Este tipo de mantenimiento se realizará en mayor medida sobre los equipos que se consideran críticos, sobre los que se realizará una vigilancia mayor para minimizar el riesgo de fallo. Los equipos que se pueden considerar como críticos serán:

- Aquellos equipos cuya avería o parada supondría una repercusión importante en la calidad del biometano producido o en la capacidad de residuos a tratar.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 91/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- Los equipos cuyo fallo o parada podría ocasionar riesgos para los trabajadores.
- Los equipos cuya avería o parada ocasionaría riesgos para la salud pública o algún tipo de impacto ambiental como vertidos incontrolados.
- Los equipos cuya avería o parada ocasionaría una pérdida material y/o económica considerable.

El mantenimiento predictivo a contemplar se centrará por tanto en dichos equipos considerados como críticos, incluyendo las siguientes tareas:

- Medición de vibraciones: con una frecuencia trimestral o cada 1.500 horas de servicio. Permitirá la detección temprana de desequilibrado de equipos, alineaciones incorrectas, excentricidades, y problemas en rodamientos y cojinetes. De aplicación para los siguientes equipos:
 - Centrífugas
 - Bombas centrífugas horizontales
 - Ventilador de tratamiento de aires
 - Soplantes de biogás
 - Compresor de upgrading
 - Compresor de biometano

- Realización de termografías: con una frecuencia anual. Permitirá la detección temprana de problemas por sobrecalentamiento en motores, rodamientos, correas de transmisión, conexiones y transformadores. De aplicación para los siguientes equipos:
 - Centros de transformación (transformadores y celdas)
 - Cuadros eléctricos (CCMs) y PLCs
 - Centrífugas
 - Ventilador de tratamiento de aires
 - Soplantes de biogás
 - Compresor de upgrading
 - Compresor de biometano

- Análisis de aceites y lubricantes usados: con una frecuencia semestral. El análisis de aceites y lubricantes usados consiste en la realización de test físico-químicos en el

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 92/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

aceite lubricante de un equipo con el fin de determinar si el tipo de lubricante empleado es adecuado, y si el equipo no funciona de forma óptima, de lo cual puede ser indicativa la eventual presencia de residuos de desgaste que puedan manifestarse en las analíticas. De aplicación para los siguientes equipos:

- Bombas centrífugas horizontales
- Ventilador de tratamiento de aires
- Soplantes de biogás

4.4.5.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo tiene el propósito de prever los fallos manteniendo los equipos e instalaciones del servicio en operación a los niveles y eficiencia óptimos. Este es un tipo de mantenimiento basado en inspeccionar los equipos y detectar posibles fallos en su fase inicial, corrigiéndolos en el momento oportuno para evitar con ello que se lleguen a producir.

El deterioro progresivo de componentes y piezas introduce condiciones que distorsionan las de diseño. Si no se remedian estas condiciones, los equipos trabajan a un rendimiento menor, con mayores desgastes. La vida útil del equipo puede verse notablemente acortada o aumentar considerablemente los costes de mantenimiento cuando se llega a la reparación de una avería provocada bajo ausencia de mantenimiento preventivo.

Dentro del mantenimiento preventivo se englobarán básicamente el siguiente tipo de tareas:

- Tareas, revisiones, comprobaciones y limpiezas que los manuales de operación de los equipos indiquen.
- Tareas y actuaciones que deriven de la detección de cualquier anomalía.
- Tareas y actuaciones que en el transcurso de las operaciones de las instalaciones sean necesarias para su correcto funcionamiento.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 93/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

El mantenimiento preventivo de las instalaciones seguirá en general la siguiente estructura:

- Mantenimiento diario. Se cuida el aspecto exterior y se efectúan inspecciones rutinarias simples que no requieren operaciones de envergadura para desmontar ningún elemento. Estas operaciones son realizadas por los operadores de explotación.
- Mantenimiento semanal. Se realizan comprobaciones rutinarias, comprobación de medidas, corrección de anomalías y averías. Estas operaciones son realizadas por el equipo de mantenimiento.
- Mantenimiento mensual. Se realizan comprobaciones rutinarias de mayor envergadura como alineaciones de acoplamientos y tensado de correas de transmisión. Estas operaciones son realizadas por el equipo de mantenimiento.
- Mantenimiento semestral. Se efectúan comprobaciones de rendimiento, anclajes, alarmas y paros, circuitos eléctricos, limpieza de cuadros, repintado puntual, puesta en funcionamiento de elementos de reserva para asegurar que no dejen de ser operativos, etc. Estas operaciones son realizadas por el equipo de mantenimiento y personal de alta cualificación subcontratado en el caso de trabajos muy específicos.
- Mantenimiento anual. Tareas más específicas y complejas que precisan más medios técnicos y/o humanos. Estas operaciones suelen ser realizadas por el equipo de mantenimiento y personal altamente cualificado subcontratado para ello.

Estas tareas también se pueden clasificar según el tipo de actividad:

- Tareas mecánicas: las actividades mecánicas se engloban fundamentalmente en dos grandes grupos, la lubricación y las revisiones mecánicas. Las revisiones mecánicas consisten en la comprobación del funcionamiento adecuado de los equipos, los ajustes periódicos, los desmontajes y las limpiezas programadas, los cambios de piezas, y la revisión de elementos, incluyendo las siguientes operaciones:
 - Revisión de los elementos de impulsión en el caso de bombas. Cada vez que se efectúa una limpieza de los impulsores se realiza una revisión de estos

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 94/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

elementos. Así mismo, periódicamente se realiza una revisión más exhaustiva para poner de manifiesto posibles desgastes o roturas que de existir afectan notablemente a los rendimientos de las bombas.

- Comprobación de la estanqueidad de elementos en contacto con fluidos.
- Engrases
- Revisión de niveles de aceite
- Comprobación de los parámetros de funcionamiento. Periódicamente se comprobarán los parámetros de funcionamiento de los equipos (presión, caudal...) para verificar que se corresponden con las adecuadas.
- Búsqueda de fugas tanto de agua como de otros líquidos: reactivos, refrigerantes, lubricantes, etc. Se comprobará que no se producen fugas de líquido ni en los equipos ni en las diversas conducciones.
- Comprobación de desgastes. Se revisarán periódicamente las partes sometidas a desgaste y serán sustituidas cuando se observe que están llegando al fin de su vida útil y puedan dificultar el funcionamiento normal.
- Revisión del estado y nivel de apriete de tornillería y pernos de anclaje. Con objeto de evitar fugas o vibraciones motivadas por un débil apriete de la tornillería, que puedan llegar a provocar la rotura de algún equipo, es necesario proceder periódicamente al reapriete de los tornillos de la instalación.
- Verificación de funcionamiento de equipos y elementos. Esta operación controla que los elementos funcionen y cumplan su objetivo. Así mismo aquellos equipos que normalmente estén parados deben ser comprobados para evitar sorpresas cuando sea necesario su concurso. Cualquier pequeña anomalía será comunicada al encargado de mantenimiento mecánico.
- Limpiezas. Periódicamente los equipos deberán ser sometidos a una limpieza para mantener el aspecto estético y asegurar el correcto funcionamiento de los mismos. Esta limpieza deberá ser exterior e incluso en algunos equipos también será interior.
- Revisión general de equipos.
- Mantenimientos específicos de equipos, a realizar por Servicio Técnico Oficial, tales como los correspondientes a la planta de upgrading.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 95/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- Tareas eléctricas: las actividades preventivas relacionadas con las instalaciones y equipos eléctricos incluirán:
 - Limpieza de cuadros eléctricos. Con esta operación se pretende que el polvo o similar no pueda causar disfunciones en el funcionamiento correcto de los elementos de los cuadros eléctricos.
 - Limpieza de arquetas y canalizaciones eléctricas. La finalidad de esta operación es similar a la anterior, pero en este caso en las conducciones eléctricas, incluyendo arquetas en las que cotidianamente se acumula suciedad.
 - Comprobación de protecciones. Periódicamente serán comprobadas y ajustadas las protecciones eléctricas de los diversos equipos (térmicos, diferenciales...) de forma que no se produzcan averías de mayor coste y complejidad.
 - Apriete de conexiones. Como consecuencia de las maniobras efectuadas por contactores e interruptores, se van deteriorando los contactos, tanto en su superficie de contacto como en la presión ejercida. Esta circunstancia ocasiona chispas y arcos que pueden motivar que se queme una línea o un cuadro. A fin de evitar este fenómeno, establecemos un programa de control de los contactos y reapriete de tornillería de los equipos de los cuadros eléctricos, que evitarán el calentamiento y aumento de consumo.
 - Comprobación de aislamientos. Con esta operación, se verifica que los equipos tengan un aislamiento correcto, permitiendo adelantarnos a posibles averías por pérdida del mismo. Así mismo se comprobará que los equipos eléctricos tales como motores, cuadros, etc. estén aislados totalmente de la humedad.
 - Revisión de la red de tierras. Se comprueba el estado de la red de tierras, al menos con periodicidad anual y en la época en la que el terreno esté más seco, mediante el uso de telurómetro para medición de la resistencia de la tierra.
 - Revisión del estado de los cables. Se comprueba el estado de los cables de conexión, examinando su rigidez, calentamiento, aislamiento, color, etc.
 - Mediciones eléctricas. Tiene por objeto verificar que los equipos están trabajando dentro de las características propias de cada uno. La toma de una lectura anormal nos pondrá sobre aviso de algún problema existente y se

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 96/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

tomarán las medidas oportunas. Así mismo, esta operación permite contrastar los aparatos de medida que existan en el cuadro eléctrico.

- Verificación de funcionamiento de automatismos, señales, secuencias de control y alarmas.
- Reprogramación de autómatas y sistema de supervisión. Periódicamente se controla el funcionamiento de los automatismos (sistema de boyas, medidores de nivel, presostatos, etc.) para verificar que es correcto y así evitar problemas y sorpresas desagradables que pueden ocurrir por un mal funcionamiento de estos sistemas.
- Inspección general de instalaciones

4.4.5.3 MANTENIMIENTO NORMATIVO O REGLAMENTARIO

El Plan de Mantenimiento contemplará las inspecciones de seguridad reglamentarias por parte de Organismo de Control Autorizado (OCA) y las revisiones periódicas por empresa acreditada, mantenedora, instaladora o técnico competente, para los tipos de instalación que aplique, y según las periodicidades que corresponda según establece la ley.

En concreto se dará cumplimiento a las siguientes inspecciones y revisiones:

Tabla 4-6. Inspecciones y revisiones reglamentarias

PERIODICIDAD	INSTALACIONES	INSPECCION/REVISION
TRIMESTRAL	Extintores	Revisión visual
	Instalaciones de agua fría consumo humano y ACS	Desinfección y Control de legionelosis por empresa acreditada
ANUAL	Instalaciones de almacenamiento de productos químicos (APQ)	Revisión por técnico competente
	Puentes grúa y polipastos	Revisión por empresa especializada
CADA 2 AÑOS	Equipos a presión categoría III-1 y IV-1 (con presión máxima admisible > 5 bar)	Inspección de Nivel A según RD 809/2021
CADA 3 AÑOS	Líneas eléctricas de Alta Tensión	Inspección por OCA según RD 223/2008
	Centros de Transformación	Inspección por OCA según RD 337/2014

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 97/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

CADA 4 AÑOS	Equipos a presión categoría I-2 y II-2 (con presión máxima admisible > 5 bar)	Inspección de Nivel A según RD 809/2021
	Equipos a presión categoría III-1 y IV-1 (presión máx. admisible > 5 bar)	Inspección de Nivel B por OCA según RD 809/2021
CADA 5 AÑOS	Instalaciones eléctricas de Baja Tensión	Inspección por OCA según RD 842/2002
	Instalaciones de almacenamiento de productos químicos (APQ)	Inspección por OCA según RD 656/2017
	Extintores	Revisión y retimbrado
	Instalaciones contra incendios	Inspección por OCA de establecimientos industriales según RD 2267/2004
	Línea de biogás	Revisión por empresa instaladora / mantenedora acreditada
CADA 8 AÑOS	Equipos a presión categoría I-2 y II-2 (presión máxima admisible > 5 bar)	Inspección de Nivel B por OCA según RD 809/2021
CADA 10 AÑOS	Instalaciones contra incendios	Inspección por OCA de otros establecimientos según RD 513/2007

4.4.5.4 MANTENIMIENTO CONSERVATIVO

El Plan de Mantenimiento contemplará una serie de actuaciones destinadas a minimizar los efectos perniciosos sobre las estructuras de hormigón, revisando y controlando los elementos de obra civil, entre otros:

- Pinturas y revestimientos, cuyo deterioro puede provocar oxidaciones de estructuras metálicas y filtraciones.
- Muros de depósitos, canales y zonas húmedas, comprobando la aparición de humedades y filtraciones, verificando puntos especialmente sensibles como juntas, pasamuros.
- Pavimentos y aceras, sobre todo en zonas transitadas que pueden provocar accidentes y caídas.
- Zonas de reactivos, donde el hormigón y las estructuras metálicas pueden ser atacados por los reactivos provocando deterioro del material y oxidaciones.

En la siguiente tabla se relacionan las actividades a realizar más relevantes de inspección, control y actuación sobre la obra civil de las instalaciones:

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 98/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Tabla 4-7. Operaciones de mantenimiento conservativo

FRECUENCIA	ACTUACIONES
MENSUAL	Muros de depósitos y zonas húmedas, comprobando la aparición de humedades y filtraciones, verificando puntos especialmente sensibles como juntas, pasamuros, etc.
	Control de la aparición de fisuras y/o grietas en el paramento de hormigón
	Control de la aparición de manchas de humedad en el paramento de hormigón
	Inspección del recubrimiento del revestimiento del hormigón
	Control de aparición de óxido en paramentos de hormigón
	Limpieza de viales y aceras
	Se comprobará de manera visual el estado de pavimentos y aceras, y de manera especial, en zonas transitadas que pueden provocar accidentes y caídas
	Valla perimetral y puertas de acceso, revisando que se encuentran en perfectas condiciones. El cerramiento será reparado o repuesto según necesidades
	Zonas de reactivos, donde el hormigón y las estructuras metálicas pueden ser atacados por los reactivos provocando deterioro del material y oxidaciones
Elementos de evacuación de aguas pluviales, comprobando que permanecen limpios de basuras, vegetación, arenas y elementos extraños	
TRIMESTRAL	Pinturas y revestimientos, cuyo deterioro puede provocar oxidaciones y filtraciones
	Limpieza de los sumideros
	Comprobación del estado de las arquetas, y en caso necesario, se procederá a su limpieza
ANUAL	Limpieza con agua a presión de los paramentos de hormigón vistos

Se contemplará la aplicación de pintura y tratamientos de superficies metálicas de las instalaciones y edificios cuando sea necesario, planteándose inicialmente el repintado de los elementos metálicos de las instalaciones anualmente.

Las tareas contempladas son las siguientes:

- Pintado de estructuras metálicas y estructuras de polipastos y puentes grúa
- Limpieza de barandillas
- Pintado de marcos de puertas y ventanas tanto interior como exterior
- Pintura de tuberías de proceso metálicas vistas no galvanizadas y soportes



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- Pintado de puertas principales metálicas, con pintura epoxi dos componentes
- Raspado de zonas sueltas e imprimación antioxidante y pintura, esmalte de acabado
- Pintado de motores eléctricos, válvulas y soportes
- Pintado de estructuras metálicas no inoxidable

El Plan de Mantenimiento contemplará igualmente una serie de actuaciones destinadas a minimizar los efectos de la corrosión:

- La primera batería de actuaciones consistirá en la eliminación del agente corrosivo, mediante la aplicación de planes de limpieza continua que se incorporarán a las operativas diarias de los equipos de mantenimiento y entrarán a formar parte de las actuaciones consideradas como mantenimiento preventivo:
 - Limpieza con hidrolimpiadora de las superficies expuestas y posterior secado con soplado de las superficies.
 - Limpieza con soplado de los armarios eléctricos, CCMs y bornes de baja tensión.
- La segunda batería de acciones consiste en el aislamiento de la superficie o elemento objeto de la corrosión del medio corrosivo:
 - Revisión de los sistemas de sellado de los armarios eléctricos y de las salas con instrumentación.
 - Indicación expresa de que las salas que contienen equipamiento electromecánico deben estar permanente aisladas ("puertas cerradas").
 - Limpieza de los filtros de los equipos de aireación y ventilación de las salas que contienen equipo electromecánico.
 - Colocación de lonas o elementos protectores sobre las superficies metálicas más susceptibles de sufrir corrosión.
 - Complementariamente se procederá a la aplicación de pinturas especiales en aquellas superficies más susceptibles de corroerse.

El Plan de Mantenimiento incluirá igualmente la realización trimestral de las correspondientes tareas de desinfección, desratización y desinsectación (DDD) de las instalaciones por empresa acreditada.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 100/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

4.4.6 PERSONAL

La planta de biogás Arcos operará de forma continua, 24h/día, 7 días a la semana con 3 turnos diarios para la operación y supervisión principal.

La mayor afluencia de personal se concentrará por necesidad del proceso durante las horas de entrada y salida de camiones estimada de 07:00 a 19:00 h.

Se estima una plantilla de personal de 13-18 personas, teniendo en cuenta el grado de complejidad de la instalación de co-digestión anaerobia en términos de supervisión, operación y mantenimientos (preventivos y correctivos) anuales.

A continuación, se detallan los integrantes necesarios de personal y las funciones que desempeñan:

Tabla 4-8. Estimación de personal por puesto

PUESTO	Nº PERSONAS	TURNOS (SI ES REQUERIDO)
JEFE DE PLANTA	1	No se requiere
ANALISTA DE PROCESO	1	No se requiere
OPERARIOS	8-12	5 turnos
OFICIALES ELECTROMECAÑICOS	2-3	No se requiere
PERSONAL DE LIMPIEZA	1	No se requiere

4.4.6.1 JEFE DE PLANTA

- Relaciones laborales con la plantilla. Formación y revisión de cumplimiento de funciones. Jefe de Seguridad y Salud de la Planta.
- Coordinación de las tareas relacionadas con la operativa y el mantenimiento diario de la planta.
- Dirección del equipo de operarios/as. Asignación de las diferentes tareas de limpieza, supervisión y control de equipos
- Dirección del equipo de oficiales electromecánicos y asignación de tareas de mantenimiento de equipos.
- Relaciones de todo tipo con las contratatas de reparaciones.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 101/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- Monitorización de los paneles de control para determinar si la producción, el suministro y la distribución de biogás alcanzan los niveles y criterios específicos
- Recopilación y registro de datos operativos en formatos específicos para realizar una explotación estadística.
- Control de los consumos de agua, reactivos, energía eléctrica, etc.
- Inspección y chequeo de las máquinas y los equipos de distribución utilizados mediante dispositivos de comprobación.
- Establecer el plan de producción, detallando los suministros, planificando los volúmenes productivos y supervisando la ejecución del plan definido.
- Establecer nuevos procedimientos y protocolos, y definir los objetivos a cumplir en términos de calidad y seguridad. Elaborar informes periódicos sobre el grado de consecución de los objetivos previstos en el plan de producción.
- Realizar actividades correctivas y preventivas para el correcto funcionamiento y producción de biogás coordinándose con el/la analista de control de proceso de la planta.
- Guardar, coordinar y canalizar toda la información generada en las instalaciones como informes de explotación, mantenimiento, laboratorio, stock de repuestos, etc.
- Cuidar de la solicitud de ofertas de materiales, de la realización de pedidos, de las pruebas de recepción de materiales, etc. Gestión de Stocks y compras.

4.4.6.2 ANALISTA DE PROCESO

- Realizar analíticas de control del proceso de generación de energía.
- Proponer mejoras para incrementar el rendimiento de la planta.
- Supervisar y controlar la calidad de la materia prima.
- Supervisar y controlar la calidad de reactivos.
- Realizar la confección con la periodicidad que señale la Administración de los informes de funcionamiento de las instalaciones que se elevarán a la Dirección del Servicio.
- Realizar la preparación de los métodos analíticos.
- Informar a la Dirección del Servicio de los vertidos que inhiban el proceso biológico de fangos y línea de agua.
- Supervisar la documentación de trabajo y control.
- Dar instrucciones para las tomas de muestras y controlar periódicamente que estas instrucciones se cumplan.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 102/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- Recopilar los ensayos de ejecución y comprobar que éstos son coherentes con los resultados obtenidos en el laboratorio.

4.4.6.3 OPERARIOS

- Realizar las operaciones necesarias descritas en los controles de la planta, proceso y mantenimiento programado.
- Recoger y transportar de muestras.
- Supervisar las descargas de residuos.
- Cumplimentar documentación de control.
- Control de accesos a planta.
- Retirar el impropios de la materia primera.
- Utilizar y manejar carretillas transportadoras y tractores.
- Asegurar una mezcla adecuada de sólidos/purines con la que alimentar al proceso de biodigestión.
- Alimentar de forma continuada la maquinaria con la materia prima: calderas, compactadores, bombas o trituradoras.
- Supervisar el correcto funcionamiento de la planta y de los equipos de la planta.
- Encargados del orden y limpieza de zonas de proceso y fuera del horario del personal de limpieza pequeñas tareas de limpieza de espacios comunes.
- Controlar los materiales consumidos y los componentes de repuesto.
- Proponer mejoras técnicas sobre los procedimientos actuales.
- Registrar las anomalías detectadas en la maquinaria y los resultados de las inspecciones.
- Calibrar de los instrumentos de campo

4.4.6.4 OFICIALES ELECTROMECAÑICOS

- Realizar las operaciones de mantenimiento eléctrico, mecánico.
- Resolver averías de tipo eléctrico.
- Resolver las averías de tipo eléctrico.
- Realizar pequeñas mejoras mecánicas de proceso que no requieran de ingeniería, como por ejemplo montaje de tejadillos para equipos e instrumentos.
- Trasladar al jefe de Planta la información del funcionamiento de los equipos de las instalaciones en los aspectos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.
- Utilizar y manejar carretillas transportadoras y tractores.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 103/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- Encargados de orden y limpieza en el taller, así como de los trabajos in situ.

4.4.6.5 PERSONAL DE LIMPIEZA

- Realizar las tareas de limpieza y mantenimiento de superficies, mobiliario y baños en edificios y locales de uso común.

4.5 OBRA CIVIL

A continuación, se incluyen las principales fases contempladas en la obra civil:

Tabla 4-9. Obra civil prevista

PUESTO	OPERACIONES
TRABAJOS GENERALES	Acta de replanteo, implantación y replanteo de las obras.
ACTUACIONES PREVIAS	Desbroce
MOVIMIENTO DE TIERRAS	Excavaciones para estructuras enterradas, nivelación y compactación de fondos de excavación, aporte y extendido de material seleccionado (zahorra artificial) para cimentaciones, terraplenados y rellenos, construcción de caminos de comunicación y rampas.
ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	Losas de cimentación para tanques, salas de equipos y balsas, zapatas aisladas, ejecución de muros de hormigón armado y soleras.
ESTRUCTURAS METÁLICAS	Edificio anexo con vigas, correas y chapa de cubierta metálica. Estructura metálica anti-salpicaduras. Pasarela peatonal y escaleras en zona de reactores.
ALBAÑILERÍA	Muros de mampostería. Enfoscado interior y exterior. Aplicación de resina epoxi y pintado de paredes.
PASO DE INSTALACIONES	Excavaciones en zanjas, pozos. Arquetas eléctricas y pluviales. Canalizaciones enterradas y suspendidas.
URBANIZACIÓN	Nivelación final del terreno y aportación de zahorra en base. Ejecución de caminos de comunicación y bordillos prefabricados de hormigón armado. Instalación eléctrica para iluminación de parcela. Vallado de obra y delimitación de áreas de actuación.

La siguiente tabla resume las zonas y las superficies que ocupan los elementos más importantes del proyecto y que se describen gráficamente en la planimetría adjunta.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 104/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Tabla 4-10. Huella de implantación de la planta

ZONA	SUPERFICIE (m²)
EDIFICIOS RECEPCIÓN RESIDUO SÓLIDO	2.484
EDIFICIO SANDACH	1.150
AREA STRIPPING DE AMONIO	233
AREA DIGESTORES	3.650
AREA DESHIDRATACION	1.610
AREA CALDERAS	300
AREA UPGRADING	700
CENTRO DE SECCIONAMIENTO	35
EDIFICIO ADMINISTRATIVO	420
AREA DE RECEPCION, PESAJE Y ADMISIÓN	2.096
AREA PCI	37
TOTAL	12.715

5 BALANCE DE MASAS Y ENERGÍA

5.1 BALANCE DE MASAS

La siguiente tabla resume el balance de materia (tipos de residuos a gestionar) para la entrada al proceso:

Tabla 5-1. Balance de materia de entrada

FEEDSTOCK	T/A	m³/A
ESTIÉRCOL VACUNO	30.000	55.000
PURÍN PORCINO	20.000	21.200
ESTIÉRCOL OVINO	30.000	55.000
GALLINAZA BROILER	5.000	10.000
GALLINAZA SIN LECHO	10.000	20.000
ALPERUJO	6.500	7.400
ALPECHÍN	10.000	16.700
RESIDUO MATADERO	10.000	13.800
RESIDUO FRUTAS Y VERDURAS	4.000	4.400
ESTIÉRCOL PORCINO	1.000	1.800
BAGAZO	4.000	4.500
ESTIÉRCOL EQUINO	12.000	22.000
CADÁVERES DE CERDO	500	700



HOJA DE OLIVO	3.000	3.300
PULPA DE TOMATE	9.000	11.300
PAJA	5.000	15.000
TOTAL	160.000	262.000

La generación de biogás y su poder calorífico vienen dados por la descomposición anaerobia de los sustratos. Por tanto, para alcanzar los rendimientos esperados en la planta de digestión anaerobia se deberá garantizar tanto la masa de sustratos que alimentan la planta, conforme a los valores indicados en los parámetros de diseño, como su calidad en términos de materia seca (Sólidos Totales, ST), materia seca orgánica (Sólidos Volátiles, SV), potencial de generación de biogás, etc.

Se presenta en la siguiente tabla el balance de materia para la salida del proceso:

Tabla 5-2. Balance de materia de salida

SUBPRODUCTO	PARÁMETRO	m ³ /AÑO
CO₂	Caudal total producido	5.726.415
BIOMETANO	Caudal total producido	9.080.411
FRACCIÓN SÓLIDA	Fracción sólida	71.796
FRACCIÓN LÍQUIDA	Caudal total producido	138.116
SULFATO AMÓNICO	Volumen	6.874

La cantidad de fracción sólida hace referencia a la cantidad de fracción a la salida del sistema de deshidratación.

La cantidad de fracción líquida y de sulfato amónico hace referencia a las cantidades obtenidas del proceso de reducción y recuperación del nitrógeno amoniacal.

Para el dimensionamiento de la planta se han considerado las 160.000 toneladas al año de residuos orgánicos con el rendimiento en biogás y metano que se muestra en la siguiente tabla:



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Tabla 5-3. Rendimiento en biogás y biometano de los residuos

FEEDSTOCK	ENTRADAS	RENDIMIENTO BIOGÁS			RENDIMIENTO BIOMETANO		
ORIGEN	T/AÑO	(NM3/K G VS)	(NM3/H)	(%) S/TOT	(NM3/KG VS)	(NM3/H)	(%) S/TOT
ESTIÉRCOL VACUNO	30.000	379	223	13%	224	132	13%
PURÍN PORCINO	20.000	484	42	2%	285	25	2%
ESTIÉRCOL OVINO	30.000	259	204	12%	158	125	12%
GALLINAZA BROILER	5.000	544	113	7%	326	68	7%
GALLINAZA SIN LECHO	10.000	474	111	7%	294	69	7%
ALPERUJO	6.500	449	90	5%	278	56	5%
ALPECHÍN	10.000	430	28	2%	279	18	2%
RESIDUO MATADERO	10.000	881	262	15%	591	175	17%
RESIDUO FRUTAS Y VERDURAS	4.000	585	25	1%	357	15	1%
ESTIÉRCOL PORCINO	1.000	491	10	1%	285	6	1%
BAGAZO	4.000	763	15	1%	435	8	1%
ESTIÉRCOL EQUINO	12.000	250	83	5%	156	52	5%
CADÁVERES DE CERDO	500	867	14	1%	563	9	1%
HOJA DE OLIVO	3.000	551	115	7%	325	68	7%
PULPA DE TOMATE	9.000	551	185	11%	325	109	11%
PAJA	5.000	378	170	10%	227	102	10%
TOTAL	160.000		1.690	100 %		1.037	100 %

La entrada de materia prima en la planta será de 717 m³ al día. Tras el proceso de digestión, se generarán unos 1.037 Nm³/h de biogás. El agua se incorpora al proceso junto con la recirculación de digestato líquido. Esta entrada de agua incorporará nitrógeno, especialmente en forma amoniacal, y otros componentes de la corriente

La planta tendrá tres digestores que trabajarán en condiciones termofílicas. Los tiempos de retención del substrato dentro de los mismos son superiores a 20 días para rango termófilo. La temperatura de trabajo será 55 °C. Posteriormente a la digestión se dispondrá



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

de cuatro tanques de postdigestión con el objetivo de que los digestores puedan estar 24-25 h sin entrada y salida de fangos y conseguir que el grado de patógenos en el digestato cumpla con la especificación técnica de Clase A- de la EPA.

La información más detallada sobre el balance de materia podrá encontrarse en el **Anexo 2** (PFD).

5.2 BALANCE DE ENERGÍA

5.2.1 PRODUCCIÓN DE BIOGÁS

Al tratarse de una planta de producción de energía renovable, en las tablas de balances de energía se considera la energía producida en forma de biogás, indicándose su conversión a energía eléctrica equivalente. En la tabla se indican el balance de energía de entrada y de salida del proceso:

Tabla 5-4. Balance de energía

ENTRADA		SALIDA		
ELECTRICIDAD (MWh/a)	ENERGÍA TÉRMICA (MWh/a)	ENERGÍA TÉRMICA (MWh/a)	ENERGÍA BIO CH ₄ (MWh/a)	
14.832	14.968	14.968	100.203	

En la planta se estima la implantación de paneles solares, aprovechando la superficie disponible en las parcelas dedicadas a la actividad, que producirán la energía equivalente al consumo de la planta de digestión anaerobia. Se estima un consumo de energía anual de 14.832 MWh. Para cubrir esta demanda se instalarán 1.750 paneles fotovoltaicos de potencia máxima 290 W que ocuparán una superficie de 6.000 m².

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 108/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

5.2.2 CONSUMO TÉRMICO

El consumo de energía térmica de la planta se requiere en distintos puntos del proceso (digestión, postdigestión, pasteurización). Esta energía térmica se aportará mediante la instalación de una caldera de biomasa. El intercambio de calor se llevará a cabo con intercambiadores de calor en los que se empleará vapor y agua caliente como fuente de calor. La caldera de biomasa tendrá un consumo estimado de 14.968 MWh/a. En la siguiente tabla se resumen los consumos de energía térmica asociados a la planta.

Tabla 5-5. Consumo de energía térmica

PROCESO	CONSUMO (MWH/A)
Digestión anaerobia	2.485
Stripping de amoniaco	2.421
Esterilización	2.556
Scrubber de aminas	10.891

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. Los consumos de combustibles en la planta se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 5-6. Consumos de combustibles

COMBUSTIBLE	CONSUMO (MWH/A)	OBSERVACIONES
Biomasa	7.646	Consumo externo para proceso de digestión
Gasóleo	1.880,30	Abastecimiento maquinaria desde depósito de 3,3 m ³

5.2.3 CONSUMO ELÉCTRICO

La energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de las instalaciones se obtendrá de la red eléctrica mediante una acometida y un centro de transformación.

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

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

la red de Distribución donde la compañía indique en su informe. Se deberán realizar las obras y la infraestructura necesarias para ampliar la red eléctrica hasta la parcela.

La potencia total a instalar será de 1.854 kW.

La potencia simultánea es de $0,65 \times 1.854 = 1.205$ kW, con un coeficiente de simultaneidad de 0,65.

No se tiene prevista la instalación de un grupo electrógeno de emergencia, aunque la instalación eléctrica estará preparada para la conexión de un generador portátil para puesta en marcha (inicio de la actividad hasta alcanzar temperatura) y casos de emergencia.

Para el suministro de energía eléctrica a las instalaciones se realizará un nuevo Centro de Seccionamiento necesario para hacer entrega de la energía a las instalaciones.

A continuación, se muestra la distribución de potencias según los procesos considerados:

Tabla 5-7. Distribución de potencias

PROCESO	KW	MAX.	%
Tanque de recepción 1	15,4	15,4	1,2%
Bomba de alimentación	4,6	4,6	0,5%
Triturador/pulverizador	8,0	8,0	0,9%
Foso de recepción	0,2	0,2	0,1%
Mezclador PREMIX	99	99	7,1%
Tornillo dosificador	8,3	8,3	0,6%
Bombas aceite	9,0	9,0	0,6%
Mezclador PREMIX	33,0	33,0	2,4%
Triturador/ pulverizador	24,8	24,8	1,8%
Tanque de recepción 2	2	2	0,1%
Cinta transporte	2	2	0,2%
Triturador	22,5	22,5	2,4%
Esterilizador	4,5	4,5	0,4%
Tolva recepción	4,5	4,5	0,4%
Refrigerador	2,4	2,4	0,2%
Bomba de alimentación	22,5	22,5	1,6%
Triturador/ pulverizador	5,5	5,5	0,6%
Tanque pulmón	3,9	3,9	0,3%
Digestores	11,6	11,6	0,9%
Mezcladores de AD	108	108	7,3%

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 110/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Bomba alimentación	11,3	11,3	0,8%
Post digestor	49,5	49,5	3,6%
Post digestor	3,8	3,8	0,3%
Desarenador	51,8	51,8	4,0%
Bomba alimentación	15,4	15,4	1,2%
Pozo	5,0	5,0	0,3%
Tanque pulmón	7,7	7,7	0,6%
Stripping amonio	250	313	16,9%
Tanque pulmón	7,7	11	0,6%
Bomba alimentación	5,3	8	0,4%
Bomba alimentación	5,3	8	0,4%
Bomba alimentación	5,3	8	0,4%
Refrigerador	19,2	48	2,6%
Dosificación polímero	3	4	0,2%
Ultrafiltración	68	138	7,4%
Tanque pulmón	7,7	11	0,6%
Ósmosis inversa	15,8	32	1,7%
Tanque pulmón	7,7	11	0,6%
Pozo	5	6	0,3%
Almacenamiento	16,2	18	1,0%
Sistema calefacción	27	30	1,6%
Calderas	1,8	2	0,1%
Antorcja	0,6	6	0,3%
Sistema desulfuración	7,5	15	0,8%
Pozo desulfuración	2,0	2	0,1%
Almacenamiento biogás	1,8	4	0,2%
Soplante biogás	13,2	22	1,2%
Upgrading biogás	189	236	12,7%
Desulfuración CO ₂	2,2	4	0,2%
Otros equipos	151,7	169	9,1%
TOTAL	1.854	1.351	100%

Como se indicó anteriormente, los consumos de aquellos equipos cuya instalación será evaluada durante la fase de ingeniería de detalle no se encuentran definidos en esta tabla.

En la planta se estima la implantación de paneles solares, aprovechando la superficie disponible en las parcelas dedicadas a la actividad, que producirán la energía equivalente al consumo de la planta de digestión anaerobia. Se estima un consumo de energía anual de 14.832 MWh. Para cubrir esta demanda se instalarán 1.750 paneles fotovoltaicos de potencia máxima 290 W que ocuparán una superficie de 6.000 m².



6 DESCRIPCIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y TECNOLOGÍAS ADOPTADAS

Las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) son la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestran la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir la base de los valores límite de emisión y otras condiciones de la autorización destinadas a evitar o, cuando ello no sea practicable, reducir las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente y la salud de las personas.

En la siguiente tabla se muestra una comparativa entre diferentes procesos para el tratamiento de residuos orgánicos:

Tabla 6-1. Comparativa tratamientos de residuos orgánicos

PROCESO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO SEGÚN LEY 7/2022	DESVENTAJAS	VENTAJAS
Vertedero Gestionado	D0502. Depósito en vertederos de residuos no peligrosos	Proliferación de agentes transmisores de enfermedades, como ratas e insectos. Olores desagradables. Filtración de los productos contaminantes hasta capas subterráneas de agua. Requiere grandes extensiones de tierra. Acumulación de compuestos tóxicos en el suelo. Sin control de emisiones de Metano (CH ₄), Óxidos de Nitrógeno (NO _x), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO ₂), Óxido de Nitrógeno (N ₂ O)	Bajo costo inicial. Las áreas utilizadas pueden recuperarse y reutilizarse. Es la única opción para los residuos que no pueden ser reciclados o reutilizados de otra forma.



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Incineración	D1001. Incineradoras de residuos municipales que no superen el valor de eficiencia energética. Incineración de residuos en instalaciones de coincineración cuando el residuo no se utiliza como combustible.	Es un proceso costoso, con alto consumo de energía. Liberación de compuestos peligrosos, en particular dioxinas. Producen humo que incluye gases ácidos, dioxinas carcinógenas, partículas y otras emisiones como: Dióxido de Azufre (SO ₂), Dióxido de Carbono (CO ₂), Óxidos de Nitrógeno (NO _x), Amoniaco (NH ₃) y Metales pesados	Disminuye considerablemente el volumen de residuos. Producción de calor y energía. Se ahorra en el transporte de residuos. Producen menos malos olores que los vertederos. Evita la producción metano. Funcionan independientemente de las condiciones climáticas.
Compostaje	R0301. Instalaciones de compostaje de biorresiduos y otros residuos compostables recogidos separadamente	Demanda de instalaciones adecuadas por lo que requiere una Inversión inicial alta. Requiere de personal especializado. Se necesitan grandes superficies de terreno. Es dependiente de las condiciones climatológicas. Consumo de energía. Sin control de emisiones de Metano (CH ₄), Dióxido de Carbono (CO ₂), Óxido de Nitrógeno (N ₂ O), Amoniaco (NH ₃)	Se recicla, degrada y reduce el volumen de residuos. Se produce un producto (compost) con valor añadido en aplicaciones tales como enmiendas de suelos. Mejorando la estructura de este y su actividad biológica. Reduce el uso de fertilizantes inorgánicos, a los que sustituye. Contribuye a la fijación de CO ₂ en los suelos.
Digestión anaerobia con producción de biometano	R0302. Instalaciones de digestión anaerobia de biorresiduos y otros residuos digeribles anaeróbicamente recogidos separadamente	Demanda de instalaciones adecuadas por lo que requiere una Inversión inicial alta. Presenta una ecología microbiana compleja, con diferentes tipos de microorganismos, que requiere de personal especializado. En plantas donde se auto consume el biogás, no se generan emisiones canalizadas de GEI, ni de ningún otro gas que contribuya al cambio climático. Se emite dióxido de Carbono (CO ₂) de ciclo corto y cantidades ínfimas de COV (CH ₄)	Permite valorizar los residuos orgánicos produciendo energía renovable lo que contribuye a disminuir la producción de GEI. Descomposición y reducción del volumen de residuos. Baja producción de lodo (digestato) El digestato es un abono mejorado en términos de disponibilidad para las plantas.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 113/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

			<p>Recupera el agua contenida en los residuos. Posibilidad de disponer de electricidad y energía calorífica en cualquier lugar. La huella de implantación es menor que otros tratamientos. Es un combustible del que podemos disponer siempre, ya que se crea a partir de recursos naturales que se renuevan constantemente y no depende de las condiciones climáticas para su generación.</p>
<p>Fuente: -Sistema Español de Inventario de Emisiones. -Libro Guía EMEP/CORINAIR Tercera Edición. -Informe de Inventario Nacional de GEL (2022).</p>			

La gestión de residuos orgánicos en procesos de digestión anaerobia, comparado con los otros tratamientos que existen en la actualidad, como puede ser compostaje, incineración, enterramiento, aplicación directa a suelo o vertedero, supone una clara mejora en reducción de emisiones a la atmósfera.

La digestión anaerobia genera energía lo que se traduce en un ahorro en emisiones y en la compra de carburantes fósiles de importación, mejorando la balanza comercial española. Además, el material digerido y estabilizado tiene valor como abono en aplicación agronómica, cerrando el ciclo del nitrógeno y otros nutrientes, mejorando la calidad de nuestros suelos, alimentos y la competitividad del sector agrícola y agroindustrial del país.

Las plantas de gestión de residuos y producción de gas renovable constituyen una tecnología madura con potencial en la valorización de residuos orgánicos y producción de energía renovable, siendo completamente una actividad 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 energía.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268	07/02/2025 13:30	PÁGINA 114/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

La instalación promovida por VERDALIA contará con las mejores técnicas y tecnologías disponibles para reducir y en la medida de lo posible eliminar, los aspectos ambientales derivados de su actividad de valorización de residuos orgánicos, garantizando en todo momento los mejores resultados de los procesos de reciclaje y la ausencia de transferencia de la contaminación de un medio a otro.

Con el fin de reducir las emisiones, optimizar el uso de materias primas, minimizar los residuos, aumentar la eficiencia energética y disminuir el riesgo de accidentes, la empresa ha adoptado diversas medidas descritas en el documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles (BREF) del sector de tratamiento de residuos.

Las medidas más destacadas con que contará la instalación son las siguientes:

- Ubicación de las instalaciones alejada a unos 2 km de cualquier núcleo urbano.
- Los depósitos de recepción y almacenamiento de material SANDACH se encontrarán en naves independientes, completamente aisladas del resto de instalaciones.
- Las aguas sanitarias procedentes de las instalaciones serán conducidas a una fosa séptica. El efluente se conectará con la red de lixiviados. Se realizará un tratamiento avanzado para recircular a proceso esta corriente.
- Las aguas de limpieza y de la red de lixiviados serán recogidos por gravedad desde los diferentes puntos de la planta hacia una arqueta de suficiente capacidad construida en hormigón impermeabilizado, cubierta y provista con de sistema de bombeo automático mediante control de nivel con destino a digestión anaerobia.
- Las zonas de trasiego de maquinaria estarán pavimentadas.
- Adecuada gestión y control del proceso de mecanización con una antorcha de seguridad para quemar excedente de biogás y que no se emita a la atmósfera, ante condiciones excepcionales de trabajo.
- Facilitar formación de los operarios y el personal técnico de la planta.
- Utilizar un programa de mantenimiento planificado.
- Instalar contadores específicos del consumo de agua y energía.
- Poner en práctica sistemas de gestión energética.
- Aislamiento térmico de los digestores.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 115/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- Se recuperará calor de los procesos en los cuales se deba reducir la temperatura de las corrientes para su posterior tratamiento en otros procesos.
- Gestionar y minimizar las cantidades de agua, detergentes y desinfectantes consumidos.

A continuación, se pasa a describir las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) en el tratamiento de residuos, de conformidad con la Directiva 2010/75/UE así como su aplicación en planta de gestión de residuos y producción de gas renovable promovida por VERDALIA

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 116/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº MTD	TÉCNICA	COMENTARIOS	APLICABLE	IMPLEMENTADA
1	Implantar y cumplir un sistema de gestión ambiental (SGA) con los contenidos especificados	La planta contará con un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) implementado y contará con el control y seguimiento de los distintos aspectos establecidos en la Decisión de Ejecución (UE) 2018/1147. Además, se prestará especial atención a: 1) Compromiso de los órganos de dirección, incluidos los directivos superiores. 2) Definición, por parte de los órganos de dirección, de una política ambiental que promueva la mejora continua del comportamiento ambiental de la instalación. 3) Planificación y establecimiento de los procedimientos, objetivos y metas necesarios, junto con la planificación financiera y las inversiones. 4) Aplicación de procedimientos prestando especial atención a: <ul style="list-style-type: none"> • la organización y la asignación de responsabilidades; • la contratación, la formación, la concienciación y las competencias profesionales; • la comunicación; • la implicación de los trabajadores; • la documentación; • el control eficaz de los procesos; • los programas de mantenimiento; • la preparación y la capacidad de reacción ante las emergencias; • la garantía del cumplimiento de la legislación ambiental. 5) Comprobación del comportamiento y adopción de medidas correctoras, haciendo especial hincapié en lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • la monitorización y la medición (véase también el Informe de Referencia del JRC sobre la 	sí	sí



PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA

		<p>monitorización de las emisiones a la atmósfera y al agua procedentes de instalaciones DEH-ROM); las medidas correctoras y preventivas; el mantenimiento de registros; la auditoría interna o externa independiente (cuando sea posible) dirigida a determinar si el SGA se ajusta o no a las disposiciones previstas y si se aplica y mantiene correctamente.</p> <p>6)Revisión del SGA, por los directivos superiores, para comprobar si sigue siendo conveniente, adecuado y eficaz.</p> <p>7)Seguimiento del desarrollo de tecnologías más limpias.</p> <p>8)Consideración, tanto en la fase de diseño de una instalación nueva como durante toda su vida útil, de los impactos ambientales de su cierre final.</p> <p>9)Realización periódica de evaluaciones comparativas con el resto del sector.</p> <p>10)Gestión de los flujos de residuos (véase la MTD 2)</p> <p>11)Inventario de los flujos de aguas y gases residuales (véase la MTD 3).</p> <p>12)Plan de gestión de los restos (véase la descripción en la sección 6.5).</p> <p>13)Plan de gestión de accidentes (véase la descripción en la sección 6.5).</p> <p>14)Plan de gestión de olores (véase la MTD 12).</p> <p>15)Plan de gestión del ruido y las vibraciones (véase la MTD 17).</p>		
<p>2</p>	<p>Establecer y aplicar procedimientos de caracterización y pre-aceptación de residuos.</p>	<p>VERDALIA coordinará el estudio previo, traslado y aceptación legal de los residuos con sus productores. Se dispondrá de los correspondientes contratos de tratamiento en base al Real Decreto 553/2020, sobre traslado de residuos, con el fin de conocer en todo momento las características de los residuos tratados y comprobar que son conformes para el tratamiento recibido.</p> <p>Con la puesta en marcha de la instalación se establecerá y aplicará el correspondiente "Procedimiento de Aceptación de Residuos". Con estos procedimientos se pretende garantizar la</p>	<p>SÍ</p>	<p>SÍ</p>

	<p>DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268</p>	<p>07/02/2025 13:30</p>	<p>PÁGINA 118/236</p>
<p>VERIFICACIÓN</p>	<p>PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA</p>	<p>https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</p>	





PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA

	<p>adecuación técnica (y legal) de las operaciones de tratamiento de un tipo concreto de residuos antes de su llegada a la instalación. Incluyen procedimientos para recopilar información sobre los residuos entrantes y pueden llevar aparejadas la recogida de muestras y la caracterización de los residuos para conocer suficientemente su composición. Los procedimientos de pre-aceptación de residuos se basan en el riesgo y tienen en cuenta, por ejemplo, las propiedades peligrosas de los residuos, los riesgos que estos plantean en términos de seguridad del proceso, seguridad laboral e impacto ambiental, así como la información facilitada por el poseedor o poseedores anteriores de los residuos.</p>		
<p>3 Establecer y mantener actualizado un inventario de los flujos de aguas y gases residuales, como parte del SGA.</p>	<p>Para facilitar la reducción de las emisiones al agua y a la atmósfera, la MTD consiste en establecer y mantener actualizado un inventario de los flujos de aguas y gases residuales, como parte del sistema de gestión ambiental (véase la MTD 1). La empresa cuenta ya con el desarrollo de diagramas de flujos de inputs / outputs y con detalle de las entradas y salidas que procederá a actualizar mediante un balance de masas de forma anual. También se realizarán descripciones de las técnicas integradas en los procesos y del tratamiento de las aguas y gases residuales en su origen, con indicación de su eficacia. La empresa describirá, en los casos que se requiera, las características de los flujos de aguas (caudales, DQO, nutrientes, biodegradabilidad) y de gases residuales (temperatura, contaminantes relevantes). El ámbito de aplicación (por ejemplo, el grado de detalle) y las características del inventario dependerán, por regla general, de las características, dimensiones y nivel de complejidad de la instalación, así como de los diversos efectos que pueda tener sobre el medio ambiente (determinados también por el tipo y cantidad de residuos procesados).</p>	<p>SÍ</p>	<p>SÍ</p>

VERIFICACIÓN	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268	07/02/2025 13:30	PÁGINA 119/236
	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA

<p>4a</p>	<p>Optimización del lugar de almacenamiento</p>	<p>Se almacenarán de tal manera que se supriman o minimicen las manipulaciones innecesarias de los residuos dentro de la instalación (facilitando su reentrada a los distintos procesos). Las instalaciones están diseñadas con sus zonas previstas y preparadas para el almacenamiento de residuos que evitan o minimizan manipulaciones innecesarias. Las actividades desarrolladas en la instalación respetarán en todo momento con su entorno y no afectarán a zonas susceptibles como cursos de agua o receptores sensibles. Esto puede lograrse con técnicas como las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • almacenar los residuos lo más lejos posible, desde un punto de vista técnico y económico, de receptores sensibles, cursos de agua, etc., • establecer el lugar de almacenamiento de tal manera que se supriman o minimicen las manipulaciones innecesarias de los residuos dentro de la instalación (por ejemplo, cuando se manipulan los mismos residuos varias veces o si las distancias de transporte en el emplazamiento son innecesariamente largas). 	<p>Sí</p>
<p>4b</p>	<p>Adecuación de la capacidad de almacenamiento</p>	<p>La capacidad máxima de almacenamiento de residuos queda claramente establecida teniendo en cuenta las características de los residuos y su demanda variable a lo largo del año. No se superará la capacidad máxima autorizada por el órgano competente. Las instalaciones están diseñadas para desarrollar la actividad de tratamiento de residuos acorde a las características de las mismas con una capacidad máxima de almacenamiento de residuos que queda controlada en todo momento por el seguimiento de las entradas diarias de los residuos y por la planificación de turnos de tratamiento de cada uno de los residuos.</p>	<p>Sí</p>



PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA

		Una vez puesta en marcha la instalación se redactará el correspondiente Plan de Autoprotección (PAU) donde se calcularán las cargas de fuego para cada una de las actividades para determinar el nivel del riesgo de incendios. La explotación de las instalaciones se tiene en cuenta en base a minimizar el tiempo de permanencia de los residuos en cada una de las zonas de tratamiento.		
4c	Seguridad de operaciones de almacenamiento	La maquinaria utilizada para la carga, la descarga y el almacenamiento de los residuos está claramente documentada y etiquetada, disponiendo de declaración CE y toda su documentación reglamentaria. Los residuos sensibles a las condiciones ambientales están protegidos contra estas. Los bidones y contenedores son aptos para su finalidad y están almacenados de forma segura.	SÍ	SÍ
4d	Zona separada para la manipulación y almacenamiento de los residuos peligrosos envasados	Se establecen zonas separadas para el almacenamiento y manipulación de residuos peligrosos envasados, según las distintas zonas de procesos de la planta	SÍ	SÍ
5	Establecer y aplicar procedimientos para la manipulación y traslado de residuos	El personal de la instalación contará con la debida formación y conocimientos, tanto en manipulación de cargas, en manejo de equipos, o en manipulación de sustancias peligrosas. La manipulación y traslado de residuos dentro de la instalación se realizará por dicho personal debidamente formado. Se dispondrán instrucciones de trabajo claramente definidas y normas técnicas implantadas en base al SGA que se redacte para la instalación. Los procedimientos de manipulación y traslado se basarán en el riesgo y tendrán en cuenta la probabilidad de que ocurran accidentes e incidentes, así como su impacto ambiental.	SÍ	SÍ
MONITORIZACIÓN				
6	Monitorizar los principales parámetros	En las instalaciones no se realizará vertido ni emisiones al agua, por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 121/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA

<p>del proceso (por ejemplo, caudal de aguas residuales, pH, temperatura, conductividad, DBO) en lugares clave (por ejemplo, en la entrada y/o salida del pretratamiento, en la entrada al tratamiento final, en el punto en que las emisiones salen de la instalación, etc.)</p>	<p>Monitorizar las emisiones al agua. Aplicar normas ISO, normas nacionales u otras normas internacionales que garanticen la obtención de datos de calidad científica equivalente</p>	<p>En las instalaciones no se realizará verificado ni emisiones al agua, por lo que esta MTD no es de aplicación.</p>	<p>NO</p>
<p>7</p>	<p>Monitorizar las emisiones canalizadas a la atmósfera</p>	<p>VERDALIA monitorizará las emisiones canalizadas a la atmósfera al menos con la frecuencia que se indica en la MTD y con arreglo a normas EN. Si no se dispone de normas EN, la MTD consiste en utilizar normas ISO, normas nacionales u otras normas internacionales que garanticen la obtención de datos de calidad científica equivalente.</p> <p>De forma general en la instalación y a través de una OCA, en base a la periodicidad establecida por la autorización ambiental integrada, se realizará como mínimo una medición anual de las siguientes sustancias: partículas, H2S, NH3 y COVt.</p>	<p>SÍ</p>
<p>9</p>	<p>Monitorizar (medición, factores de emisión o balance de masas), por lo menos una vez al año, las emisiones difusas a la atmósfera de</p>	<p>En las instalaciones no se realizará regeneración de disolventes usados, ni descontaminación de aparatos que contienen COP, ni tratamiento fisicoquímico de disolventes para valorizar su poder calorífico, por lo que no se producen emisiones</p>	<p>NO</p>

<p>DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268</p>	<p>07/02/2025 13:30</p>	<p>PÁGINA 122/236</p>
<p>VERIFICACIÓN PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA</p>	<p>https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</p>	



<p>compuestos orgánicos procedentes de la regeneración de disolventes usados, de la descontaminación con disolventes de aparatos que contienen COP y del tratamiento fisicoquímico de disolventes para valorizar su poder calorífico</p>	<p>difusas a la atmósfera de compuestos orgánicos, y por lo tanto esta MTD no es de aplicación.</p>	
<p>10 Monitorizar periódicamente las emisiones de olores</p>	<p>La MTD consiste en monitorizar periódicamente las emisiones de olores. La frecuencia de monitorización se determinará en el plan de gestión de olores (véase la MTD 12). Esta MTD sólo es aplicable en los casos en que se prevén molestias debidas al olor para receptores sensibles y/o se haya confirmado la existencia de tales molestias. Las naves estarán completamente cerradas con un sistema de ventilación y tratamiento de olores adecuado.</p>	<p>sí</p>
<p>EMISIONES A LA ATMÓSFERA</p>		
<p>11 Monitorizar el consumo anual de agua, energía y materias primas, así como la generación anual de residuos y aguas residuales, con una frecuencia mínima de una vez al año</p>	<p>La empresa llevará un registro periódico de los consumos de recursos, residuos, materias primas y de la generación de fracciones residuales y aguas residuales, realizando un balance de masas anual. La monitorización incluye mediciones directas, cálculos o registros mediante, por ejemplo, contadores adecuados o facturas. La monitorización se desglosa al nivel más adecuado (por ejemplo, a nivel de proceso o de planta/instalación) y considera cualquier cambio significativo que se produzca en la planta/instalación.</p>	<p>sí</p>
<p>12 Establecer, aplicar y revisar periódicamente un plan de gestión de olores como parte del</p>	<p>La planta dispondrá de un plan de gestión de olores (incluido dentro del SGA, véase la MTD 1), que incluya todos los elementos siguientes:</p>	<p>sí</p>

PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA

sistema de gestión ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • un protocolo que contenga actuaciones y plazos, • un protocolo para realizar la monitorización de olores como se establece en la MTD 10, • un protocolo de respuesta a incidentes identificados en relación con los olores, por ejemplo, denuncias, • un programa de prevención y reducción de olores concebido para detectar su fuente o fuentes, para caracterizar las contribuciones de las fuentes y para aplicar medidas de prevención y/o reducción. <p>En caso preciso, está previsto incluso la realización de estudios de odorimetría con OCA acreditada.</p>		
13a Reducción al mínimo los tiempos de permanencia	<p>En la planta se reducirá al mínimo la permanencia de residuos preparados para su tratamiento en los sistemas de almacenamiento o manipulación (por ejemplo, tuberías, depósitos, contenedores), en particular en condiciones anaerobias con el fin de minimizar cualquier posible emisión de olor. Cuando procede, se adoptan disposiciones adecuadas para la aceptación de picos estacionales del volumen de residuos. Además, los tanques, contenedores, fosos y depósitos de recepción se encontrarán cerrados para evitar las emisiones.</p>	Sí	Sí
13b Utilización de sustancias químicas para impedir o reducir la formación de compuestos olorosos (por ejemplo, para oxidar o precipitar el sulfuro de hidrógeno)	<p>Las naves estarán completamente cerradas con un sistema de ventilación y tratamiento de olores adecuado. Dada la gran concentración de NH3 y COVs presentes en el aire con alta carga de olor a tratarse 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 H₂SO₄) es dispersado y uniformemente repartido por medio de distribuidores</p>	Sí	Sí





PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA

		o pulverizadores de cono lleno, de gran paso, fácilmente desmontables para su revisión o cambio. Para la minimización de emisiones de H2S, se empleará una dosificación de óxido férrico para la precipitación de los sulfuros y un proceso de desulfuración del biogás generado.	
13c	Optimización del tratamiento aerobio	Los procesos de la instalación son tratamientos anaerobios. Esta MITD no aplica.	NO
14a	Minimizar el número de fuentes potenciales de emisión difusa.	Se dispondrá de una configuración adecuada del trazado de las tuberías. Todos aquellos materiales que puedan canalizarse en caso de vertido o en zonas para garantizar limpiezas se conducirán por gravedad a elementos de proceso o retención. Todo el trasiego de residuos a las entradas de proceso se realiza mediante descarga de camión directamente en tolvas de recepción, el resto de los trasiegos se realiza mediante tornillos sin fin, o tuberías canalizadas, por lo que se reducen los problemas de olores. La velocidad de la maquinaria dentro de la planta será muy reducida. Las zonas de tratamiento de residuos se realizarán en naves cerradas, minimizando la dispersión por viento.	SÍ
14b	Selección y uso de equipos de alta integridad	De forma preferente se usarán válvulas, bombas, compresores, agitadores, adecuados para garantizar que no se producen olores. Todo ello además viene motivado por la necesidad de condiciones anaerobias de los procesos.	SÍ
14c	Prevención de la corrosión	Tanto los materiales como los tratamientos superficiales están diseñados para la máxima durabilidad de infraestructuras y equipos. Se realizará el revestimiento de la maquinaria y pintura de las tuberías con inhibidores de corrosión.	SÍ
14d	Contención, recogida y tratamiento de las emisiones difusas.	De forma general el tratamiento de residuos susceptibles de generar emisiones difusas se realiza en naves cerradas y en reactores anaerobios. No existen elementos de transporte en el exterior Las naves de recepción cuentan con un sistema de control de olores.	SÍ



PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA

		Las zonas de circulación de vehículos estarán pavimentadas y en buen estado de conservación con el objeto de minimizar las emisiones difusas de partículas debidas al trasiego de vehículos.		
14e	Humectación	Los tramos internos pavimentados se mantendrán limpios de manera habitual. No está prevista la emisión de polvo. No obstante, en caso de detectarse emisiones difusas de partículas, se procederá a realizar humectaciones de las fuentes potenciales.	SÍ	SÍ
14f	Mantenimiento	Se dispondrá de un plan de vigilancia y detección de potenciales fugas difusas o fugitivas en cumplimiento de los criterios de taxonomía. Se llevará a cabo por personal cualificado debidamente informado de cómo actuar en caso de fugas.	SÍ	SÍ
14g	Limpieza de zonas de almacenamiento y tratamiento de residuos	Se establecerá una planificación de limpieza y mantenimiento donde queda definido el alcance de las operaciones y su periodicidad (zonas de trabajo, características de limpieza y su frecuencia).	SÍ	SÍ
14h	Programa LDAR (detección y reparación de fugas)	Cuando se prevea la generación de emisiones de compuestos orgánicos, se establecerá y aplicará un programa LDAR siguiendo un planteamiento basado en los riesgos y teniendo en cuenta en particular el diseño de la instalación y la cantidad y características de los compuestos orgánicos de que se trate.	SÍ	SÍ
15a	Utilizar la combustión en antorcha únicamente por razones de seguridad o condiciones de funcionamiento rutinarias	La gestión de la instalación estará operada por personal cualificado, e incluirá un SCADA para control avanzado de los procesos de operación de la misma, entre los que se incluye la incorporación de la antorcha de seguridad al mismo. El diseño prevé un sistema de recuperación de gases con capacidad suficiente y la utilización de válvulas de alivio de alta integridad.	SÍ	SÍ
15b	Utilizar la combustión en antorcha únicamente cuando sea necesario.	Se trata de equilibrar el sistema de gas y de utilizar un control avanzado del proceso. La operación de la antorcha de seguridad se realizará durante operaciones de mantenimiento ordinario preventivo, y correctivo de la unidad de enriquecimiento de biogás, o en condiciones donde la red no tenga	SÍ	SÍ

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 126/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



		capacidad de recepción de biometano, o bien porque la calidad del biometano no sea adecuada y se produzca un retorno de biogás.		
16a	Reducir las emisiones a la atmósfera de las antorchas cuando su uso es inevitable. Diseño correcto de los dispositivos de combustión en antorcha.	Diseño correcto de los dispositivos de combustión en antorcha.	SÍ	SÍ
16b	Reducir las emisiones a la atmósfera de las antorchas cuando su uso es inevitable. Monitorización y registro como parte de la gestión de las antorchas.	Existe una monitorización continua de la cantidad de gas enviado a la antorcha. El registro del uso de antorchas incluye la duración y el número de usos y permite cuantificar las emisiones y eventualmente evitar futuros casos de uso de antorchas.	SÍ	SÍ
RUIDOS Y VIBRACIONES				
17	Evitar o, cuando ello no sea posible, reducir el ruido y las vibraciones: Plan de gestión del ruido y vibraciones por parte del sistema de gestión ambiental	Esta MTD se aplicaría en el caso de que se prevean molestias debidas al ruido/vibraciones para receptores sensibles y/o se haya confirmado la existencia de tales molestias. No aplica.	NO	NO
18a	Ubicación adecuada de edificios y maquinaria para evitar el impacto acústico.	Los edificios se han diseñado teniendo en cuenta la potencial afección a receptores, y los principales procesos generadores de ruidos se mantienen en el interior de las naves con las medidas correspondientes de atenuación.	SÍ	SÍ
18b	Medidas operativas en materia acústica.	La planta establecerá las instrucciones técnicas necesarias para asegurar que se siguen los procedimientos adecuados para evitar que los trabajos generen un impacto acústico superior al esperado. El mantenimiento de todas las unidades de la planta de tratamiento con toda su maquinaria fija y móvil se incluirán en un plan de mantenimiento, con revisiones preventivas y correctivas.	SÍ	SÍ

		El manejo de la maquinaria se realizará exclusivamente por personal especializado con la formación correspondiente tanto en el manejo de los equipos como toda aquella relacionada con el manejo seguro de los equipos desde un punto de vista de la Seguridad y Salud como de la seguridad ambiental. Toda la maquinaria móvil se mantendrá en óptimas condiciones y se tendrá especial cuidado en el mantenimiento de los silenciadores de los tubos de escape para mantener los niveles de ruido lo más bajos posible.	SÍ	SÍ
18c	Maquinaria de bajo nivel de ruido	En los procedimientos de compra se tendrán en consideración los criterios de rendimiento ambiental, y entre otros, los concernientes a la emisión de ruido y vibraciones. La maquinaria fija de la planta se encontrará comprendida en el interior de la edificación atenuando en la mayor medida el ruido y vibraciones.	NO	NO
18d	Aparatos de control del ruido y las vibraciones	No necesario, en los procedimientos de compra se tienen en consideración los criterios de rendimiento ambiental, y entre otros, los concernientes a la emisión de ruido y vibraciones.	NO	NO
18e	Atenuación del ruido con obstáculos entre emisores y receptores (por ejemplo, muros de protección, terraplenes y edificios).	No aplicable en edificios nuevos.	NO	NO
GESTIÓN DE AGUA Y VERTIDOS				
19a	Gestión del agua	El consumo de agua se optimizará aplicando medidas como las siguientes: planes de ahorro de agua (por ejemplo, establecimiento de objetivos de eficiencia en el uso del agua, diagramas de flujo y balances de masas hídricos), optimización del uso del agua de lavado (por ejemplo, limpieza en seco en lugar de lavado con	SÍ	SÍ





PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA

		manguera, utilización de un mando de activación en todos los aparatos de lavado), reducción del uso de agua en la generación de vacío (por ejemplo, utilización de bombas de anillo líquido con líquidos de alto punto de ebullición).	SÍ	SÍ
19b	Recirculación de agua	Todos los procesos están preparados para la recirculación del agua o de las fracciones líquidas. Ver MTD 35	SÍ	SÍ
19c	Superficie impermeable	Todas las zonas de recepción de los distintos tipos de residuos, almacenamiento y tratamiento de residuos estarán impermeabilizadas mediante plataformas con hormigón armado (superficie estanca e impermeable).	SÍ	SÍ
19d	Reducir la probabilidad de que se produzcan desbordamientos y averías en depósitos y otros recipientes y para minimizar su impacto.	Los digestores serán tanques completamente estancos y aislados térmicamente. En la zona de acopio de materias primas, se dispondrá de una rejilla longitudinal de recogida de lixiviados. Estas aguas/lixiviados serán recogidos por gravedad desde los diferentes puntos de la planta hacia una arqueta de suficiente capacidad construida en hormigón impermeabilizado, cubierta y provista con sistema de bombeo automático mediante control de nivel con destino a digestión anaerobia.	SÍ	SÍ
19e	Instalación de cubiertas en las zonas de tratamiento	La descarga y tratamiento de residuos se realizan bajo techado y debidamente acondicionado por lo que no entran en contacto con el agua en caso de producirse lluvia y por tanto no se produce posible lixiviación.	SÍ	SÍ
19f	Separación de corrientes de agua	Las instalaciones cuentan con una red adecuada para la recogida por separado de cada corriente de agua distinguiéndose: aguas sanitarias, aguas pluviales, aguas de limpieza, lixiviados y aguas de condensados de proceso. La misma red traslada cada flujo a su destino de almacenamiento o salida establecido, no realizándose en ningún caso vertido de aguas al exterior de la instalación.	SÍ	SÍ
19g	Infraestructura de drenaje adecuada.	La zona de tratamiento de residuos está conectada a una infraestructura de drenaje.	SÍ	SÍ

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 129/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA

	<p>El agua de lluvia que cae sobre la zona de tratamiento y almacenamiento se recoge en la infraestructura de drenaje, junto con el agua de lavado, los derrames ocasionales, etc., y, en función del contenido de sustancias contaminantes, se hace recircular o se envía para un tratamiento posterior.</p>	<p>El agua de lluvia que cae sobre la zona de tratamiento y almacenamiento se recoge en la infraestructura de drenaje, junto con el agua de lavado, los derrames ocasionales, etc., y, en función del contenido de sustancias contaminantes, se hace recircular o se envía para un tratamiento posterior.</p>	<p>El agua de lluvia que cae sobre la zona de tratamiento y almacenamiento se recoge en la infraestructura de drenaje, junto con el agua de lavado, los derrames ocasionales, etc., y, en función del contenido de sustancias contaminantes, se hace recircular o se envía para un tratamiento posterior.</p>
<p>19h Disposiciones en materia de diseño y mantenimiento que permitan la detección y reparación de fugas</p>	<p>Se realizarán controles periódicos de mantenimiento sobre el estado general de los equipos entre ellos cualquier depósito de reactivos o aceites. Con respecto a maquinaria móvil se realizarán revisiones preventivas que contemplen revisiones generales y mantenimiento preventivo y predictivo, en base al plan de mantenimiento que se establecerá con la puesta en marcha de la instalación. Se realizará un seguimiento de los consumos en la instalación con el fin de detectar y reparar las posibles fugas. Se reduce al mínimo la utilización de componentes subterráneos.</p>	<p>Se realizarán controles periódicos de mantenimiento sobre el estado general de los equipos entre ellos cualquier depósito de reactivos o aceites. Con respecto a maquinaria móvil se realizarán revisiones preventivas que contemplen revisiones generales y mantenimiento preventivo y predictivo, en base al plan de mantenimiento que se establecerá con la puesta en marcha de la instalación. Se realizará un seguimiento de los consumos en la instalación con el fin de detectar y reparar las posibles fugas. Se reduce al mínimo la utilización de componentes subterráneos.</p>	<p>Se realizarán controles periódicos de mantenimiento sobre el estado general de los equipos entre ellos cualquier depósito de reactivos o aceites. Con respecto a maquinaria móvil se realizarán revisiones preventivas que contemplen revisiones generales y mantenimiento preventivo y predictivo, en base al plan de mantenimiento que se establecerá con la puesta en marcha de la instalación. Se realizará un seguimiento de los consumos en la instalación con el fin de detectar y reparar las posibles fugas. Se reduce al mínimo la utilización de componentes subterráneos.</p>
<p>19i Capacidad adecuada de almacenamiento intermedio</p>	<p>Se dispondrá de una capacidad adecuada de almacenamiento intermedio para las aguas residuales generadas en condiciones distintas a las condiciones normales de funcionamiento aplicando un planteamiento basado en los riesgos (por ejemplo, teniendo en cuenta las características de los contaminantes, los efectos del tratamiento de las aguas residuales en fases posteriores, y el medio receptor). El vertido de aguas residuales procedentes de este almacenamiento intermedio solo será posible después de que se hayan tomado las medidas adecuadas (por ejemplo, monitorización, tratamiento, reutilización).</p>	<p>Se dispondrá de una capacidad adecuada de almacenamiento intermedio para las aguas residuales generadas en condiciones distintas a las condiciones normales de funcionamiento aplicando un planteamiento basado en los riesgos (por ejemplo, teniendo en cuenta las características de los contaminantes, los efectos del tratamiento de las aguas residuales en fases posteriores, y el medio receptor). El vertido de aguas residuales procedentes de este almacenamiento intermedio solo será posible después de que se hayan tomado las medidas adecuadas (por ejemplo, monitorización, tratamiento, reutilización).</p>	<p>Se dispondrá de una capacidad adecuada de almacenamiento intermedio para las aguas residuales generadas en condiciones distintas a las condiciones normales de funcionamiento aplicando un planteamiento basado en los riesgos (por ejemplo, teniendo en cuenta las características de los contaminantes, los efectos del tratamiento de las aguas residuales en fases posteriores, y el medio receptor). El vertido de aguas residuales procedentes de este almacenamiento intermedio solo será posible después de que se hayan tomado las medidas adecuadas (por ejemplo, monitorización, tratamiento, reutilización).</p>
<p>20 Reducción emisiones al agua: técnicas para tratamiento de aguas residuales</p>	<p>En la planta de biogás no se realiza ningún tratamiento de aguas residuales excepto aguas sanitarias por lo que esta MTID no sería de aplicación. No obstante, parte de la fracción líquida del digestato se reutilizará para nutrición de</p>	<p>En la planta de biogás no se realiza ningún tratamiento de aguas residuales excepto aguas sanitarias por lo que esta MTID no sería de aplicación. No obstante, parte de la fracción líquida del digestato se reutilizará para nutrición de</p>	<p>En la planta de biogás no se realiza ningún tratamiento de aguas residuales excepto aguas sanitarias por lo que esta MTID no sería de aplicación. No obstante, parte de la fracción líquida del digestato se reutilizará para nutrición de</p>

VERIFICACIÓN	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268	07/02/2025 13:30	PÁGINA 130/236
	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





	suelos en los campos de cultivo de la zona previo tratamiento.			
EMISIONES RESULTANTES DE ACCIDENTES E INCIDENTES				
21	Prevenir o limitar las consecuencias ambientales de accidentes e incidentes	Medidas de protección: Toda la instalación se encuentra debidamente protegida mediante el vallado perimetral evitando de cualquier modo la entrada no autorizada y evitando posibles actos hostiles. En cuanto al sistema de protección contra incendios se dispondrán medidas para la protección contra incendios en toda la instalación y sus actividades. La instalación se encontrará preparada y accesible, en caso de que fuera necesario la entrada de los equipos de extinción para situaciones de emergencia. Gestión de las emisiones resultantes de accidentes e incidentes: En el SGA se dispondrá de un procedimiento para Emergencias ambientales donde quedará reflejada el plan de actuación frente a una situación de emergencia. También en el plan de autoprotección se detallarán situaciones de emergencia y su plan de actuación para cada una de las actividades. Sistema de registro y evaluación de accidentes e incidentes: El promotor se compromete a la puesta en marcha de los correspondientes sistemas de registros de accidentes, así como de emergencias ambientales, y la evaluación, y análisis de dichos accidentes e incidentes, de manera que los mismos se puedan reducir, o se pueda conocer las causas. Dicho registro y la forma de análisis se detallará en el correspondiente SGA, y se mantendrá por el operador ambiental de la instalación, estando a disposición de la autoridad competente.	sí	sí
EFICIENCIA EN EL USO DE MATERIALES				
22	Sustitución de los materiales por residuos	En la planta de biogás promovida por VERDALIA no se utilizarán residuos como sustitución de otros materiales por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO



EFICIENCIA ENERGÉTICA			
23	Utilización con eficiencia la energía. Plan de eficiencia energética y registro del balance energético	La planta lleva a cabo un control y seguimiento de los consumos energéticos de cada actividad y procederá a evaluar la eficiencia de los consumos, estableciendo indicadores anuales clave de funcionamiento (por ejemplo, consumo específico de energía expresado en kWh/tonelada de residuos tratados) y estableciendo objetivos periódicos de mejora y las medidas correspondientes. De forma anual se llevará a cabo un balance energético de planta, desglosando el consumo y la generación de energía (incluida la exportación) por tipo de fuente (es decir, electricidad, gas, combustibles líquidos convencionales, combustibles sólidos convencionales y residuos).	SÍ
REUTILIZACIÓN DE ENVASES			
24	Reducir la cantidad de residuos destinados a ser eliminados, maximizando la reutilización de envases como parte del plan de gestión de residuos	Se reutilizarán, en la medida de lo posible, los envases (bidones, contenedores, RIG, palés, etc.) para contener residuos cuando estén en buen estado y suficientemente limpios, después de comprobar la compatibilidad entre las sustancias contenidas (en usos consecutivos). Si resulta necesario, los envases se someterán a un tratamiento adecuado antes de su reutilización (por ejemplo, reacondicionamiento, limpieza).	SÍ
TRATAMIENTO MECÁNICO DE RESIDUOS			
25	Para reducir las emisiones a la atmósfera de partículas y de metales ligados a partículas, de PCDD/PCDF y de PCB similares a las dioxinas	No se realizan tratamientos con emisiones a la atmósfera de partículas y de metales ligados a partículas de PCDD/PCDF y de PCB similares a las dioxinas por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO
TRATAMIENTO MECÁNICO MEDIANTE TRITURADORAS DE RESIDUOS METÁLICOS			
26	Para mejorar el comportamiento ambiental global y evitar las emisiones resultantes	No se realizan tratamientos de trituración de residuos metálicos por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO

	de accidentes e incidentes			
27	Para prevenir las deflagraciones y reducir las emisiones en caso de que ocurran	No se realizan tratamientos de trituración de residuos metálicos por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
28	Alimentación estable de la trituradora para utilizar con eficiencia la energía	No se realizan tratamientos de trituración de residuos metálicos por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
TRATAMIENTO RAAE QUE CONTENGAN VFC O VHC				
29	Para prevenir o, cuando ello no sea posible, reducir las emisiones a la atmósfera de compuestos orgánicos	No se realiza tratamiento de ningún tipo de RAAE, ni de aquellos que contengan VFC o VHC, por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
30	Para prevenir las emisiones resultantes de explosiones durante el tratamiento de RAAE que contengan VFC y/o VHC	No se realiza tratamiento de ningún tipo de RAAE, ni de aquellos que contengan VFC o VHC, por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
TRATAMIENTO MECÁNICO DE RESIDUOS CON PODER CALORÍFICO				
31	Para reducir las emisiones a la atmósfera de compuestos orgánicos	No se realiza tratamiento mecánico de residuos con poder calorífico por lo que esta MTD no es de aplicación	NO	NO
TRATAMIENTO MECÁNICO DE RAAE QUE CONTIENEN MERCURIO				
32	Para reducir las emisiones de mercurio a la atmósfera	No se realiza tratamiento de ningún tipo de RAE, ni de aquellos que contengan mercurio, por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE RESIDUOS				
33	Para reducir las emisiones de olores y mejorar el comportamiento ambiental global	La empresa trabajará "just in time" con sus residuos entrantes, por lo que coordinará el estudio previo, traslado y aceptación de los residuos con sus proveedores. Se implantará el correspondiente procedimiento de Admisión de Residuos, ya detallado en la MTD2, con el fin de tener un control exhaustivo desde la solicitud de entrada de residuos	SÍ	SÍ

PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA

<p>34</p> <p>Para reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera de partículas, compuestos orgánicos y compuestos odorosos, en particular H₂S y NH₃</p>	<p>hasta su tratamiento. Especialmente para los residuos de alta carga orgánica se determina su aptitud para la digestión anaerobia en función de su estado, aptitud o posibles incidencias en los procesos biológicos.</p> <p>Dada la gran concentración de NH₃ 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 H₂SO₄) 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 NH₃ y COV, evitando así un exceso de nitrificación del biomedio.</p> <p>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 substancias que contiene el gas a tratar, básicamente en CO₂, H₂O y diversas sales. Y 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.</p> <p>El biofiltro estará constituido por una arqueta abierta de hormigón armado de base rectangular. El biofiltro tendrá un falso suelo bajo el lecho filtrante que actuará de plenum para canalizar el aire a través del lecho filtrante antes de ser expulsado al exterior. La</p>	<p>sí</p>	<p>sí</p>
--	--	-----------	-----------

VERIFICACIÓN	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268	07/02/2025 13:30	PÁGINA 134/236
	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA

	solera del plénum tendrá pendientes hacia un punto bajo que recogerá los posibles lixiviados generados y de aquí serán canalizados a la red general de drenaje de lixiviados de la planta. La solera será de hormigón armado.	sí	
35a	Separación de corrientes de agua El proceso de digestión anaerobia se desarrolla en tanques cerrados por lo que está separado de cualquier escorrentía superficial. Las instalaciones cuentan con una red adecuada para la recogida por separado de cada corriente de agua distinguiéndose: aguas sanitarias, aguas pluviales, aguas de limpieza, lixiviados y aguas de condensados de proceso. La misma red traslada cada flujo a su destino de almacenamiento o salida establecido, no realizándose en ningún caso vertido de aguas al exterior de la instalación.	sí	sí
35b	Recirculación del agua	sí	sí
35c	Minimización de la generación de lixiviados Se implantará el correspondiente procedimiento de Admisión de Residuos, ya detallando en la MTD2, con el fin de tener un control exhaustivo desde la solicitud de entrada de residuos hasta su tratamiento. Se intentará optimizar el contenido de humedad de los residuos para reducir al mínimo la generación de lixiviados.	sí	sí
TRATAMIENTO AEROBIO DE RESIDUOS			
36	Para reducir las emisiones a la atmósfera y mejorar el comportamiento ambiental global monitorizando y/o controlando los principales parámetros del proceso y los principales residuos	NO	NO

VERIFICACIÓN	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268	07/02/2025 13:30	PÁGINA 135/236
	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA

<p>37</p>	<p>Para reducir las emisiones difusas a la atmósfera de partículas, olores y bioaerosoles procedentes de las fases de tratamiento al aire libre</p>	<p>Los procesos de la planta de gas renovable son procesos anaerobios por lo que no es de aplicación.</p>	<p>NO</p>	<p>NO</p>
<p>TRATAMIENTO ANAEROBIO DE RESIDUOS</p>				
<p>38</p>	<p>Para reducir las emisiones a la atmósfera y mejorar el comportamiento ambiental global, monitorizando y/o controlando los principales parámetros del proceso y de los residuos.</p>	<p>Todo el proceso de la instalación estará bajo un SCADA de control que servirá para controlar todos los elementos y parámetros del proceso y conseguir su monitorización en continuo y garantizar un funcionamiento estable de los digestores, reducir al mínimo las dificultades operativas, como la formación de espuma, que pueden dar lugar a emisiones de olor, dar una alerta suficientemente temprana cuando se produzcan fallos en los sistemas que puedan provocar una pérdida del confinamiento y explosiones. En general se recogerán los datos diarios de alimentación del proceso de biometanización que se registran en su formato correspondiente. Se realizará la monitorización y/o control de los principales parámetros del proceso y de los residuos, en particular: pH y alcalinidad de la alimentación del digestor, temperatura de funcionamiento del digestor, proporción de carga hidráulica y orgánica de la alimentación del digestor, concentración de ácidos grasos volátiles (AGV) y de amoníaco en el digestor y el digestato, cantidad, composición (por ejemplo, H₂S) y presión del biogás, niveles de líquido y espuma en el digestor.</p>	<p>SÍ</p>	<p>SÍ</p>
<p>TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO DE RESIDUOS</p>				
<p>39a</p>	<p>Reducir las emisiones a la atmósfera en el tratamiento mecánico-biológico de residuos</p>	<p>División del flujo total de gases residuales en flujos con alto y bajo contenido de contaminantes según lo indicado en el inventario mencionado en la MTD 3.</p>	<p>SÍ</p>	<p>SÍ</p>



PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA

<p>por separación de flujos de gas residual</p>	<p>En el caso del biogás enriquecido tras el proceso de "upgrading", el mismo se destina al punto de inyección a la red de gas natural. En este punto de inyección se realiza la medición en continuo de calidad. En caso de fallo en la calidad de CH₄, el gas retorna a la unidad de enriquecimiento o bien a la antorcha de seguridad. Por lo que ese "gas residual" o rechazado se destina de nuevo al proceso de enriquecimiento o bien a antorcha de seguridad, a través de canalización separada del resto de gases de proceso, por lo que en ningún caso se emite a la atmósfera.</p>		
<p>39b Reducir las emisiones a la atmósfera en el tratamiento mecánico-biológico de residuos por recirculación de los gases residuales</p>	<p>Recirculación en el proceso biológico de los gases residuales con bajo contenido en contaminantes, seguida de un tratamiento de esos gases adaptado a la concentración de contaminantes. El uso de los gases residuales en el proceso biológico puede estar condicionado por la temperatura del gas residual o el contenido de sustancias contaminantes. Puede resultar necesario condensar el vapor de agua contenido en los gases residuales antes de su reutilización. 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 enfría 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.</p>	<p>SÍ</p>	<p>SÍ</p>
<p>TRATAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO DE RESIDUOS</p>			
<p>40 Para mejorar el comportamiento ambiental global, monitorizando la</p>	<p>No se realiza tratamiento físico químico de residuos sólidos y/o pastosos por lo que esta MTD no es de aplicación.</p>	<p>NO</p>	<p>NO</p>

VERDALIA BIO ARCOS
C/ MARÍA DE MOLINA 40, 3º PL. | 28006, MADRID | SPAIN

VERIFICACIÓN	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268	07/02/2025 13:30	PÁGINA 137/236
	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA

	entrada de residuos como parte de los procedimientos de pre-aceptación y aceptación de residuos			
41a	Adsorción para reducir las emisiones a la atmósfera de partículas, compuestos orgánicos y NH ₃	No se realiza tratamiento físico químico de residuos sólidos y/o pastosos por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
41b	Biofiltración para reducir las emisiones a la atmósfera de partículas, compuestos orgánicos y NH ₃	No se realiza tratamiento físico químico de residuos sólidos y/o pastosos por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
41c	Filtración por filtro de mangas para reducir las emisiones a la atmósfera de partículas, compuestos orgánicos y NH ₃	No se realiza tratamiento físico químico de residuos sólidos y/o pastosos por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
41d	Depuración húmeda para reducir las emisiones a la atmósfera de partículas, compuestos orgánicos y NH ₃	No se realiza tratamiento físico químico de residuos sólidos y/o pastosos por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
RE-REFINADO DE ACEITES USADOS				
42	Para mejorar el comportamiento ambiental global, monitorizando la entrada de residuos como parte de los procedimientos de pre-aceptación y aceptación de residuos	No se realiza tratamiento de re-refinado de aceites usados por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
43a	Valorizar materialmente los residuos producidos	No se realiza tratamiento de re-refinado de aceites usados por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 138/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA

	en el mismo proceso de tipo re-refinado de aceites usado		
43b	Valorizar energéticamente los residuos producidos en el mismo proceso de tipo re-refinado de aceites usado	No se realiza tratamiento de re-refinado de aceites usados por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO
44	Para reducir las emisiones de compuestos orgánicos a la atmósfera	No se realiza tratamiento de re-refinado de aceites usados por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO
TRATAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO DE RESIDUOS CON PODER CALORÍFICO			
45	Para reducir las emisiones atmosféricas de compuestos orgánicos	No se realiza tratamiento físico-químico de residuos con poder calorífico por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO
REGENERACIÓN DE DISOLVENTES USADOS			
46	Para mejorar el comportamiento ambiental global de la regeneración de disolventes usados	No se realiza tratamiento de regeneración de disolventes usados por lo que esta MTD no es de aplicación	NO
47	Para reducir las emisiones de compuestos orgánicos a la atmósfera	No se realiza tratamiento de regeneración de disolventes usados por lo que esta MTD no es de aplicación	NO
TRATAMIENTO TÉRMICO DE CARBÓN ACTIVO USADO, CATALIZADORES USADOS Y SUELO CONTAMINADO EXCAVADO			
48	Para mejorar el comportamiento ambiental global del tratamiento térmico del carbón activo usado, catalizadores usados y suelo contaminado excavado	No se realiza tratamiento térmico de carbón activo usado, ni de catalizadores usados, ni de suelo contaminado excavado, por lo que esta MTD no es de aplicación	NO

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 139/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA

<p>49</p>	<p>Para reducir las emisiones a la atmósfera de HCl, HF, partículas y compuestos orgánicos</p>	<p>No se realiza tratamiento térmico de carbón activo usado, ni de catalizadores usados, ni de suelo contaminado excavado, por lo que esta MTD no es de aplicación</p>	<p>NO</p>	<p>NO</p>
<p>LAVADO CON AGUA DE SUELO CONTAMINADO EXCAVADO</p>				
<p>50</p>	<p>Para reducir las emisiones a la atmósfera de partículas y compuestos orgánicos procedentes de las fases de almacenamiento, manipulación y lavado</p>	<p>No se realiza tratamiento de lavado con agua de suelo contaminado excavado, por lo que esta MTD no es de aplicación</p>	<p>NO</p>	<p>NO</p>
<p>DESCONTAMINACIÓN DE EQUIPOS QUE CONTIENEN PCB</p>				
<p>51</p>	<p>Para mejorar el comportamiento ambiental global y reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera de PCB y compuestos orgánicos</p>	<p>No se realiza tratamiento de descontaminación de equipos que contienen PCB, por lo que esta MTD no es de aplicación</p>	<p>NO</p>	<p>NO</p>
<p>TRATAMIENTO DE RESIDUOS LÍQUIDOS DE BASE ACUOSA</p>				
<p>52</p>	<p>Para mejorar el comportamiento ambiental global, monitorizando la entrada de residuos como parte de los procedimientos de pre-aceptación y aceptación de residuos</p>	<p>No se reciben residuos en base acuosa que requiera pretratamiento según la normativa vigente, por lo que esta MTD no es de aplicación. No obstante, se llevará un registro diario del tipo y toneladas o metros cúbicos de residuos recepcionados. Se realizará la determinación de la biodegradabilidad de los residuos líquidos, por ejemplo: DBO, relación DBO/DQO, prueba Zahn-Wellens, potencial de inhibición biológica (por ejemplo, inhibición de lodos activos). Se determinará la posibilidad de romper las emulsiones, mediante pruebas de laboratorio.</p>	<p>SI</p>	<p>SI</p>
<p>53</p>	<p>Para reducir las emisiones a la atmósfera de HCl, NH₃ y compuestos orgánicos</p>	<p>No se reciben residuos en base acuosa que requiera pretratamiento según la normativa vigente, por lo que esta MTD no es de aplicación.</p>	<p>NO</p>	<p>NO</p>



PROYECTO BÁSICO DE SOLICITUD DE AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA

	No obstante, se llevará un registro diario del tipo y toneladas o metros cúbicos de residuos recepcionados.	
--	---	--

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268	07/02/2025 13:30	PÁGINA 141/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/



7 ANÁLISIS DE ENTRADAS A PLANTA

7.1 MATERIAS PRIMAS

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 residuos SANDACH (categoría II), estiércoles, purines, residuos vegetales, alperujo y alpechín, y paja. 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, gallinazas, porcino, equino).
- Alperujo y alpechín
- Purines (porcino).
- Residuo de matadero y cadáveres de cerdo (material SANDACH, categoría II).
- Bagazo, residuos de frutas y verduras, hoja de olivo, pulpa de tomate, paja

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 142/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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:

Tabla 7-1. Cantidades y características de los residuos entrantes a la planta

MATERIAS PRIMAS	ENTRADAS				MS		MV		
	ORIGEN	[m3/d]	[t/a]	[kg/d]	%TOT	[kg/d]	%TOT	[kg/d]	%TOT
ESTIÉRCOL VACUNO		151	30.000	79.000	19%	16.027	14%	14.136	15%
PURÍN PORCINO		58	20.000	52.500	13%	4.164	4%	3.177	3%
ESTIÉRCOL OVINO		151	30.000	79.000	19%	27.288	24%	18.910	20%
GALLINAZA BROILER		27	5.000	13.200	3%	7.205	6%	5.851	6%
GALLINAZA SIN LECHO		55	10.000	26.400	6%	5.863	5%	4.028	4%
ALPERUJO		20	6.500	17.100	4%	5.521	5%	4.808	5%
ALPECHÍN		46	10.000	26.300	6%	1.819	2%	1.542	2%
RESIDUO MATADERO		38	10.000	26.300	6%	8.027	7%	7.128	8%
RESIDUO FRUTAS Y VERDURAS		12	4.000	10.500	3%	1.173	1%	1.025	1%
ESTIÉRCOL PORCINO		5	1.000	2.600	1%	474	0%	326	0%
BAGAZO		12	4.000	10.500	3%	482	0%	464	0%
ESTIÉRCOL EQUINO		60	12.000	31.600	8%	9.337	8%	7.923	8%
CADÁVERES DE CERDO		2	500	1.300	0%	429	0%	374	0%
HOJA DE OLIVO		9	3.000	7.900	2%	5.342	5%	4.990	5%
PULPA DE TOMATE		31	9.000	23.700	6%	8.630	8%	8.061	9%
PAJA		41	5.000	13.200	3%	12.055	11%	14.136	12%
TOTAL		718	160.000	421.000	100	113.837	100%	93.570	100%

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.

En la tabla siguiente se incluyen los residuos con sus códigos LER que se pretenden valorizar en la planta de VERDALIA, incluyendo la cantidad máxima a tratar de cada tipo de residuo.

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 175.000 t/año establecida para las instalaciones.

Tabla 7-2. Códigos LER de residuos admisibles

TIPO DE RESIDUO	LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD MÁXIMA (T/AÑO)	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO
RESIDUOS DE LA AGRICULTURA, HORTICULTURA, ACUICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA; RESIDUOS DE LA PREPARACIÓN Y ELABORACIÓN DE ALIMENTOS				160.000
LODOS DE LAVADO Y LIMPIEZA	02 01 01	Lodos de lavado y limpieza (de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca)	5.000	
PODA Y HOJA DE OLIVO	02 01 03	Residuos de tejidos vegetales	20.000	
ENSILADO DE MAIZ	02 01 03	Residuos de tejidos de vegetales	5.000	
ENSILADO CULTIVOS / RESTO CULTIVOS / PAJA	02 01 03	Residuos de tejidos de vegetales	20.000	



RESIDUOS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA		02 01 02	Residuos de tejidos animales	5.000	
PURÍN DE VACUNO		02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	5.000	
ESTIÉRCOL DE VACUNO		02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	50.000	
ESTIÉRCOL TERNEROS		02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	50.000	
PURÍN DE CERDOS DE ENGORDE		02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	35.000	
PURÍN DE MATERNIDAD		02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	35.000	
ESTIÉRCOL CERDO		02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	5.000	
ESTIÉRCOL OVEJA Y CABRA		02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	50.000	
ESTIÉRCOL CABALLO		02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	25.000	
ESTIÉRCOL TORO		02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	5.000	
ESTIÉRCOL PAVO		02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	20.000	
GALLINAZA		02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	20.000	
ESTIÉRCOL POLLOS ENGORDE		02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes	20.000	



		recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	
PURÍN DE GALLINA	02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	20.000
LODOS DE MATADERO	02 02 01	Lodos de lavado y limpieza (preparación y elaboración de carne, pescado y otros alimentos de origen animal)	5.000
RESIDUO DE MATADERO	02 02 02	Residuos de tejidos de animales	20.000
VISCERAS DE NO RUMIANTES	02 02 02	Residuos de tejidos animales	20.000
RESIDUO DE MATADERO	02 02 03	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	20.000
FANGO DE MATADERO	02 02 04	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	5.000
RESIDUOS DE MATADERO AVICOLA	02 02 02	Residuos de tejidos animales	20.000
LODO DE MATADERO AVICOLA	02 02 04	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	20.000
ALPECHÍN	02 03 01	Lodos de lavado, limpieza, pelado, centrifugado y separación	20.000
ALPERUJO	02 03 01	Lodos de lavado, limpieza, pelado, centrifugado y separación	10.000
SALSAS NO APTAS PARA CONSUMO	02 03 04	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	5.000
POSOS DE CAFÉ	02 03 04	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	5.000
RESIDUOS DE FRUTAS Y VERDURAS	02 03 04	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	25.000
LODOS DE INDUSTRIA CONSERVERA	02 03 05	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	5.000
LODOS DE INDUSTRIA AZUCARERA	02 04 03	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	5.000
LECHE RESIDUAL DE INDUSTRIA LACTEA	02 05 01	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	5.000
SUERO DE LECHE	02 05 02	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	5.000
LODO DE INDUSTRIA LACTEA	02 05 02	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	5.000
MATERIALES INADECUADOS PARA EL	02 06 01	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración (residuos de la industria de panadería y pastelería)	5.000

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 146/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



CONSUMO O LA ELABORACIÓN				
LODOS DE INDUSTRIA PANADERA PASTELERA	DE Y	02 06 03	Lodos del tratamiento in situ de efluentes (residuos de la industria de panadería y pastelería)	5.000
BAGAZO		02 07 01	Residuos de lavado, limpieza y separación mecánica de materias primas	10.000
LODOS DE INDUSTRIA DE PRODUCCIÓN DE BEBIDAS	DE DE DE	02 07 05	Lodos del tratamiento in situ de efluentes (residuos de la producción de bebidas alcohólicas y no alcohólicas (excepto café, té y cacao))	5.000
RESIDUOS DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA Y DE LA PRODUCCIÓN DE TABLEROS Y MUEBLES, PASTA DE PAPEL, PAPEL Y CARTÓN				
LODOS DE LEJÍAS VERDES		03 03 02	Lodos de lejías verdes (procedentes de la recuperación de lejías de cocción).	5.000
LODOS DE PAPELERA	DE	03 03 11	Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 03 03 10.	5.000
RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE				
RESIDUOS HORECA RECOGIDAS A ESTABLECIMIENTOS		20 01 08	Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes	5.000

En referencia a las capacidades máximas de almacenamiento prevista se han estimado las siguientes capacidades según los tipos de residuos.

Tabla 7-3. Capacidades máximas de almacenamiento según tipo de residuos

TIPO DE RESIDUO	CAPACIDAD TRATAMIENTO (T/A)	DE CAPACIDAD MÁXIMA DE ALMACENAMIENTO (m3)	OBSERVACIONES
ALPECHÍN Y PURÍN PORCINO	30.000	700	Depósito líquidos
RESIDUOS VEGETALES: ALPERUJO, RESIDUOS FRUTAS Y VERDURAS BAGAZO, HOJA DE OLIVO, PULPA DE TOMATE, PAJA	31.500	150	Trojes de recepción de nave de recepción de residuos vegetales
ESTIÉRCOLES: VACUNO, OVINO, GALLINAZAS, PORCINO, EQUINO	88.000	2.500	Trojes de recepción de nave de recepción de estiércoles



SANDACH	10.500	80	Almacenamiento residuos SANDACH
TOTAL	160.000		

En la planta de gestión de residuos se adecuarán las materias primas para su entrada a los digestores de biogás. Los residuos llegarán a la planta mediante un suministro diario, en el menor tiempo posible desde su producción, recibiendo estos materiales en el formato de transporte más adecuado. Se buscará la descarga más rápida y fácil posible para cada uno de ellos, así como su trazabilidad.

7.1.1 PRETRATAMIENTOS FÍSICOS

Todos los materiales que se introducen en una planta de biogás necesitan un mínimo procesado previo. Suele tratarse de mezclado, homogenización y trituración fina. No obstante, hay materiales que requieren unos tratamientos específicos debido a su origen o composición. Estos tratamientos pueden ser mecánicos y/o térmicos, siendo necesarios para el correcto funcionamiento de la planta y por requerimientos de la normativa vigente.

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.

De las materias primas consideradas en la presente planta de gestión de residuos requieren tratamientos previos las siguientes:

Tabla 7-4. Pretratamientos asociados a las entradas a planta

TIPO DE RESIDUO	CAPACIDAD TRATAMIENTO (T/A)	DE PRETRATAMIENTO
RESIDUO LÍQUIDO	30.000	Desarenador

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 148/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



ESTIÉRCOLES	88.000	Mezclador PREMIX + desarenador
RESIDUOS SANDACH CAT. II	10.500	Trituración + mezclador PREMIX+ esterilización
RESIDUOS VEGETALES	31.500	Pulverización en caso de paja + Mezclador PREMIX

Para que las materias primas a tratar en la planta de digestión anaerobia puedan ser manejadas mediante bombas será necesario macerarlas y eventualmente triturarlas. Como líquido a utilizar en el proceso de maceración se utilizará la fracción líquida del proceso de separación sólido-líquido o digestato reduciendo de esta manera el consumo de agua fresca de la planta. Se prevé recircular un caudal de 400 m³/d de fracción líquida o digestato bruto con fines de dilución de las materias primas de entrada.

Desde el troje de recepción, y con ayuda de una cuchara bivalva suspendida de un puente grúa, se alimentarán los residuos a la tolva con sinfines de descarga desde donde se inicia el proceso de 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.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 149/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57



Ilustración 7-1. Tolva de recepción con tornillos de extracción (Propio)

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.

Las tolvas de alimentación de materias primas tendrán una capacidad unitaria de **100 m³**. Dos tolvas estarán destinadas a la gestión de los estiércoles, permitiendo la 20 h; otra tolva estará destinada a recibir los residuos vegetales, pudiendo conservar hasta un día de almacenamiento. Se evaluará en fases posteriores se evaluará la implantación de tolvas de menor tamaño para reducir el tiempo de almacenamiento.

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

El 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

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 150/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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.

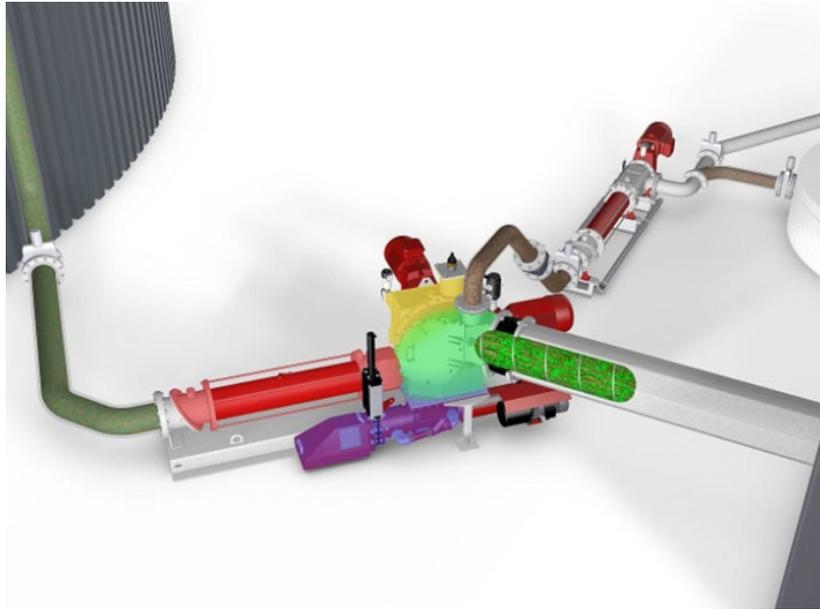


Ilustración 7-2. Mezclador PREMIX (Propio)

Los residuos SANDACH dispondrán de una línea propia de tratamiento totalmente segregada del resto. En primer lugar, es necesario aplicar un proceso de higienización a los camiones previo a la entrada a la nave de descarga de SANDACH. Posteriormente, el vehículo accederá y procederá a la descarga en la nave habilitada de forma exclusiva para tal fin. En esta nave se descargarán residuos SANDACH de categorías II y III. Tras la descarga, el vehículo será objeto de limpieza y desinfección en la zona de acceso a las instalaciones y saldrá de las mismas.

Los subproductos de origen animal no destinados a consumo humano (SANDACH) se generan en la producción primaria ganadera y en las industrias de transformación de los alimentos de origen animal. En España se genera un gran volumen de subproductos

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 151/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

anualmente entre mataderos, plantas de producción de alimentos para el consumo humano o ganado muerto en las granjas.

El Reglamento (CE) N° 1069/2009, del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (UE) N° 142/2011, de la Comisión, constituye desde el 4 de marzo de 2011 el marco legal comunitario aplicable a los SANDACH. Su gestión desde el momento en que se generan hasta su uso final, valorización o destrucción está regulada para garantizar que durante la misma no se generan riesgos para la salud humana, la sanidad animal o el medio ambiente y especialmente para garantizar la seguridad de la cadena alimentaria humana y animal.

El sistema propuesto en la planta de VERDALIA en Arcos se ha diseñado para cumplir el Reglamento (CE) 1069/2009 y Reglamento (UE) 142/2011, según se expone a continuación.

Con el fin de garantizar la limpieza de los vehículos que transporten SANDACH tras la descarga de material, serán limpiados/ desinfectados antes de su salida de las instalaciones. El exterior e interior del camión se limpiará con agua, detergente y desinfectante. Se realizará dentro de la nave de SANDACH y toda el agua se conducirá por las pendientes de las que estará dotada la solera impermeabilizada de la nave hasta un canal de recogida de manera que serán bombeadas y reintroducidas al proceso.

Los residuos SANDACH (residuos de matadero y cadáveres de cerdo) se descargarán en una tolva que alimentará mediante un sistema de tornillos transportadores a un triturador.

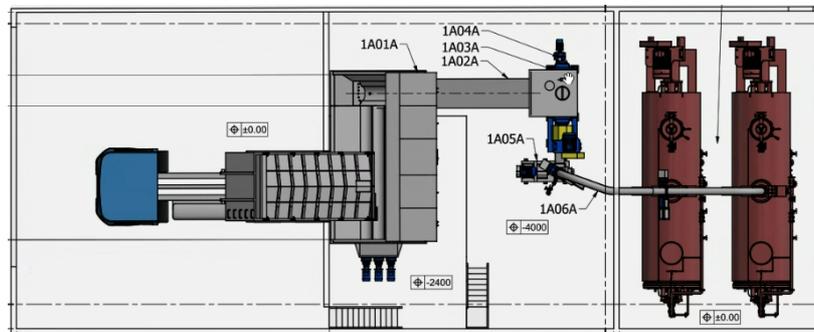


Ilustración 7-3. Triturador de residuos SANDACH (Propio)

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 152/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



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

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



Ilustración 7-4. Esterilizador (Propio)

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.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 153/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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



Ilustración 7-5. Sistema de separación de arenas (Propio)

7.1.2 PARÁMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS E HIDRÁULICOS FUNDAMENTALES EN LA DIGESTIÓN ANAEROBIA

Como todo proceso biológico, la digestión anaerobia se efectuará satisfactoriamente o no, dependiendo de las condiciones que estén presentes en el medio. Para posibilitar el adecuado desarrollo de los microorganismos que actúan sobre la materia orgánica presente en los residuos que son sometidas a esta biodegradación, es de gran importancia conocer en qué medida contribuyen o no en este proceso diferentes parámetros físicos y químicos que siempre están presentes en los procesos anaerobios, los factores principales que influyen en el proceso son:

- pH. El pH del reactor afecta el proceso y la eficiencia del proceso de digestión. Los metanógenos trabajan efectivamente entre rango de pH de 6,5-7,8, con un pH óptimo de 7,0-7,2. El pH varía debido a varios parámetros como: AGV,

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 154/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

concentración de bicarbonato y alcalinidad del sistema y también por la fracción de CO₂ producido durante el proceso. El pH desempeña un papel importante, ya que está asociado a la ocurrencia de fenómenos de acidificación, que afectan negativamente el proceso.

- Temperatura. La temperatura influye considerablemente en el crecimiento y supervivencia de microorganismos. Sin embargo, la digestión anaerobia se puede llevar a cabo en tres intervalos de temperatura: digestión psicrófila (15 a 20 °C), digestión mesófila (30 a 40 °C) y digestión termófila (50 a 55 °C). La digestión termófila es la más seleccionada en la planta Arcos.
- Potencial amortiguador. Se define como la diferencia entre la alcalinidad total y la concentración de ácidos grasos volátiles. La relación AGV/alcalinidad total debe mantenerse por debajo de 0.3.
- TRH. El tiempo de retención hidráulico ha sido investigado debido a su efecto sobre la productividad de biogás, resultando ser uno de los parámetros más importantes del proceso, afectando significativamente la ecología microbiana en los reactores. A TRH prolongado de más de 12 días, la velocidad de producción de metano disminuye.

La velocidad de carga orgánica o carga orgánica volumétrica (COV) representa la cantidad de alimento suministrado a un reactor por día bajo condiciones continuas de alimentación. Con el incremento de la COV, el rendimiento de biogás se incrementa hasta determinados niveles. La inhibición bacteriana ocurre debido a un alta COV provocando actividad en la hidrólisis/acidogénesis más que la actividad bacteriana en la metanogénesis, de esta manera se incrementa la producción de AGV, lo cual eventualmente provocaría una acidificación irreversible. Posteriormente, el pH del digestor disminuiría y el proceso de hidrólisis sería inhibido.

La presión de hidrógeno es otro elemento que desempeña un papel importante en el control de procesos de fermentación anaeróbica. Ácidos propiónico y butírico son convertidos a ácido acético solamente bajo presión parcial de hidrógeno. La oxidación de ácido propiónico a ácido acético es termodinámicamente posible si la presión de hidrogeno es menos de 10⁻⁴ atm.

El proceso de producción de biogás se puede desarrollar en una o más etapas:

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 155/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- El proceso de producción de biogás de una etapa es aquel que todas las etapas de degradación de la materia prima ocurren en un mismo reactor. Es un proceso de baja eficiencia y el tiempo de retención necesario es alto debido a que las reacciones que requiere el proceso se desarrollan lentamente.
- El proceso en dos reactores en serie permite operar en distintas condiciones en cada uno de los reactores, dividiendo el proceso de digestión en la etapa de hidrólisis y acidogénesis, y por otro lado, la metanogénesis. Esto permite el desarrollo de los distintos grupos bacterianos por separado y que ambos consigan la mejor aclimatación a sus condiciones, mejorando la estabilidad del proceso. El tratamiento anaeróbico de dos etapas está considerada la mejor opción disponible para residuales que contengan altos niveles de sólidos orgánicos.

Se han previsto tres digestores de acero de diámetro 24,4 m y 20,2 m de altura, con una capacidad unitaria de 7.500 m³. La temperatura de trabajo será 55 °C. Los tiempos de retención del substrato dentro de los mismos se ha establecido en 23 días para rango termófilo. Se tendrá previsto un cuarto digestor de acero de diámetro 24 m y 20 m de altura y capacidad unitaria de 7.500 m³, como opción para extender el tiempo de retención a 30 días, en caso de ser necesario.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 156/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57



Ilustración 7-6. Digestor anaerobio

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

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

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

Los tiempos de retención del sustrato dentro de los mismos se ha establecido en 23 días para rango termófilo. La temperatura de trabajo será 55 °C.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 157/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Posteriormente a la digestión se tiene previsto, como parte de una expansión futura, instalar tres tanques de post-digestión con el objetivo de que los digestores puedan estar 24-25 h sin entrada y salida de fangos y conseguir que el grado de patógenos en el digestato cumpla con la especificación técnica de Clase A- de la EPA. Los post-digestores tendrán un diámetro de 11,6 m y una altura de 12,8 m con una capacidad unitaria de 1.100 m³

7.2 PRODUCTOS QUÍMICOS

Se presenta en la siguiente tabla un resumen de los consumos de productos químicos de la planta.

Tabla 7-5. Consumo de productos químicos

PRODUCTO	ACTIVIDAD	CONSUMO [T/A]	SUMINISTRO/ACOPIO
Carbón activo	Upgrading de biogas + licuefacción CO ₂	4,2	Filtro de carbón activo
Alúmina	Licuefacción CO ₂	0,3	Secador
Aceites y grasas lubricantes	Lubricación de equipos	1,0	Almacén de productos químicos, sobre cubeto de retención, situado en el almacén de la edificación de control.
Tetrahidrotiofeno	Odorización	0,3	Tanque de odorización
Desinfectante biológico. enzimático.	Desinfección de vehículos	1,0	Garrafas comerciales 20 L / almacenamiento en APQ con capacidad máxima de 0,4 m ³ .
Acido sulfúrico	Sistema de recuperación de nitrógeno	1.300	Suministro a granel y acopio en tanque de ubicado en proximidad del proceso. 35 m ³ .
Hidróxido sódico	Sistema de recuperación de nitrógeno	600	Suministro a granel y acopio en tanque de ubicado en proximidad del proceso. 35 m ³ .
Óxido férrico	Eliminación de sulfuros	1.000	Suministro en sacos de 20 kg.

Las fichas de seguridad de dichos productos químicos se adjuntan en el **Anexo 4** del presente proyecto básico.

7.2.1 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA PLANTA Y VEHÍCULOS

La planta de Arcos promovida por VERDALIA dispondrá de un plan de limpieza y desinfección de instalaciones, en el que se detallarán los procedimientos, productos, frecuencia y responsables de la ejecución de las tareas de limpieza y desinfección de locales, máquinas e instalaciones, así como vehículos que descarguen en la planta.

Las instalaciones estarán sometidas a operaciones de mantenimiento, limpieza y desinfección que se planificarán periódicamente, tanto de naves, accesos y zona de tránsito, operaciones que quedarán registradas en las fichas de control de limpieza y desinfección correspondientes.

Cabe resaltar las siguientes operaciones de limpieza y desinfección:

- Limpieza y desinfección de camiones NO SANDACH. Se realizará el exterior del camión con agua a presión, detergente y desinfectante. Se realizará a la entrada de la instalación una vez que el camión haya descargado y antes de su salida de la instalación. Dicha agua de lavado se recogerá en arquetas de zona de entrada para su posterior bombeo y reintroducción al proceso.
- Limpieza y baldeo de nave. Se realizará con agua a presión, detergente y desinfectante. Se realizará dentro de la nave y toda el agua se conducirá por las pendientes de las que estará dotada la solera impermeabilizada de la nave hasta un canal de recogida de manera que serán bombeadas y reintroducidas al proceso.
- Limpieza y desinfección de camiones SANDACH. Con el fin de garantizar la limpieza de los vehículos que transporten SANDACH tras la descarga de material, serán limpiados/ desinfectados antes de su salida de las instalaciones. El exterior e interior del camión se limpiará con agua, detergente y desinfectante Se realizará a la entrada de la instalación una vez que el camión haya descargado y antes de su salida de la instalación. Dicha agua de lavado se recogerá en arquetas de zona de entrada para su posterior bombeo y reintroducción al proceso.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 159/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Se dispondrá de un arco de desinfección a la entrada en la planta, no sólo de forma exclusiva para camiones, sino de paso obligatorio para todo tipo de vehículos. Esta desinfección se realizará por medio de sistema de pulverización, de tal forma que el producto desinfectante se adhiere al vehículo sin que se generen aguas residuales.

En el proceso de limpieza y desinfección se utilizará detergentes y desinfectantes biodegradables.

7.2.2 LUCHA CONTRA PLAGAS

VERDALIA dispondrá de un plan de lucha contra plagas, realizado por empresa especializada, en el que aparecerán detallados los métodos de lucha, productos utilizados, dosis, frecuencia de las aplicaciones, etc. Los tratamientos contra plagas irán dirigidos a moscas y mosquitos por un lado y roedores por otro.

El plan de lucha contra plagas incluirá igualmente la realización trimestral de las correspondientes tareas de desinfección, desratización y desinsectación (DDD) de las instalaciones por empresa acreditada. Se detallarán los métodos de lucha, productos utilizados, dosis, frecuencia de aplicaciones.

7.2.3 ALMACENAMIENTO DE REACTIVOS Y PRODUCTOS QUÍMICOS

Los aceite y grasas lubricantes se ubicarán en un almacén de productos químicos, sobre cubeto de retención, situado en el almacén de la edificación de control.

Los detergentes y desinfectantes se almacenarán en APQ con capacidad máxima de 0,4 m³. El óxido férrico también se almacenará en APQ.

El tetrahidrotiofeno se almacenará en un tanque de odorización.

El ácido sulfúrico y el hidróxido sódico serán suministrados a granel y acopiados en tanque de 35 m³ cada uno y ubicado en proximidad del proceso de recuperación de nitrógeno.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 160/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

En estas zonas se almacenarán los productos químicos conforme las recomendaciones descritas en las correspondientes fichas técnicas y de seguridad. Las fichas técnicas se adjuntarán a este documento en el **Anexo 4**.

Dichos puntos de almacenamiento se encontrarán separados del resto de almacenes. Todos los productos almacenados se encontrarán correctamente identificados, conservándose en sus recipientes originales lo que permitirá una correcta identificación. Así mismo, existirá un control de los productos almacenados.

Cuando se reciban los productos químicos el personal de VERDALIA comprobará que los productos cumplan las especificaciones establecidas en el contrato: especificaciones, registro sanitario, uso previsto, tipo de envase suministrado, etc.

Así mismo, controlará visualmente las buenas prácticas de manejo durante la descarga con objeto de evitar vertidos accidentales. Periódicamente, se revisarán las condiciones de almacenamiento de dichos productos químicos. En este sentido, se verificará que en la etiqueta del producto aparezcan los datos relativos a nombre de producto, número de lote, indicaciones de uso y composición, así con el orden y limpieza en dicho almacén.

Por otro lado, se realizará un control periódico para verificar que los sistemas de control que posee el proveedor se encuentran avalados por la oportuna documentación, la cual se revisará de forma periódica.

La dosificación de los productos de limpieza y desinfección, así como la periodicidad se realizará siguiendo las pautas descritas en las correspondientes fichas técnicas, técnicos de empresa proveedora, así como las recomendaciones del responsable de la planta Arcos de VERDALIA, en función de la situación de riesgo.

Se dispondrá de sistemas de retención para posibles vertidos accidentales que se puedan producir en dicho almacén de productos químicos.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 161/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

7.2.4 MEDIDAS PREVISTAS PARA LA MINIMIZACIÓN DE CONSUMO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Entre las medidas que se aplicarán en la planta de Arcos para la minimización del consumo de productos químicos se encuentran:

- Elección de los productos a utilizar priorizando la no peligrosidad de los mismos.
- Adecuado almacenamiento y conservación de reactivos y aceites y lubricantes utilizados para el proceso, garantizando las correctas medidas de conservación.
- Adecuada identificación de los espacios de almacenamiento, incluyendo un plan de formación y concienciación del personal sobre el adecuado uso y almacenamiento de los productos químicos, así como de los envases en uso o vacíos.
- Aprovisionamiento según necesidades.

7.3 UTILIZACIÓN DE RECURSOS

7.3.1 CONSUMO DE ENERGÍA TÉRMICA

El consumo de energía térmica de la planta se requiere en distintos puntos del proceso (digestión, postdigestión, pasteurización). Esta energía térmica se aportará mediante la instalación de una caldera de biomasa. El intercambio de calor se llevará a cabo con intercambiadores de calor en los que se empleará vapor y agua caliente como fuente de calor. La caldera de biomasa tendrá un consumo estimado de 14.968 MWh/a. En la siguiente tabla se resumen los consumos de energía térmica asociados a la planta.

Tabla 7-6. Consumos de energía térmica

PROCESO	CONSUMO (MWH/A)
Digestión anaerobia	2.485
Stripping de amoniaco	2.421
Esterilización	2.556
Scrubber de aminas	10.891

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

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 162/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

contención secundaria diseñada para contener al menos 100% del volumen que según el diseño el tanque puede contener. Dispondrá de un cuadro eléctrico. Los consumos de combustibles en la planta se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 7-7. Consumos de combustibles

COMBUSTIBLE	CONSUMO (MWH/A)	OBSERVACIONES
Biomasa	7.646	Consumo externo para proceso de digestión
Gasóleo	1.880,30	Abastecimiento maquinaria desde depósito de 3,3 m ³

7.3.1.1 TÉCNICAS APLICADAS PARA REDUCIR CONSUMO TÉRMICO EN PLANTA

Entre las técnicas aplicadas por VERDALIA en la planta de Arcos para ahorrar energía térmica se encuentran:

- Reglaje de caldera de biomasa y equipo de consumo para su óptimo estado optimizando los consumos.
- Instalación de caldera de alta eficiencia provista de un economizador para la recuperación de calor, con el objetivo de reducir el consumo de biomasa.
- Optimización de los flujos de intercambio de calor, para maximizar la recuperación de calor de distintos puntos de proceso, como el stripping de amoníaco.
- El sistema está diseñado para alcanzar entre 65-80% de recuperación del calor total.

7.3.2 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

La energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de las instalaciones se obtendrá de la red eléctrica mediante una acometida y un centro de transformación.

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 en su informe. Se deberán realizar las obras y la infraestructura necesarias para ampliar la red eléctrica hasta la parcela.

La potencia total a instalar será de 1.854 kW.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 163/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



La potencia simultánea es de $0,65 \times 1.854 = 1.205$ kW, con un coeficiente de simultaneidad de 0,65.

No se tiene prevista la instalación de un grupo electrógeno de emergencia, aunque la instalación eléctrica estará preparada para la conexión de un generador portátil para puesta en marcha (inicio de la actividad hasta alcanzar temperatura) y casos de emergencia.

Para el suministro de energía eléctrica a las instalaciones se realizará un nuevo Centro de Seccionamiento necesario para hacer entrega de la energía a las instalaciones.

Desde el nuevo Centro de Seccionamiento se alimentará a una tensión de 20 kV a 1 Centro de Transformación empleando cables unipolares de aluminio tipo AL HEPRZ1 12/20 kV, con aislamiento de etileno propileno de alto módulo (HEPR), de sección 3×240 mm², que discurrirán canalizados en zanja bajo tubo de polietileno de 160 mm. El transformador proyectado es de llenado integral en baño de éster vegetal según norma UNE 21428 y UE 548/2014 de ecodiseño.

Desde el cuadro de salida de baja tensión se alimentará a un Cuadro General de Distribución en Baja Tensión (CGBT). El CGBT proyectado estará formado por envoltorio metálica con armario con puertas ciegas, para montaje sobre suelo, construido en chapa de acero y contará con un grado de protección IP55, IK10.

Para compensar el factor de potencia debido al consumo de energía reactiva se instalará una batería de condensadores conectada en cada CGBT.

Desde los CGBT se dará servicio a los diferentes cuadros de alimentación a receptores del complejo, que serán de dos tipos:

- Cuadros de Control de Motores (CCM): alimentarán a los motores y cuadros locales de equipos, así como a la instrumentación y autómatas de control.
- Cuadros Secundarios de Fuerza y Alumbrado (FAL): alimentarán a los servicios de fuerza y alumbrado interior y exterior.

La planta contará con los siguientes cuadros principales:

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 164/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- C.C.M. 1: Cuadro de Control de Motores y Distribución N°1, ubicado en sala eléctrica, da servicio a los equipos de la línea de pretratamiento, digestión anaerobia y a los cuadros secundarios de la zona.
- C.C.M. 2: Cuadro de Control de Motores y Distribución N°2, ubicado en sala eléctrica, da servicio a los equipos de la línea de tratamiento de biogás, fracción líquida y a los cuadros secundarios de la zona.

Serán estancos y dispondrán de un interruptor automático magneto térmico, al que se conectará la línea de acometida, a la salida se alimentará el embarrado de red donde se reparten los circuitos (tendrá una reserva de espacio del 25% para posibles ampliaciones de la instalación). La aparamenta será la reflejada en los correspondientes esquemas unifilares. Incluirán:

- Analizador de redes para 400/690 Vac, con comunicación Ethernet IP con PLC, incluyendo pantalla LCD, con protección IP65.
- Selector de 4 posiciones (0-MANUAL-LOCAL-AUTOMÁTICO)
- Seta de emergencia para parada general de diámetro 40 mm con placa de inscripción de "parada de emergencia".
- Selectores de 3 posiciones (manual-0-automático) de 22 mm de diámetro para los equipos.

Los cuadros secundarios para fuerza y alumbrado estarán conformados por envolventes metálicas de dimensiones estimadas 1.000 x 600 x 300 mm para montaje mural, construidas en chapa de acero de protección IP66.

Los circuitos de alumbrado exterior estarán comandados por interruptores horarios astronómicos para control del encendido y apagado, contribuyendo a la eficiencia energética de las instalaciones.

Las líneas eléctricas de baja tensión que alimentan a los diferentes cuadros eléctricos se realizarán empleando cables libres de halógenos de designación RZ1-K 0,6/1 kV. La alimentación a motores y receptores desde los cuadros se realizará mediante cables de designación RV-K y tensión nominal 0,6/1kV. Para el caso de alimentación a motores

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 165/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

accionados con arrancador suave y regulados con variador de frecuencia se emplearán cables apantallados de designación RVKV-K 0,6/1kV.

Las canalizaciones de alimentación a motores en el interior de edificios serán realizadas mediante bandeja aislante de U23X (PVC) de tipo perforada, separando a un lado de las bandejas el cableado de fuerza y al otro el de señalización y control.

La alimentación a motores en exterior se realizará igualmente mediante bandejas del mismo tipo que discurrirán aprovechando los muros y paramentos de las estructuras y pasarelas.

Las instalaciones de alumbrado y tomas de fuerza así como las canalizaciones en superficie que no puedan realizarse mediante bandeja se canalizarán con tubo de PVC rígido enchufable de resistencia a la compresión 1.250 N y resistencia al impacto de 2 J.

Para canalizaciones subterráneas se empleará tubo de polietileno corrugado de doble pared curvable de resistencia al aplastamiento 450 N bajo zanja.

El alumbrado de viales se proyecta mediante luminarias LED de 15.480 lúmenes y 112 W de potencia con grado de estanqueidad IP66. Estas luminarias irán montadas sobre báculo troncocónico de 12 metros de altura.

Se instalarán además, para alumbrado de refuerzo de exteriores en zonas puntuales, proyectores estancos LED de 18.000 lúmenes y 150 W de potencia con grado de estanqueidad IP65, sobre columnas de 14 m de altura con soporte transversal para montaje de los proyectores.

Los accesos a los edificios y las fachadas se iluminarán exteriormente mediante proyectores estancos LED de 8.000 lúmenes y 80 W de potencia con grado de estanqueidad IP65, en montaje mural en fachada.

El alumbrado interior de las instalaciones se realizará mediante los siguientes tipos de luminaria:

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 166/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- Salas de equipos y procesos: campanas estancas LED de 32.000 lúmenes y 200 W en montaje suspendido.
- Salas y edificios de personal: luminarias LED de 3.700 lúmenes y 36 W en montaje superficial.

Para el alumbrado de emergencia y señalización se utilizarán aparatos autónomos para montaje en superficie equipados con batería de Ni/Cd. Se han considerado pantallas LED autónomas estancas IP65 de 1 hora de autonomía capaces de suministrar un flujo de 300 lúmenes.

Las instalaciones contarán con una red de tierras tal que todos los equipos y estructuras metálicas formen una superficie equipotencial cuya resistencia con respecto a tierra sea tal que las tensiones de paso y contacto no presenten valores peligrosos. La red general de tierras se conformará mediante cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, enterrado directamente en el terreno. A lo largo de la red, y unidas a dicho cable mediante soldadura aluminotérmica, se instalarán tantos electrodos de tierra como sean necesarios, hasta conseguir una resistencia tal que en ninguna masa pueda aparecer una tensión superior a 50 V en lugares secos y a 24 V en lugares húmedos o mojados. Estos electrodos de tierra serán picas de acero recubierto de cobre de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro, y estarán ubicadas en arquetas de inspección de tipo reglamentario construidas para ello.

Se conectarán a la red de tierra todos los receptores, cuadros de distribución y demás elementos metálicos de la instalación que no deban estar sometidos a tensión.

Para protección de las instalaciones y personal ante la caída de rayos, se instalarán 2 pararrayos de altura de mástil 6 m, con un radio de cobertura de 88 metros (nivel 1).

En la planta se estima la implantación de paneles solares, aprovechando la superficie disponible en las parcelas dedicadas a la actividad, que producirán la energía equivalente al consumo de la planta de digestión anaerobia. Se estima un consumo de energía anual de 14.832 MWh. Para cubrir esta demanda se instalarán 1.750 paneles fotovoltaicos de potencia máxima 290 W que ocuparán una superficie de 6.000 m².

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 167/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

7.3.2.1 TÉCNICAS APLICADAS PARA REDUCIR CONSUMO ELÉCTRICO EN PLANTA

Las técnicas aplicadas en las instalaciones de la planta Arcos con objeto de ahorrar energía son las siguientes:

- Disponer de contadores de consumo de electricidad y mantener un registro de las facturas de electricidad. VERDALIA archivará y comprobará mensualmente las facturas, con objeto detectar incrementos anormales en dicho consumo energético.
- Control de la iluminación. El control de dicha iluminación se realizará de forma automática y de forma sectorizada para, dependiendo del horario, disponer de unas zonas con mayor o menor iluminación.
- Instalación de equipos e iluminación de bajo consumo, tanto en la zona de proceso como en administración. VERDALIA regulará la intensidad de la iluminación con objeto de reducir el consumo de energía eléctrica.
- Reglaje de caldera de biomasa y equipo de consumo para su óptimo estado optimizando los consumos.
- Instalación de caldera de alta eficiencia provista de un economizador para la recuperación de calor, con el objetivo de reducir el consumo de biomasa.

7.3.3 CONSUMO DE RECURSOS HÍDRICOS

En esta fase de proyecto se contempla que el agua con calidad potable para el consumo del personal del edificio administrativo (aseos, duchas y vestuarios, comedor y otros servicios) será suministrada a la planta de biogás mediante cisternas y será almacenada en un depósito de agua potable en el exterior del edificio.

La siguiente tabla presenta los consumos de agua previstos en las oficinas, aseos y vestuarios.

Tabla 7-8. Estimaciones de consumos de agua potable

ELEMENTO	CONSUMO	T(s)	Nº TRABAJADORES	Nº USOS	CONSUMO (L/DÍA)
Inodoro	6 l/cisterna		18	4	432,00
Ducha	0,2 l/seg	480	12	1	1.152,00



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Lavabo	0,1 l/seg	30	18	3	54,00
TOTAL					1.638,00

Como el consumo de agua potable diario es de 1,64 m³, se estima un consumo anual de agua potable de 598 m³.

El abastecimiento de agua para limpiezas, aporte de proceso en caso necesario y sistema de protección contra incendios se tomará de **un pozo**:

El volumen total solicitado es de 19 m³ diarios (**6.935 m³/año**) con un caudal medio equivalente de **0,221 l/s**.

Se presenta en la siguiente tabla el número de camiones de entrada y salida, así como el consumo de agua destinado a la limpieza de los camiones.

Tabla 7-9. Estimación de consumo de agua de limpieza para camiones

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Entrada residuos	t/a	160.000
Días semana	d/semana	5
Días operación año	d/año	260
Caudal entrada	t/d	615
Tonelaje por camión	t/camión	20
Nº de camiones diarios	Camiones/d	31
Consumo	m ³ /camión	0,05
Consumo día	m ³ /d	1,54
TOTAL	m³/a	400

En resumen, se emplearían 1,54 m³/d de agua en el lavado de camiones, que equivaldría a un consumo de 400 m³/a.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 169/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El agua requerida en los baldeos de naves se estima en 500 l/d, por lo que se estima un consumo total anual de 130 m³/a.

En las zonas donde no exista pavimento dentro de la planta, las aguas pluviales se evacuarán por medio de pendientes del terreno hacia la parte más baja de la finca para que continúen con su curso natural. No existe riesgo de potencial contaminación de las mismas.

En la siguiente tabla se resume el consumo estimado de aguas de servicio en la planta de Arcos:

Tabla 7-10. Consumos totales estimados de agua

TIPO DE SERVICIO	VALOR	UNIDAD	COMENTARIOS
Agua potable	598	m ³ /a	Consumo de del personal del edificio administrativo (aseos, duchas y vestuarios, comedor y otros servicios). Agua suministrada por cisterna y almacenada en depósito exterior.
Agua limpieza de camiones	400	m ³ /a	Agua para limpieza de contenedores. Agua procedente de pozo.
Baldeo de naves	130	m ³ /a	Agua para baldeo de naves. Agua procedente de pozo.
Agua de proceso	6.935	m ³ /a	Aporte de agua de proceso, en caso necesario. Agua procedente de pozo.
CONSUMO TOTAL	8.062	m³/año	

7.3.3.1 TÉCNICAS APLICADAS PARA REDUCIR CONSUMO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PLANTA

Las técnicas aplicadas en las instalaciones de la planta de tratamiento VERDALIA con objeto de ahorrar agua serán las siguientes:

- Las aguas industriales (aguas sanitarias y aguas de limpieza) y aguas pluviales serán reutilizadas para aporte de humedad al proceso.
- Instalación de sistemas de bajo consumo en aseos y vestuarios.
- Detección y reparación inmediata de fugas.



- Inspección frecuente de las instalaciones. Se realizarán inspecciones diarias de las instalaciones con objeto de detectar posibles averías que aumenten el consumo.
- Limpieza en seco siempre que sea posible y limpieza con equipo de agua a presión para contenedores y cajas de aprovisionamiento de residuos sólidos.
- Registro de consumos de agua para análisis de evolución de los mimos. Caudalímetro y contadores sectoriales para control de consumo de agua.
- Sistema de tratamiento del biogás mediante membranas en lugar de sistemas de lavado de gases, lo cual no implica consumo de aguas.
- Sistema de calefacción con agua caliente para aporte de energía térmica a digestores mediante circuito cerrado.
- Reutilización, si fuera necesario, del digestato líquido como aporte de humedad en las situaciones en que sea necesario, evitando aportes de agua limpia a proceso.

8 ANÁLISIS DE SALIDAS DE PLANTA

8.1 PRODUCTOS INTERMEDIOS Y FINALES DE LA PLANTA

La planta de biogás tiene dos corrientes principales de salida: el biometano y el licor digerido. Además, se genera una corriente de aire enriquecida en dióxido de carbono (CO₂) en el proceso de limpieza del biogás para convertirlo en biometano.

Se pueden diferenciar dos grupos en función de su naturaleza y posterior uso.

- Gaseosas: en este caso se contempla solamente la producción de biogás, con un caudal de 1.690 Nm³/h, que serán procesados en la planta de biometano y al finalizar el proceso de enriquecimiento, tendremos:
 - Una corriente de biometano con caudales de 1.037 Nm³ BIO-CH₄/h para su inyección a red o para posterior licuefacción y
 - Una corriente rica en CO₂, con un caudal de 654 Nm³ CO₂/h, que podrá ser sometido a un proceso de licuefacción
- Líquidas: efluente de salida o digestato, producto resultante de la transformación de residuos en la planta de biogás. Este efluente contiene más de un 90% de agua,

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 171/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



además de nutrientes y minerales de valor agrícola. El caudal esperado es de 791 m³/día, el cual se someterá a un proceso de separación de fases para obtener:

- Fracción sólida. Se estiman unos 197 m³/día. Tendrá una concentración de sólidos de un 30% MS y será destinada a su reutilización como fertilizante en los campos de cultivo de la zona.
- Fracción líquida. Se esperan unos 778 m³/d, debido al aporte de agua al proceso junto con el polímero en el separador. Será destinada a dos usos: por un lado, se destinará una fracción del digestato líquido a su aplicación en campo (378 m³/día) Por otro lado, se recirculará a cabecera de planta (400 m³/día) para ser usado como diluyente de las materias primas que a su recepción en la planta tengan una concentración de sólidos superior a lo que el proceso de digestión requiere para su correcto funcionamiento.

A continuación, se muestran las características de las principales corrientes de salida de la planta:

Tabla 8-1. Corrientes de salida

CATEGORÍA	PRODUCTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES
PRODUCTO	BIOMETANO (CH ₄)	1.037 Nm ³ BIO-CH ₄ /h	El biogás producido se utiliza para la producción de biometano. El caudal de producción de biometano puede variar en función de la composición, calidad y cantidad de residuos. Procesando una cantidad de residuo menor, pero con mayor potencial (más concentrado en grasas, por ejemplo) se tendrá mayor cantidad de biometano. El biometano será destinado a su comercialización.
SUBPRODUCTO	DIÓXIDO DE CARBONO (CO ₂)	654 Nm ³ CO ₂ /h	El CO ₂ es separado del biogás y liberado a la atmósfera en la planta de biometano mezclado en una corriente de aire. Se considera subproducto porque en fases más avanzadas del proyecto se puede valorizar mediante licuefacción.
	DIGESTATO	Fracción sólida: 197 m ³ /día 72.000 m ³ /año	Es el material procedente de los reactores en la planta de biogás, después de ser separado en fases. Incorpora los macros y micronutrientes demandados por los cultivos. Será

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 172/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



		<p>Fracción líquida: 778 m³/día (284.000 m³/año), de los cuales 400 (146.000 m³/año) son reintroducidos y 378 m³/día (138.000 m³/año) serán destinados a aplicación en campo</p>	<p>valorizado mediante aplicación agronómica directa (fracción sólida) o salida como aplicación a campo (fracción líquida). La fracción sólida será almacenada en silo de hormigón bajo separador de 1.000 m³. Capacidad de almacenamiento para aprox. 5 días. La fracción líquida se almacenará en tres depósitos de almacenamiento líquido de 12.500 m³ cada uno, Capacidad de almacenamiento para 100 días.</p>
	SULFATO AMONIO (NH₄)₂SO₄	DE 22,6 t/día 8.249 t/año 6.874 m ³ /año	<p>Es el subproducto procedente de la unidad de proceso para la reducción y recuperación de nitrógeno amoniacal en forma de fertilizante inorgánico de origen biológico. Se almacenará en un depósito de 150 m³ para ser retirada como materia prima para la elaboración de fertilizantes. De forma opcional, el sulfato amónico líquido con una concentración del 35% se podrá tratar en un cristizador para sacar el producto en forma sólida lo cual facilitará su manejo y aportará valor.</p>
RESIDUO	OTROS		<p>La planta de producción de biogás, no genera un residuo significativo en ninguno de los procesos propuestos. Se generan residuos secundarios propios de la actividad y similar a otros procesos industriales. Se relacionan en el apartado residuos.</p>

8.1.1 SALIDA DE BIOMETANO

El biogás es el principal producto obtenido en la planta de biogás, se prevé su depuración en la planta de biometano para obtener biometano. Por ende, el biometano es el principal producto de la planta de gestión de residuos propuesta en este proyecto. Se estima una producción aproximada de **1.037 Nm³/h** de este producto en la planta de Arcos.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 173/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El biogás es la única energía renovable que puede usarse para cualquiera de las grandes aplicaciones energéticas: eléctrica, térmica o como carburante. Puede desde canalizarse para su uso directo en una caldera adaptada para su combustión, hasta inyectarse en la red gasista previa purificación para obtener gas renovable (biometano).

El biometano es un gas combustible con una elevada concentración de metano, que se obtiene a partir del biogás a través de un proceso de purificación de gases. El biometano tiene un contenido en metano de más del 95%, siendo este elemento el que le confiere la característica de combustible.

Según el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, el biometano o gas renovable tiene una composición química y poder energético muy similares al del gas natural, por lo que puede utilizarse para los mismos usos:

- Inyección en la red gasista: mezclado con gas natural para utilizarlo en los sectores calefacción y transporte.
- Producción de energía eléctrica.
- 100% renovable, ya que el biogás del que procede se origina a partir de desechos biológicos, lodos de aguas residuales o residuos orgánicos domésticos e industriales.
- Contribuye al desarrollo de la economía circular como alternativa sostenible al tratamiento de residuos.
- Favorece la transición energética, contribuyendo así a la constitución de un sistema energético descarbonizado para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones de la UE.

Queda patente que el biometano obtenido del biogás puede emplearse en distintos sectores económicos especialmente en la movilidad, y la generación eléctrica o en sistemas de calor y energía, desplazando materias primas de origen fósil y por ello tiene un papel relevante en la transición energética dada su capacidad para integrar la economía circular en la generación de energía renovable.

El biogás generado en este proyecto será transformado en biometano e inyectado a la presión requerida al gasoducto de transporte que pasa por las inmediaciones de la parcela. La actividad económica de la planta tiene un balance neto positivo en cuanto

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 174/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

gases de efecto invernadero (GEI), jugando un papel fundamental como sustituto de energía fósil.

El biometano se obtiene tras un proceso de separación de gases mediante el cual se separa el CO₂ de la corriente de biogás hasta aumentar el contenido en metano en valores similares al gas natural, con una presión adecuada para su inyección a red o para posterior licuefacción, con una recuperación esperada >99,5%.

La producción y consumo de biometano son climáticamente neutros bajo ciertas condiciones, por lo que, asegurando los adecuados criterios para su sostenibilidad, puede contribuir significativamente a la descarbonización de la economía, constituyendo además un caso muy destacable de economía circular al producirse a partir de residuos orgánicos.

El proceso de limpieza de la corriente de biogás en el proceso de upgrading ha sido descrito en el apartado 4.2.8. del presente proyecto.

8.1.2 SALIDA DE BIO-CO₂

El CO₂ es separado del biogás y liberado a la atmósfera en la planta de biometano mezclado en una corriente de aire. Al igual que el biometano, este átomo de carbono proviene del ciclo corto, siendo neutro el balance a efecto de gases de efecto invernadero. La producción estimada de CO₂ en el proceso es de **654 Nm³/h** en la planta de Arcos.

Este CO₂ se considera un subproducto que, en un futuro, podrá estudiarse su aprovechamiento comercial mediante su licuefacción.

El CO₂ sustituye a otras sustancias que tienen un impacto negativo sobre el medioambiente. Por ejemplo, sustituye a los hidrocarburos halogenados en extintores de incendios y a los freones (CFCs) en la producción de espumas de poliestireno y poliuretano. Estas sustancias destruyen la capa de ozono en la estratosfera y su uso está prohibido. El CO₂ se usa en piscinas para neutralizar el agua, en lugar del ácido clorhídrico. El riesgo de

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 175/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

formación de los peligrosos gases de cloro se reduce, se aumenta la seguridad de los bañistas y mejora el entorno de trabajo de los empleados. En los procesos de limpieza con hielo seco, el CO₂ trabaja sin necesidad de otros disolventes adicionales, que con frecuencia son nocivos o contaminan la superficie a limpiar. Los sistemas de acondicionamiento de aire en automóviles que usan CO₂ como refrigerante en vez de HFCs no sólo son más respetuosos con el medio ambiente, sino también más económicos (menos consumo de combustible) que los sistemas que usan gases fluorados con efecto invernadero.

El CO₂ se puede recuperar, se capta, se limpia y se somete a compresión en varias etapas para después ser condensado. El CO₂ líquido se almacenaría en un tanque criogénico, provisto de bomba y accesorios para la carga de cisternas.

8.1.3 SALIDA DE DIGESTATO

En la planta de producción de biogás objeto del presente proyecto, VERDALIA contempla la aplicación en suelos agrícolas del digestato y parte del digestato líquido podrá ser reciclada dentro del proceso como aporte de humedad. La aplicación agrícola se realizará conforme a las normas vigentes para la nutrición sostenible en los suelos agrarios y las normas básicas para fertilizar racionalmente los cultivos que establecen unas buenas prácticas agrícolas (BPA).

El digestato es la materia orgánica, estabilizada, que queda tras el proceso de digestión anaerobia de la materia orgánica biodegradable que entra a la planta. Puede ser considerado un fertilizante orgánico, al tener como principal función el aporte de nutrientes a las plantas.

Su alto contenido en nutrientes está disponible en forma mineral, lo que facilita su absorción por las plantas, obteniéndose un mayor rendimiento en los cultivos.

El digestato es más de un 90% agua, por lo que aportará fundamentalmente humedad al suelo. El 10 % restante es de composición variable y depende de las materias primas que entran al proceso de digestión. Según sea el tipo de residuo, este tendrá diferente

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 176/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

capacidad de degradarse, esto es lo que influye directamente en la composición del digestato. Por esta razón, se hace imposible presentar una caracterización detallada del mismo.

Se estima que el digestato de la planta objeto de este proyecto promovida por VERDALIA presente concentraciones de macronutrientes como el nitrógeno y fósforo interesantes para su uso agrícola. El proceso está diseñado para que el tiempo de residencia del residuo en tratamiento anaerobio termófilo permita lograr el grado de patógenos en el digestato exigido por la especificación técnica de Clase A- de la EPA.

La fracción sólida, **196 m³/d**, a la salida del sistema de deshidratación tendrá una concentración de sólidos de un 30% MS y será destinada a su reutilización como fertilizante en los campos de cultivo de la zona.

La fracción líquida, **778 m³/d**, a la salida del sistema de reducción y recuperación del nitrógeno amoniacal será destinada a dos usos. Por un lado, se destinará una fracción a salida a campo (**378 m³/d**). Por otro lado, parte se recirculará a cabecera de planta (**400 m³/d**) para ser usado como diluyente de las materias primas que a su recepción en la planta tengan una concentración de sólidos superior a lo que el proceso de digestión requiere para su correcto funcionamiento.

8.1.4 SALIDA DE SULFATO AMÓNICO

Para contribuir a la economía circular de la planta de digestión anaerobia, reduciendo la cantidad de agua dulce necesaria, y dado que la instalación opera en altas concentraciones de nitrógeno amoniacal, se instalará una unidad de proceso para la reducción y recuperación de nitrógeno amoniacal en forma de fertilizante inorgánico de origen biológico (sulfato amónico), mejorando al mismo tiempo el rendimiento de la producción de biogás.

Según el caudal y concentración de amoniaco a tratar, se estima una producción diaria de sulfato de amonio al **30% de 22.6 t/d**. Esta solución se almacenará en un depósito de 150 m³ para ser retirada como materia prima para la elaboración de fertilizantes. De forma

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 177/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

opcional, el sulfato amónico líquido con una concentración del 35% se podrá tratar en un cristalizador para sacar el producto en forma sólida lo cual facilitará su manejo y aportará valor.

8.2 EMISIONES A LA ATMÓSFERA

En el proceso de valorización de residuos orgánicos no peligrosos que se ha descrito anteriormente se producen emisiones a la atmósfera, que han de ser identificadas, descritas y catalogadas con el fin de evitar o minimizar los daños que puedan derivarse, directa o indirectamente, del proceso productivo para las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. Para ello es fundamental el control en origen de dicha contaminación, tratando de evitar las emisiones a la atmósfera o, cuando esto no es posible, minimizar sus consecuencias.

Como consecuencia de la entrada en funcionamiento de la nueva planta de biogás proyectada por VERDALIA habrá varios tipos de emisiones potencialmente contaminantes a la atmósfera:

- Gases de combustión procedentes de la caldera de la planta de biogás.
- Gases de combustión del biogás procedentes de la antorcha de seguridad.
- Emisiones difusas procedentes de varios puntos.

8.2.1 CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE

A raíz de la Directiva 96/62/CE del Consejo de 27 de septiembre de 1996 sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente, conocida como Directiva Marco, se establece la obligatoriedad de evaluar la calidad del aire en todo el territorio y llevar a cabo una zonificación del mismo en función de la calidad del aire existente.

La Red de vigilancia y control de la Calidad del Aire en Andalucía emite un Informe de Calidad del Aire Ambiente, siendo el último con fecha de diciembre de 2022, publicado por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 178/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Andalucía se divide en 12 Zonas de Evaluación en las que se distribuyen 89 cabinas que componen la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía (RVCCAA). Esta información se muestra en el siguiente mapa.

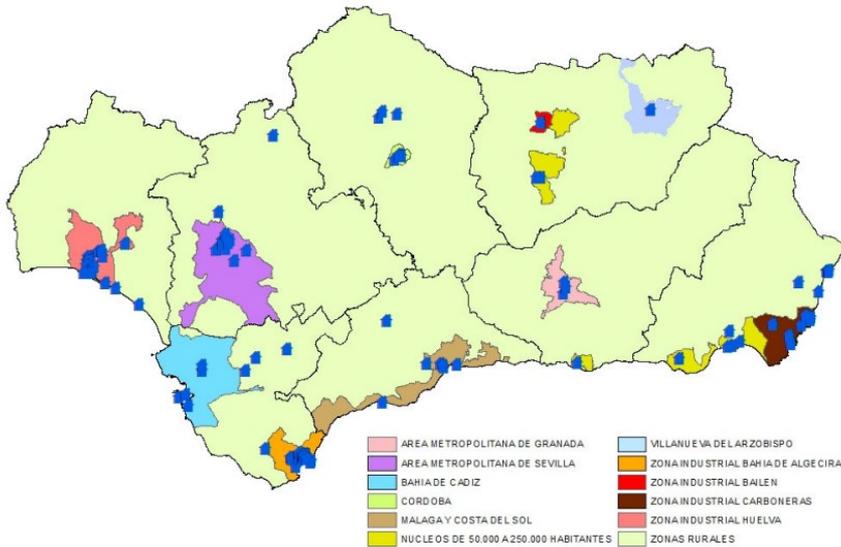


Ilustración 8-1 Red de estaciones de vigilancia y control de la calidad del aire de Andalucía (Fuente: Infraestructura de datos espaciales de Andalucía)

La Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía llevó a cabo los últimos cambios en el año 2015, configurando la zonificación actual para la evaluación de la calidad del aire en Andalucía.

De acuerdo con la Configuración de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía, los parámetros de calidad de aire sobre los que se realizará medición en las estaciones de medición de calidad de aire más cercanas a la planta y los parámetros de control en Arcos de la Frontera son los indicados en la siguiente tabla:

Tabla 8-2. Parámetros de calidad de aire medidos en estaciones Arcos de la Frontera"

CALIDAD DEL AIRE ARCOS DE LA FRONTERA									
PARÁMETROS	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
PM _{2.5}	No data	25-50	25-50	25-50					

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

PM ₁₀	0-25	0-25	No data	0-25	0-25	0-25	0-25	No data	25-50
O ₃	25-50	25-50	No data	25-50	25-50	25-50	25-50	25-50	25-50
NO ₂	0-25	0-25	No data	0-25	0-25	0-25	0-25	0-25	0-25
SO ₂	0-25	0-25	No data	0-25	0-25	0-25	0-25	0-25	0-25
CO	0-25	0-25	No data	0-25	0-25	0-25	0-25	0-25	No data

0-25	25-50	50-75	75-100	100-125	125-150	150-175	175-200	200-300	300-400	>400
------	-------	-------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	------

Leyenda:

- O₃: Ozono
- SH₂: Ácido sulfhídrico
- SO₂: Dióxido de azufre
- NO₂: Dióxido de nitrógeno
- CO: Monóxido de carbono
- PM₁₀: Partículas de tamaño inferior a 10 micras.
- PM_{2,5}: Partículas de tamaño inferior a 2,5 micras

Se puede observar que en la estación de "Arcos de la Frontera" se determinan los parámetros PM_{2.5}, PM₁₀, O₃, NO₂, SO₂, CO.

8.2.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS

En base al Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación, la actividad prevista quedaría incluida tal y como lo indica la Tabla 22 en los grupos A y B de dicho Real Decreto.

Tabla 8-3. Clasificación de la actividad

ACTIVIDAD	GRUPO	CÓDIGO
-----------	-------	--------



Tratamientos térmicos de animales muertos o desechos cárnicos incluidos subproductos animales no aptos para el consumo humano o de sus corrientes residuales incluso con obtención de harinas o grasas	A	09 10 09 05
Producción de biogás o plantas de biometanización	B	09 10 06 00

Cabe indicar, que las actividades pertenecientes al grupo B pasarán a considerarse como grupo A, las pertenecientes al grupo C pasarán a considerarse como grupo B y las actividades sin grupo pasarán a considerarse grupo C a criterio del órgano competente de la comunidad autónoma, en el caso en que se utilicen sustancias peligrosas o la actividad se desarrolle a menos de 500 m de alguno de los siguientes espacios:

- Núcleos de población.
- Espacios naturales protegidos de acuerdo al artículo 27 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, incluidas sus zonas periféricas de protección.
- Espacios pertenecientes a la Red Natura 2000.
- Áreas protegidas por instrumentos internacionales.

Ninguna de estas condiciones está presente en la planta promovida por VERDALIA.

En la planta de biogás y biometano objeto de este proyecto, existirá (1) foco canalizado catalogado, procedente de la caldera de la planta de biogás.

A continuación, se incluye la fuente de emisión de la caldera, identificando los procesos de los cuales emanan, las características de sus componentes y los sistemas de depuración y control que se dispondrá con el fin de minimizar las afecciones que sobre el medio ambiente se pudieran producir.

Tabla 8-4. Focos de emisión asociados a la planta

CARACTERÍSTICAS DEL FOCO	
DENOMINACIÓN	BG-CAL-1 CALDERA DE BIOMASA

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 181/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

PROCESO ASOCIADO	Combustión de biomasa, aprovechamiento térmico de la digestión anaerobia
CLASIFICACIÓN RD 100/2011 / RD 1042	Actividad: Procesos industriales con combustión – Calderas, turbinas de gas, motores y otros - a.e.a., p.t.n. <=2,3 MWt y >= 70 KWt GRUPO: GRUPO C CODIGO: 03 01 03 03
CONTAMINANTES EMITIDOS	NO _x < 200 mg/Nm ³ SO ₂ < 100 mg/Nm ³ Otros gases de combustión

Dentro de las instalaciones se dispondrá de una antorcha de seguridad y tendrá consideración de foco no sistemático conforme a lo establecido en el Real Decreto 100/2011.

8.2.3 EMISIONES CANALIZADAS

En referencia a la planta de biogás y biometano del presente proyecto se identifica (1) foco de emisión canalizada:

- Caldera de la planta de biogás. En principio se ha proyectado una caldera de vapor alimentada con biomasa. Dicha caldera servirá para la producción de la energía de todo el proceso en forma de vapor o agua caliente. El traspaso de calor desde el circuito principal de calentamiento a los diferentes fluidos se realizará mediante intercambiadores de calor que utilizarán vapor y agua caliente como fuente de transmisión del calor.

En la siguiente tabla se incluye los focos de emisión que están canalizados y son sistemáticos y que están incluidos dentro del Catálogo de APCA del Real Decreto 100/2011 de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

Se detalla la caracterización de dicho foco, en la que se incluye las principales características asociadas al mismo:

- Denominación del foco.
- Clasificación según Real Decreto 100/2011.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 182/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



- Proceso productivo asociado.
- Potencia térmica nominal.
- Régimen de funcionamiento en horas de emisión al día y días de emisión al año.
- Características del Foco, incluyendo forma, diámetro y altura de la chimenea.
- Contaminantes emitidos.
- Características de las emisiones, incluyendo caudal y temperatura de salida de gases.
- Características del punto toma de muestras y adaptación a la legislación
- Descripción del acceso al punto toma de muestras.
- Descripción de los sistemas de tratamiento de gases presentes en el foco emisor.

A continuación, en la siguiente tabla se detallan las características de la caldera de biomasa como foco emisor:

Tabla 8-5. Descripción del foco emisor: Caldera de biomasa

FOCO 1 - BG-CAL-1 CALDERA DE BIOMASA		
Clasificación 100/2011 / RD 1042	RD	ACTIVIDAD: PROCESOS INDUSTRIALES CON COMBUSTIÓN - CALDERAS, TURBINAS DE GAS, MOTORES Y OTROS - a.e.a., p.t.n. <=2,3 MWt y >= 70 KWt GRUPO: GRUPO C CODIGO: 03 01 03 03
PROCESO PRODUCTIVO ASOCIADO		Foco de combustión - Aprovechamiento térmico propio del proceso de digestión anaerobia
RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	DE	HORAS DE EMISIÓN/DÍA: 24 horas/día. DÍAS DE EMISIÓN/AÑO: 365 días/año
COMBUSTIBLE		BIOMASA
POTENCIA NOMINAL	TÉRMICA	2.095 kWt.
CARACTERÍSTICAS DEL FOCO		Forma: circular. Diámetro interior: 0,550 m. Altura de la chimenea desde suelo: 10,00 m. Cota de arranque sobre suelo: 3,00 m

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 183/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CONTAMINANTES EMITIDOS Y LÍMITES DE EMISIÓN	Los datos relativos a las emisiones de contaminantes se han tomado suponiendo el escenario más desfavorable, consistente en los valores máximos de emisión permitidos por el Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (cuadro 1 de la parte 2 del Anexo II).		
	Contaminantes emitidos	NOx	< 200 mg/Nm ³
		SO ₂	< 100 mg/Nm ³
CARACTERÍSTICAS DE LAS EMISIONES	Caudal máximo: 3.660 Nm ³ /h Temperatura de salida de los gases: 120 °C		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRAS	Cumplirá con lo establecido en la UNE EN 15259 = L1 > 5D (mínimo 1,00 m) y L2 > 5D (mínimo 1,00 m).		
ACCESO AL PUNTO TOMA DE MUESTRAS	Cubierta accesible		
TRATAMIENTO DE GASES	No hay tratamiento		

Los accesos para la toma de muestra y mediciones cumplirán lo establecido en el Anexo III de la Orden de 18 de octubre de 1976, de Prevención y Corrección de la Contaminación Atmosférica Industrial y Norma UNE-EN 15259:2008. Emisiones de fuentes estacionarias. Requisitos de las secciones y sitios de medición y para el objetivo, plan e informe de medición.

Todos los focos de emisión de la planta deberán disponer de sitios y secciones de medición conforme a la norma UNE-EN 15259, de acuerdo con lo establecido en el RD 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

A continuación, se pasa a justificar el cálculo de la longitud de la chimenea, tomando como referencia lo establecido en la ATM-E-EC-01 REV.1 de fecha del 18-06-2018. Cálculo de altura de focos estacionarios canalizados publicada por la Comunidad de Madrid.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 184/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Se indican a continuación los datos climatológicos de la localización de la planta en la siguiente ilustración:

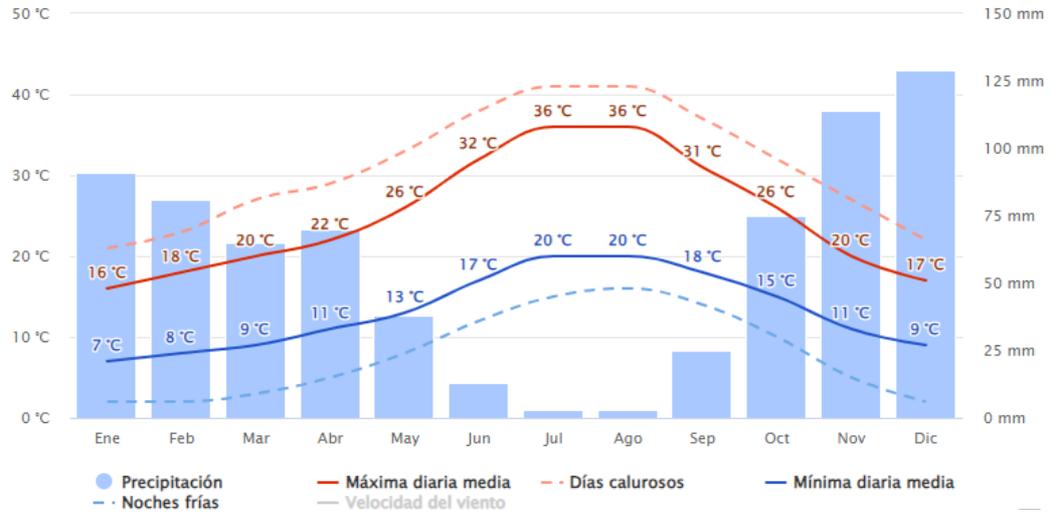


Ilustración 8-2. Temperaturas medias y precipitaciones en Arcos (Fuente: Meteoblue, s.f.)

A continuación, en la siguiente tabla se indican los resultados del cálculo de la altura de la chimenea en Arcos:

Tabla 8-6. Cálculo de altura de chimenea

DATOS CLIMÁTICOS Y VALOR TÉCNICOS (UNIDAD)		DATOS CALCULADOS VALOR (UNIDAD)	
Tmax anual (°C)	41	ΔT (°C)	39
Tmin anual (°C)	2	δT (°C)	20,9
Tavg mes más cálido (°C)	26,1	I_o	5,89
Tavg mes más frío (°C)	5,2	A	412
Tm, Tavg anual (°C)	18,1	ΔT (°C)	101,9
h, Hum relativa avg Jun-Sept (%)	56		
Q _G , Caudal gas combustión (m ³ /h)	3.660		
n, Número chimeneas	1		

F (NO_x, SO₂)	1		
Tgas chimenea (°C)	120		
DATOS ESPECÍFICOS DE GASES (UNIDADES)		VALOR	
		NO_x	SO₂
Contenido (mg/Nm³)		300	100
CM_A		0,14	0,15
CF		0,01	0,01
CM		0,13	0,14
Q_m contaminantes (kg/h)		1,098	0,366
H, altura final chimenea (m)		2,22	1,28

Por tanto, la altura calculada necesaria requerida para la chimenea sería de 2,22 m. De acuerdo con la indicaciones de la ATM-E-EC-01 REV.1, se toma una altura mínima de 10 m para asegurar cumplimiento.

En la siguiente tabla se indican los sistemas de tratamiento de los focos de emisión canalizada.

Tabla 8-7. Tratamiento de los focos emisores

ID	DESCRIPCIÓN	SISTEMA TRAT. EMISIONES	CARACTERÍSTICAS	EFICACIA	MNTO. DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO
F1	BG-CAL-1 CALDERA DE BIOMASA	-	-	-	Mantenimiento del propio equipo para garantizar la adecuada combustión del biogás

En la combustión del biogás se reconoce que las emisiones tienen un balance neutro de CO₂. Las emisiones de CO₂ que se producen, al proceder de un carbono retirado de la atmósfera en el mismo ciclo biológico, no alteran el equilibrio de la concentración de carbono atmosférico, y por tanto no incrementan el efecto invernadero. Realmente sí que se produce CO₂ como resultado de la combustión del biogás, pero esto se considera así porque la combustión de biogás no contribuye al aumento del efecto invernadero ya que el CO₂ que se libera forma parte de la atmósfera actual y no es el CO₂ capturado en el



subsuelo a lo largo de miles de años y liberado en un breve espacio de tiempo como ocurre con los combustibles fósiles.

VERDALIA contratará un organismo de control autorizado acreditado para la realización de los controles periódicos en el foco emisor de la caldera de la planta de biogás, el cual evaluará la conformidad de los resultados respecto a las limitaciones establecidas en la AAI.

Como actividad perteneciente al grupo B del anexo del Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación, las campañas de medición se realizarán con la siguiente frecuencia:

- Campañas de medición de autocontrol: como mínimo, cada año.
- Campañas de medición oficiales realizadas por organismo de control autorizado: como mínimo, cada 3 años.

O bien, conforme la periodicidad marcada por el órgano competente en la correspondiente AAI.

Respecto al registro de los datos, VERDALIA dispondrá del pertinente Libro-Registro de empresa potencialmente contaminadora de la atmósfera que acredite la realización de dichas mediciones. En dicho registro quedarán registradas todas inspecciones periódicas realizadas, así como los autocontroles realizados.

Se considerará que se cumplen los VLE si la media de las 3 medidas realizadas expresadas en las mismas condiciones en las que se define el VLE, es igual o inferior al VLE, y ninguna de las medidas individuales es superior a 1,4 veces el VLE. En los controles en los que sea necesaria una única medida, el resultado de esa media deberá ser inferior o igual al VLE.

Tal como establece el Real Decreto 508/2007 de 20 de abril por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas, además de los parámetros de emisión con obligación de medir y regulados con un VLE, se notificarán los volúmenes de aquellos contaminantes

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 187/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

susceptibles de ser emitidos de acuerdo a la actividad desarrollada y que figuran en su Anexo II, indicando si la información está basada en mediciones, cálculos o estimaciones. En este sentido, VERDALIA deberá notificar anualmente los datos de su actividad al inventario PRTR Europa a través del inventario PRTR Andalucía, con objeto de dar cumplimiento a los requisitos de comunicación de emisiones y fuentes contaminantes.

Dentro de las instalaciones se dispondrá de una antorcha y tendrá consideración de foco no sistemático conforme a lo establecido en el RD 100/2011.

En la tabla siguiente se detalla la caracterización de dicho foco, en la que se incluyen sus características:

Tabla 8-8. Características del foco emisor Antorcha de seguridad

CARACTERÍSTICA	DATO
Clasificación RD 100/2011	Equipo de emergencia, sin clasificación APCA.
PROCESO PRODUCTIVO ASOCIADO	Sistema de seguridad para la combustión de biogás en casos de emergencia.
RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	No sistemático.
COMBUSTIBLE	BIOGÁS.
CARACTERÍSTICAS DEL FOCO	Forma: circular Diámetro interior: 0,225 m Altura de la chimenea desde última perturbación, hasta salida: 7,00 m.
DEFINICIÓN DEL PROCESO	Como sistema de seguridad a activar en casos de fallos de funcionamiento o de sobrepresión se ha previsto la instalación de una antorcha. Ante un fallo de proceso o sobrepresión, el sistema de control del proceso enviará señal al panel de control de la antorcha. Tras recibir la señal se procederá a abrir la válvula de corte automática que dará paso a los gases hacia la antorcha, garantizando su combustión previa a la emisión a la atmósfera.
CAPACIDAD MÁXIMA	2.200 Nm ³ /h por lo que cuenta con capacidad para la combustión de todo el biogás generado en el proceso ante un fallo total del sistema.

La antorcha contará con un sistema de control de la ignición y operación del dispositivo con dispositivo de control de quemado según EN 746-2.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 188/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Este equipo estará igualmente asociado al SCADA de control mediante un sistema de monitoreo de temperatura de combustión.

8.2.4 EMISIONES DIFUSAS

Las principales emisiones atmosféricas difusas localizadas en la planta se indican a continuación:

Tabla 8-9. Identificación de focos de emisión difusa

FOCO EMISIÓN DIFUSA	DENOMINACIÓN
D1	Naves de recepción: Residuo Sandach
D2	Alimentador de sólidos: estiércoles
D3	Alimentador de sólidos: agroindustriales
D4	Separador sólido-líquido.
D5	Depósito de digestato líquido.
D6	Uniones de tuberías, equipos e instrumentos
D7	Tráfico de vehículos

En las siguientes tablas se indicarán las características y medidas preventivas aplicadas en los distintos focos de emisión difusa

Tabla 8-10. Descripción de foco D-1 Aprovisionamiento de residuos Sandach

D-1 APROVISIONAMIENTO DE RESIDUOS SANDACH	
ZONAS CONSIDERADAS	Naves de recepción
PROCESO ASOCIADO	Descarga y alimentador de residuos
CODIFICACIÓN SEGÚN CAPCA	09 10 09 52 - Almacenamiento u operaciones de manipulación tales como mezclado, separación, clasificación, transporte o reducción de tamaño de residuos



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

	no metálicos o de residuos metálicos pulverulentos con capacidad de manipulación de estos materiales < 100 t/día.
JUSTIFICACIÓN	Tratamiento de 10.500 t/año en esterilizador que equivalen a 29 t/día.
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	09 10 09 51 (Grupo C) - Almacenamiento u operaciones de manipulación tales como mezclado, separación, clasificación, transporte o reducción de tamaño de residuos no metálicos o de residuos metálicos pulverulentos con capacidad de manipulación de estos materiales >= 100 t/día y < 500 t/día.
CONTAMINANTES EMITIDOS	Los potenciales contaminantes emitidos son partículas (olores). Concentración olor: < 1.000 ou _E /Nm ³
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	1. Nave cerrada y proceso a desarrollar con puertas cerradas para confinar potenciales emisiones difusas 2. Esterilizador estanco 3. Sistema de aspiración específico a esterilizador y sistema general en nave con destino a sistema de tratamiento de emisiones adecuadamente dimensionado.
RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	El régimen de funcionamiento dependerá de las entradas, estimándose como normal funcionamiento 5 días a la semana con 14 horas diarias.

Tabla 8-11. Descripción del foco D-2 Aprovechamiento de residuos sólidos: estiércoles

D-2 APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS: ESTIÉRCOLES	
ZONAS CONSIDERADAS	Silo de almacenamiento y alimentador de sólidos
PROCESO ASOCIADO	Alimentación a los digestores
CODIFICACIÓN SEGÚN CAPCA	09 10 09 52 - Almacenamiento u operaciones de manipulación tales como mezclado, separación, clasificación, transporte o reducción de tamaño de residuos no metálicos o de residuos metálicos pulverulentos con capacidad de manipulación de estos materiales < 100 t/día.
JUSTIFICACIÓN	88.000 t/año de entrada de sólidos lo que equivale a 241 t/día
CONTAMINANTES EMITIDOS	Olores (Concentración olor: < 1.000 ou _E /Nm ³)

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 190/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



MEDIDAS DE PREVENCIÓN	1. Tiempo de permanencia en silo máximo de 5 día para evitar episodios de degradación de materia orgánica
RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	1. Tiempo de permanencia en silo máximo de 1 día para evitar episodios de degradación de materia orgánica

Tabla 8-12. Descripción del foco D-3 Aprovechamiento de residuos sólidos: residuos agroindustriales

D-3 APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS: RESIDUOS VEGETALES	
ZONAS CONSIDERADAS	Silo de almacenamiento y alimentador de sólidos
PROCESO ASOCIADO	Alimentación a los digestores
CODIFICACIÓN SEGÚN CAPCA	09 10 09 51 (Grupo C) - Almacenamiento u operaciones de manipulación tales como mezclado, separación, clasificación, transporte o reducción de tamaño de residuos no metálicos o de residuos metálicos pulverulentos con capacidad de manipulación de estos materiales ≥ 100 t/día y < 500 t/día.
JUSTIFICACIÓN	31.500 t/año de entrada de residuos vegetales lo que equivale a 86 t/día
CONTAMINANTES EMITIDOS	Olores (Concentración olor: < 1.000 ou _E /Nm ³)
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	1. Tiempo de permanencia en silo máximo de 5 día para evitar episodios de degradación de materia orgánica
RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	1. Tiempo de permanencia en silo máximo de 1 día para evitar episodios de degradación de materia orgánica

Tabla 8-13. Descripción del foco D-4 Separador Sólido-Líquido

D-4 SEPARADOR SÓLIDO-LÍQUIDO	
ZONAS CONSIDERADAS	Separador sólido-líquido
PROCESO ASOCIADO	Separador sólido-líquido
CODIFICACIÓN SEGÚN CAPCA	09 10 09 50 (Grupo B) - Almacenamiento u operaciones de manipulación tales como mezclado, separación, clasificación, transporte o reducción de tamaño de residuos no metálicos o de residuos metálicos pulverulentos,



	con capacidad de manipulación de estos materiales \geq 500 t/día, o \geq 10 t/día en el caso de residuos peligrosos.
JUSTIFICACIÓN	284.000 t/año de digestato líquido generado, lo que equivale a 778 t/día
CONTAMINANTES EMITIDOS	Olores (Concentración olor: $<$ 1.000 ouE/Nm ³)
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	1. Reducción del tiempo del proceso de separación del digestato sólido-líquido
RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	DE El régimen de funcionamiento dependerá de las entradas, estimándose como normal funcionamiento 5 días a la semana con 14 horas diarias.

Tabla 8-14. Descripción del foco D-5 Depósito de digestato líquido

D-5 DEPÓSITO DE DIGESTATO LÍQUIDO	
ZONAS CONSIDERADAS	Depósito de digestato líquido
PROCESO ASOCIADO	Almacenamiento de fracción líquida previo a la aplicación en campo agrícola o a la reutilización para diluir la alimentación
CODIFICACIÓN SEGÚN CAPCA	09 10 09 51 (Grupo C) - Almacenamiento u operaciones de manipulación tales como mezclado, separación, clasificación, transporte o reducción de tamaño de residuos no metálicos o de residuos metálicos pulverulentos con capacidad de manipulación de estos materiales \geq 100 t/día y $<$ 500 t/día.
JUSTIFICACIÓN	138.000 t/año de salida de digestato líquido de la planta que equivale a 438 t/día
CONTAMINANTES EMITIDOS	Olores (Concentración olor: $<$ 1.000 ouE/Nm ³)
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	1. Reducción del tiempo del proceso de separación del digestato sólido-líquido
RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	DE El régimen de funcionamiento dependerá de las entradas, estimándose como normal funcionamiento 5 días a la semana con 14 horas diarias.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 192/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Tabla 8-15. Descripción del foco D-6 Uniones de equipos, tuberías e instrumentos

D-6 UNIONES DE EQUIPOS, TUBERÍAS E INSTRUMENTOS	
ZONAS CONSIDERADAS	Toda la instalación
PROCESO ASOCIADO	En todo el proceso
CODIFICACIÓN SEGÚN CAPCA	09 10 06 00 (GRUPO B) - Producción de biogás o plantas de biometanización.
JUSTIFICACIÓN	Presencia de tuberías y conexiones en toda la planta
CONTAMINANTES EMITIDOS	Emisiones fugitivas de biogás / biometano.
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Equipos totalmente estancos equipados con unos gasómetros en la corona superior, asegurando el máximo aprovechamiento el biogás, lo cual evitará la producción de olores, lixiviados y otras aguas residuales. La sustitución de tubos flexibles, juntas, etc. con señales de desgaste o defectuosos se debe acometer inmediatamente. Durante los controles diarios se debe prestar especial atención a la presencia de posibles fugas. Si se detecta alguna fuga, se deben tomar inmediatamente a nivel local las medidas que correspondan para evitar daños secuenciales. Áreas de riesgo típicas: bridas, juntas, cierres y tapas Se dispondrá de un plan de vigilancia y detección de potenciales fugas difusas o fugitivas en cumplimiento de lo criterios de taxonomía (definido apartado de justificación de MTD - MTD14).
RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	365 días del año

Tabla 8-16. Descripción del foco D-7 Tráfico de vehículos

D-7 TRÁFICO DE VEHÍCULOS	
ZONAS CONSIDERADAS	Toda la instalación
PROCESO ASOCIADO	Aprovisionamiento de materias primas y auxiliares expedición de fracción sólida, líquida y residuos generados



CODIFICACIÓN SEGÚN CAPCA	07 02 (Grupo -) - Vehículos pesados < 3,5 t 07 03 (Grupo -) - Vehículos pesados > 3,5 t. 07 09 01 00 (Grupo -) - Resuspensión de material pulverulento en carreteras pavimentadas.
JUSTIFICACIÓN	Circulación estimada en 59 camiones/d.
CONTAMINANTES EMITIDOS	Gases de combustión de los motores de los vehículos. Partículas derivadas de rodadura de vehículos (límite de emisión de partículas 300 µg/m³).
MEDIDAS PREVENCIÓN DE	<ul style="list-style-type: none"> • Se delimitarán los viales de circulación en el interior de las instalaciones. • Pavimentación de todos los viales y zonas de maniobras. • La aplicación del plan de limpieza establecido en las instalaciones supondrá que estos viales y zonas de maniobras se enciendan limpios. • Limitación de velocidad en la planta de 20 km/h para minimizar la generación de polvo. • Empleo de vehículos y maquinaria que cumpla con las inspecciones técnicas.
RÉGIMEN FUNCIONAMIENTO DE	Para una entrada media de 615 toneladas diarias (asumiendo 5 días a la semana de recepción como situación más desfavorable y 160.000 t/año) y una salida de 548 toneladas diarias de digestato (asumiendo misma periodicidad de salidas) las necesidades de logística en planta, suponiendo vehículos medios de 20 t, serán de 31 vehículos diarios de entrada y 28 vehículos de salida, lo que asumiendo 14 horas de operación al día durante 260 días, supone un tráfico de 4,2 vehículos a la hora asociados a aprovisionamiento de residuos / SANDACH y expedición de digestato. Adicionalmente, se estima un vehículo pesado semanal para otros aprovisionamientos y el acceso de 18 turismos al día (personal operativo) + 2 turismos día de visitas.

La planta de Arcos se encuentra en una zona de extrarradio, encontrándose a 1,7 km de la zona residencial más próxima. No se observan espacios naturales, ni zonas forestales o herbáceas cercanas, que puedan sufrir afección alguna por el desarrollo de las actividades. Por otro lado, su orografía, acceso y distancia al núcleo urbano, hacen

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 194/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

compatible las actividades para gestión de residuos al no producirse afecciones significativas.

Las medidas correctoras y preventivas previstas por VERDALIA para reducir la emisión de gases y de partículas sólidas y evitar los malos olores se presentan a continuación.

Las medidas previstas para minimizar las emisiones en el caso de focos de emisión canalizada son las siguientes:

- Dentro de las instalaciones se ha realizado un adecuado diseño de las instalaciones, equipos generadores de emisiones y sistemas de tratamiento de biogás y upgrading.
- Establecimiento de planes de mantenimiento para el correcto estado de los equipos conforme a las instrucciones del fabricante.
- Monitorización conforme a la MTD8.
- Cumplimiento de las MTD de aplicación en materia de emisiones.
- Disposición de antorcha de seguridad, adecuadamente dimensionada para el volumen máximo de biogás generado en las instalaciones, como sistema de emergencia, garantizando una adecuada combustión del biogás ante situaciones de emergencia.
- Instalación de equipo de desodorización para las naves de recepción y proceso que contempla un sistema de eliminación de olores en aire, adecuadamente dimensionados.
- Establecimiento de un programa de control de emisiones, a realizar por entidad acreditada, según la periodicidad que determine el Órgano Ambiental en la Resolución de Autorización Ambiental Integrada.
- Cualquier modificación relacionada con los límites y características de las emisiones atmosféricas que impliquen un cambio en su caracterización, nuevos focos de emisiones y/o cambios significativos en las emisiones habituales generadas por los mismos que pueda alterar lo establecido en las presentes condiciones, se tramitará según lo recogido en la normativa sobre prevención y control integrados de la contaminación.

Las medidas previstas para minimizar las emisiones en el caso de focos de emisiones difusas son las siguientes:

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 195/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- Toda la planta se rodeará de una valla vegetal formada por árboles y arbustos de especies aromáticas y autóctonas para minimizar los olores desagradables y para integrar la explotación en el medio.
- Se llevará a cabo un Plan de mantenimiento general de las instalaciones que incluirá revisiones de funcionamiento de todos los equipos, especialmente de tratamiento de biogás, upgrading y caldera, así como de los sistemas y conducciones de las instalaciones.
- Se evitará circular con los camiones empleados en la planta cargados por los cascos urbanos y se garantizará en todo momento la estanqueidad de las cajas, que garantizará la circulación sin emisiones difusas (pérdidas o goteos de material) malolientes.
- Las zonas de circulación de vehículos estarán pavimentadas y en buen estado de conservación con al objeto de minimizar las emisiones difusas de partículas debidas al trasiego de vehículos.
- Adecuado programa de limpieza de las instalaciones y vial de las instalaciones, para disminuir las potenciales emisiones difusas ocasionadas por el tráfico de vehículos.
- Adecuado estado de los vehículos de las instalaciones y vehículos de transporte, garantizando que cuentan con la ITV actualizada y, por lo tanto, las emisiones del vehículo se encuentran dentro de los parámetros legales.
- Instalación de equipo de desodorización para las naves de recepción y proceso que contempla un sistema de eliminación de olores en aire, adecuadamente dimensionados.
- En la planta se reducirá al mínimo la permanencia de residuos preparados para su tratamiento con el fin de minimizar cualquier posible emisión de olor.
- En lo que respecta al traslado de residuos entre las instalaciones de producción y la planta, los traslados se realizarán en caja cerrada o cisterna que asegure la no propagación de olores. Se evitará, siempre que sea posible, que el traslado no se realice por el interior de cascos urbanos. Lo mismo ocurrirá con la expedición del digestato, no obstante, conviene recordar que se trata de un material higienizado y, por tanto, libre de olores.
- Estructura metálica de cubrición en plataformas de almacenamiento de residuos sólidos.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 196/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



- Se dispondrá de área de lavado para los camiones y cajas de transporte. La frecuencia de lavado y desinfección será después de cada transporte.
- Todos aquellos materiales que puedan canalizarse en caso de vertido o en zonas para garantizar limpiezas se conducirán por gravedad a elementos de proceso o retención.
- La velocidad de la maquinaria dentro de la planta será muy reducida.
- Las zonas de tratamiento de residuos se realizan en naves cerradas y en reactores anaerobios.
- De forma preferente se usarán válvulas, bombas, compresores, agitadores, adecuados para garantizar que no se producen olores. Todo ello además viene motivado por la necesidad de condiciones anaerobias de los procesos.
- Tuberías y accesorios instalados mediante soldadura, minimizándose el uso de roscas que pueden dar lugar a escapes que generen emisiones fugitivas.
- No existirán elementos de transporte en el exterior
- Procedimiento para el autocontrol interno de olores y la recepción de quejas.
- En caso preciso, realización de estudios de odorimetría con OCA acreditada.
- Plan de mantenimiento general de las instalaciones, incluido dentro del sistema de gestión ambiental, que incluye revisiones de funcionamiento de todos los equipos de proceso y de tratamiento de emisiones, así como de los sistemas y conducciones de las instalaciones.
- Control y monitorización del proceso, así como sistemas de detección de fugas o fallos de funcionamiento, de tal forma que se puede actuar sobre cualquier anomalía en tiempo real.
- Control sobre las instalaciones, equipos y sistemas capaces de provocar molestias utilizando las mejores tecnologías disponibles (MTDs).
- Sistema de recuperación de CO₂ mediante licuefacción, evitando que un gran porcentaje del contenido en la corriente de off-gas sea emitido a la atmósfera.

8.2.5 EMISIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO (GEI)

Toda la actividad de una planta de biogás, siendo este parte de su valor intrínseco, se fundamenta es que es una actividad que tiene un balance de emisiones negativo, es, por tanto, una actividad que reduce las emisiones a atmósfera.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 197/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

El biogás producido en Arcos será sometido a un proceso de depuración mediante separación de CO₂ hasta alcanzar la calidad de biometano, que será inyectado al sistema gasista español mediante un gasoducto real. En la combustión del biogás se considera que las emisiones tienen un balance neutro de CO₂, el CO₂ generado, sale a la atmósfera en una corriente de aire, siendo una molécula de ciclo corto, neutra en cuanto a emisiones de efecto invernadero.

Las emisiones de CO₂ que se producen, al proceder de un carbono retirado de la atmósfera en el mismo ciclo biológico, no alteran el equilibrio de la concentración de carbono atmosférico, y por tanto no incrementan el efecto invernadero. Realmente sí que se produce CO₂ como resultado de la combustión del biogás, pero la combustión de biogás no contribuye al aumento del efecto invernadero porque el CO₂ que se libera forma parte de la atmósfera actual y no es el CO₂ capturado en el subsuelo a lo largo de miles de años y liberado en un breve espacio de tiempo como ocurre con los combustibles fósiles.

Así mismo, y de manera opcional está previsto establecer un sistema de recuperación de CO₂ mediante licuefacción, evitando que un gran porcentaje del contenido en la corriente de off-gas sea emitido a la atmósfera.

La actividad económica de la planta tiene un balance neto positivo en cuanto gases de efecto invernadero (GEI), jugando un papel fundamental como sustituto de energía fósil.

8.2.6 EMISIONES ACÚSTICAS Y VIBRACIONES

Desde el punto de vista físico, “el ruido consiste en variaciones de la presión atmosférica que se transmiten con una determinada frecuencia y amplitud a través de un medio, en nuestro caso el aire, y que resultan perceptibles por el órgano auditivo”. Se trata, por lo tanto, de una propagación de energía mecánica en forma de frentes sucesivos de sobrepresiones. Este tipo de energía se conoce como energía sonora.

La contaminación por ruido es un problema tanto a nivel medioambiental como de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 198/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Desde el punto de vista medioambiental, la problemática del ruido debemos analizarlo desde el perímetro exterior de la instalación que ocupará la planta.

La actividad prevista operará de forma ininterrumpida salvo que sea necesario por cuestiones de mantenimiento. Se calculan un total de 24 horas al día y 350 días al año de funcionamiento para la parte de producción y de 14 horas al día de lunes a viernes para recepción de materiales.

Esta actividad se llevará a cabo con maquinaria distribuida por las instalaciones. En la siguiente tabla se encuentran listados los principales focos sonoros de la planta y su ubicación.

Tabla 8-17. Identificación de focos sonoros

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

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 199/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

11	Antorcha	76	Exterior	Solo situaciones de emergencia / cuando sea necesaria combustión de biogás
12	Tratamiento de olores	60	Exterior	Día / tarde

Estos datos deben de considerarse como orientativos, los datos aquí mostrados corresponden al cálculo según la información que aporta el fabricante. Los valores pueden cambiar levemente en cuanto a inclusión de nuevos equipos y ubicaciones finales.

Los edificios que componen la planta se han diseñado teniendo en cuenta la potencial afección a receptores, y los principales procesos generadores de ruidos se mantienen en el interior de las naves con las medidas correspondientes de atenuación.

La contaminación originada por el ruido se provoca principalmente en horario diurno, tiene carácter puntual y no sobrepasará los umbrales del recinto industrial. Además, la maquinaria cumplirá con la normativa vigente y se revisará periódicamente.

Se debe prestar atención a la Ley 37/2003 de Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido medioambiental. Conforme dicha Ley, la planta promovida por VERDALIA queda englobada como actividad industrial para la fijación de valores límite, siendo sus emisores acústicos la maquinaria y equipos. A través de la norma posterior que lo desarrolla, se han definido los valores límite de emisión de los diferentes emisores acústicos, así como los niveles de inmisión. De acuerdo con dicha ley, en caso de que la Autoridad competente así lo establezca, VERDALIA implementará un sistema de autocontrol de emisiones acústicas en la que se establecerá un protocolo de determinación y valoración de emisiones acústicas, cuyos resultados se informarán a la Administración competente.

El Artículo 5. Delimitación de los distintos tipos de áreas acústicas del R.D 1367/2007 define los diferentes tipos de áreas acústicas en atención al uso predominante del suelo.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 200/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Conforme a lo recogido en el Anexo V. Criterios para determinar la inclusión de un sector del territorio en un tipo de área acústica, los terrenos correspondientes a la implantación proyectada y sus alrededores se englobarían en un área acústica tipo b) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.

Así mismo, se cumplirá las disposiciones establecidas en el Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, en concreto cumplimiento de los valores límites de exposición.

Dada la ubicación de la planta promovida por VERDALIA dentro del municipio, y al no quedar ubicado en zona sensible, puede considerarse que este aspecto no resulta significativo.

Con el fin de reducir las emisiones acústicas, en el diseño de la planta de biogás y biometano se preverán las siguientes medidas o técnicas:

- Seleccionar un emplazamiento apropiado para los procesos ruidosos.
- Aislar las vibraciones producidas por los equipos más propensos a ellas.
- Revestir con material aislante las salas de equipos.
- Los principales procesos generadores de ruidos se mantienen en el interior de las naves con las medidas correspondientes de atenuación.
- El manejo de la maquinaria se realizará exclusivamente por personal especializado con la formación correspondiente tanto en el manejo de los equipos como toda aquella relacionada con el manejo seguro de los equipos desde un punto de vista de la Seguridad y Salud como de la seguridad ambiental.
- Toda la maquinaria móvil se mantendrá en óptimas condiciones y se tendrá especial cuidado en el mantenimiento de los silenciadores de los tubos de escape para mantener los niveles de ruido lo más bajos posible.
- En los procedimientos de compra se tendrán en consideración los criterios de rendimiento ambiental, y entre otros, los concernientes a la emisión de ruido y vibraciones.
- La maquinaria fija de la planta se encontrará comprendida en el interior de la edificación atenuando en la mayor medida el ruido y vibraciones o bien dentro de contenedores debidamente aislados acústicamente.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 201/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Con objeto de evitar superar los límites sonoros aplicables a las instalaciones de la planta Arcos, se implantarán las siguientes medidas correctoras:

- Los vehículos y maquinaria de obra adecuarán su velocidad de forma que las emisiones sonoras producidas sean reducidas en aquellas situaciones en que la actuación simultánea de varios elementos pueda producir emisiones excesivas para el personal empleado y la fauna aledaña.
- Todo vehículo de tracción mecánica deberá tener en buenas condiciones de funcionamiento el motor, la transmisión, carrocería y demás elementos del mismo, capaces de producir ruidos y vibraciones y especialmente el dispositivo silenciador de los gases de escape.
- Las medidas y comprobaciones sobre los niveles de ruido generados en las instalaciones deberán cumplir la normativa vigente (Norma UNE-EN 60651:1996).
- Revisión periódica de las instalaciones, en concreto de aquellos elementos capaces de producir ruidos y vibraciones para verificar las buenas condiciones de funcionamiento.

8.2.7 EMISIONES LUMÍNICAS

La planta Arcos contará con el correspondiente alumbrado exterior que proporcione la seguridad necesaria a los peatones, vehículos y propiedades.

La contaminación lumínica es el brillo o resplandor de luz en el cielo nocturno producido por la reflexión y difusión de luz artificial en los gases y en las partículas del aire por el uso de luminarias. Se realizará un estudio de las necesidades de iluminación de la planta y sus accesos, para evitar el uso de luminarias inadecuadas y/o excesos de iluminación y garantizar el adecuado apantallamiento de la iluminación de exteriores para evitar el envío de la luz de forma directa hacia el cielo en vez de ser utilizada para iluminar el suelo.

Con el fin de minimizar los posibles impactos sobre los quirópteros, insectos nocturnos u otros grupos taxonómicos, las luminarias de la planta serán las imprescindibles para el adecuado desarrollo de la actividad y no presentar problemas de contaminación

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 202/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

lumínica. Así mismo, todas las luminarias dirigirán el haz de luz hacia abajo, por lo que no se utilizarán luminarias que emitan luz directa hacia arriba.

Las condiciones técnicas de diseño, ejecución y mantenimiento de las instalaciones de iluminación exterior de la planta se regirán por las prescripciones de la legislación vigente

La iluminación exterior seguirá los criterios indicados por el RD 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07. En dicho RD se establece en su artículo 4 que:

“Art. 4. Eficiencia Energética

Con el fin de lograr una eficiencia energética adecuada en las instalaciones de alumbrado exterior, estas deberán cumplir, al menos, con los requisitos siguientes:

1.º Los niveles de iluminación de la instalación no superen lo establecido en la instrucción técnica complementaria ITC-EA 02, salvo casos excepcionales, que requerirán autorización previa del órgano competente de la Administración Pública.

2.º Para el alumbrado vial, se cumplan los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en la ITC-EA-01. Para el resto de instalaciones de alumbrado, se cumplan los requisitos de factor de utilización, pérdidas de los equipos, factor de mantenimiento y otros establecidos en las instrucciones técnicas complementarias correspondientes.

3.º En donde se requiera, dispongan de un sistema de accionamiento y de regulación del nivel luminoso, tal y como se define en la ITC-EA-04. Para su iluminación exterior, VERDALIA se asegurará, por medio de la contratación de empresas especializadas, que dichos niveles de eficiencia energética se cumplan. Para ello, se exigirá que el alumbrado exterior cumpla con los criterios exigibles para la obtención de la etiqueta de eficiencia energética indicados en la ITC-EA-01.

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 203/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Para el mantenimiento de dicha eficiencia energética, se propondrán las medidas indicadas en el Art. 12 de dicho Reglamento, entre los que se especifican:

- “1. Los titulares de las instalaciones deberán mantener en buen estado de funcionamiento sus instalaciones, utilizándolas de acuerdo con sus características y absteniéndose de intervenir en las mismas para modificarlas.
- 2. La gestión del mantenimiento de las instalaciones exigirá el establecimiento de un registro de las operaciones llevadas a cabo, que se ajustará a lo dispuesto en la ITC-EA-06.
- 3. Todas las instalaciones deberán disponer de un plan de mantenimiento que comprenderá fundamentalmente las reposiciones masivas de lámparas, las operaciones de limpieza de luminarias y los trabajos de inspección y mediciones eléctricas. La programación de los trabajos y su periodicidad, se ajustarán al factor de mantenimiento adoptado, según lo establecido en la ITC-EA-06.
- 4. Al objeto de disminuir los consumos de energía eléctrica en los alumbrados exteriores, el titular de la instalación llevará a cabo, como mínimo una vez al año, un análisis de los consumos anuales y de su evolución, para observar las desviaciones y corregir las causas que las han motivado durante el mantenimiento periódico de la instalación.
- 5. En las instalaciones de alumbrado exterior será necesario disponer de un registro fiable de sus componentes incluyendo las lámparas, luminarias, equipos auxiliares, dispositivos de regulación del nivel luminoso, sistemas de accionamiento y gestión centralizada, cuadros de alumbrado, etc.”

Mediante estas medidas, VERDALIA confirmará que los criterios exigibles de eficiencia energética se cumplen año a año. Para los planes y gestión de mantenimiento, así como el análisis de los consumos energéticos, VERDALIA podrá contar con empresas especializadas que aseguren el correcto mantenimiento de la eficiencia energética de las instalaciones.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 204/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

8.3 VERTIDOS ACUOSOS A MEDIO ACUÁTICO

Se entiende por vertido líquido la aportación al medio ambiente exterior (sistema de alcantarillado, suelo, etc.) de líquidos y sólidos que pudieran arrastrar derivados de las actividades de VERDALIA.

Las instalaciones previstas no realizarán ningún tipo de vertido de aguas residuales o de proceso a medio acuático. Ningún vertido se realizará a Dominio Público Hidráulico ni a red de saneamiento externa.

La mayor parte del líquido que sale de la planta se considera un subproducto (digestato) que puede valorizarse en la agricultura.

Existirán lixiviados procedentes de las zonas de acopio de materias primas. En esta zona se dispondrá de una rejilla longitudinal de recogida de lixiviados. Estas aguas/lixiviados serán recogidos por gravedad desde los diferentes puntos de la planta hacia una arqueta de suficiente capacidad construida en hormigón impermeabilizado, cubierta y provista con de sistema de bombeo automático mediante control de nivel con destino a digestión anaerobia.

Debido a la ausencia de efluentes con potencial contaminante procedentes de proceso VERDALIA no ha tomado medidas para implantar sistemas de depuración adicionales en sus vertidos por no llevar carga contaminante. Los flujos de aguas generados son recirculados al proceso de digestión, no se realiza ningún tipo de vertido a colector en la planta. En la siguiente tabla se resumen los principales flujos de aguas en la planta de Arcos:

Tabla 8-18. Principales flujos de aguas en la planta

ID	FLUJOS	TIPO	ESTIMACIÓN	OBSERVACIONES
1	AGUAS SANITARIAS	Discontinuo	598 m ³ /año	Esta red recoge el agua proveniente de las instalaciones para el personal de trabajo (baños, vestuarios y cocina) en tuberías y ramales de PVC con un diámetro DN160 que desembocan en una fosa séptica. El sobrenadante de la fosa séptica se conectará con la red de lixiviados. Se realizará un tratamiento avanzado



				para recircular a proceso esta corriente.
2	AGUAS PLUVIALES	Discontinuo	15.773 m ³ /año	Caudal generado en las cubiertas y el pavimento. Será evacuado a través de sumideros y una red interior de pluviales a una arqueta desde la cual serán aprovechadas para aporte de humedad a proceso. En la zona de la planta sobre áreas no pavimentadas, el agua pluvial se infiltra en el terreno
3	LIMPIEZA DE CAMIONES Y BALDEO DE NAVES	Discontinuo	530 m ³ /año	Las aguas son conducidas por las pendientes de las que está dotada la solera impermeabilizada de la nave hasta un canal de recogida de manera que son bombeadas y reintroducidas al proceso
4	CONDENSADOS Y PURGAS	Continuo	500 m ³ /año	Condensados de proceso. Dentro del proceso, el total del gas acumulado en los gasómetros se envía por las tuberías de salida en sentido vertical hacia el pozo de condensado situado bajo la rasante de la parcela. En el pozo de condensados, el vapor saturado existente en las tuberías de biogás se condensa debido al descenso de la temperatura del gas y precipita, quedando en el pozo el agua en fase líquida y en la tubería de salida del pozo queda el biogás libre de agua. Igualmente se generan condensados en el proceso de pretratamiento del biogás previo al upgrading. Los condensados son enviados al proceso de digestión anaerobia.

En los planos GAD-009 y GAD-010 se encuentran los planos de redes (lixiviados, y pluviales) de la planta de biogás y biometano proyectada. Este plano se adjunta en el **Anexo 5** de este documento.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 206/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

8.3.1 ESTIMACIÓN DE CAUDALES

En el caso de aguas sanitarias y limpieza de camiones y baldeo de naves, los cálculos han sido expuesto en el apartado de consumo de agua (apartado 7.3.3). Se ha considerado el peor de los casos, suponiendo que no hay pérdidas de dichos consumos y que la cantidad consumida se traduce en agua residual.

Para el cálculo de aguas pluviales, se ha tomado como referencia los datos históricos de las variables climáticas (temperatura y precipitación medias) de la estación meteorológica de Arcos de la Frontera, a 185 m de altitud.

Tabla 8-19. Temperaturas medias y precipitaciones mensuales en Arcos de la Frontera

ARCOS	EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC	ANUAL
Temperatura media [°C]	10,7	12,1	14,5	16,0	19	22,9	25,9	26,1	23,7	19,6	14,9	12,0	18,1
Precipitación [mm]	78	56	37	49	30	9	1	2	27	72	96	109	570

En la planta hay una superficie de viales pavimentados de 23.618 m² y una superficie de cubiertas de edificios de 4.054 m², por lo que el caudal generado de aguas pluviales equivalentes es de: $(23.618 + 4.054) \times 570 / 1000 = 15.773 \text{ m}^3/\text{año}$

En la ingeniería de detalle, se evaluará la construcción de una balsa de acumulación de aguas pluviales que permita la acumulación de aguas recibidas en lluvias puntuales. Considerando el mes de más pluviosidad (diciembre), se estima una cantidad de días de lluvia media de 5-7 días de lluvia durante dicho mes.

En caso de que se dieran lluvias durante todos esos días, se acumularían hasta 25 l/m² durante 5 días. Dicha cantidad implicaría alcanzar el 23% de la cantidad total de precipitaciones del mes. En caso de alcanzarse estos niveles, teniendo en cuenta el caudal de pluviales recogidos en la lluvia puntual, podrían llegar a recogerse 25 l/m² x $(23.618 + 4.054) / 1000 = 698 \text{ m}^3$ en 5 días. Este volumen podría almacenarse en una balsa

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 207/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

de almacenamiento de 700 m³ que permitiría abastecer sin necesidad de agua de pozo la planta hasta 36 días, sabiendo que el caudal solicitado son 19 m³/d.

8.3.2 SISTEMAS DE EVACUACIÓN Y DE TRATAMIENTO

A continuación, se pasa a indicar la impermeabilización de las diferentes zonas que afectan a la planta de gestión de residuos proyectada (ver plano GAD-008 de pavimentación que se adjunta en el **Anexo 5**).

- Alrededor de la planta de biogás, se dispondrá de losa de hormigón para poder permitir el paso de maquinaria de forma usual.
- Las zonas más exteriores de la planta de biogás serán explanadas revegetadas.
- Las zonas más interiores de la planta de biogás serán explanadas de zahorra.
- Todas las naves y la planta de biogás dispondrán de pavimento de hormigón armado de para vehículos pesados. Se incluyen dentro de esta denominación a la pavimentación interior de la nave, así como las losas y forjados.

Por los viales interiores de la planta está previsto que circulen vehículos de hasta 12,20 metros, que serán los encargados del suministro de los residuos. Por ello, se estima la necesidad de contar con viales de un ancho mínimo de 5 metros, más el sobre ancho necesario en las curvas.

Se realizará una solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila de central armado con # 15x15/8.

Respecto al destino de las aguas de la planta de biogás y biometano ya han sido descritas en el punto anterior:

- El agua del condensado del biogás va a parar a un pozo de condensados por gravedad y llegado a un nivel concreto son bombeados al proceso de digestión anaerobia.
- Las aguas de limpieza y desinfección de los camiones y baldeos de naves son conducidas por las pendientes de las que está dotada la solera impermeabilizada

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 208/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

de la nave y zonas de lavado hasta un canal de recogida de manera que son bombeadas y reintroducidas al proceso.

- Las aguas sanitarias, una vez tratadas, serán canalizadas al proceso de digestión.
- El digestato será valorizado en la agricultura según establece la Ley 7/2022 de 08 de abril de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Las aguas pluviales de las cubiertas y el pavimento serán evacuados a través de sumideros y una red interior de pluviales a una arqueta desde la cual serán aprovechadas para aporte de humedad a proceso.
- Las aguas pluviales de escorrentía superficial se infiltran en el terreno.

VERDALIA dispondrá de los medios técnicos y materiales necesarios para una rápida intervención sobre cualquier vertido accidental, conforme se describe en el apartado de emergencias.

8.3.3 AUTOCONTROL DE LOS NIVELES DE VERTIDO

Las instalaciones previstas no realizarán ningún tipo de vertido de aguas residuales o de proceso a medio acuático. Ningún vertido se realizará a Dominio Público Hidráulico ni a red de saneamiento externa.

8.3.4 CONTROL DE LA CALIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Se instalará un piezómetro en el interior de la parcela para el control de la calidad de las aguas subterráneas, cerca del vial de acceso

Las características principales del piezómetro se resumen a continuación:

- Diámetro del sondeo: mínimo 101 mm.
- Tubería piezométrica ciega de PVC Ø 90/80 (CEMA o similar).
- Tubería piezométrica ranurada de PVC Ø 90/80, ranurado 0,5 mm (CEMA).
- Instalación de tapón roscado en fondo y cabeza.
- Empaque anular de gravas silíceas calibradas de 3-6 mm de diámetro.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 209/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- Sellado del pozo con una capa de 0,50 metros de bentonita y el resto mortero cemento.
- Instalación de tapa de registro estanca de acero y acabado anticorrosivo bicromatado.

Se medirán compuestos orgánicos volátiles en boca del piezómetro para controlar y evaluar la calidad de los gases en el subsuelo, procedentes de los suelos y aguas subterráneas.

Se nivelará topográficamente la boca del piezómetro, con referencia local.

Una vez instalado el piezómetro, se realizarán dos tipos de seguimiento los cuales se indican a continuación:

- Seguimiento de calidad de las aguas subterráneas: una vez instalado el piezómetro se procederá a realizar con periodicidad trimestral durante toda la fase de funcionamiento de la instalación, un análisis de la calidad de las aguas subterráneas mediante muestreo, cuyo procedimiento se resume a continuación:
 - Una vez instalado el piezómetro se procederá al desarrollo del mismo, con objeto de limpiarlo (eliminación de finos). El desarrollo se realizará mediante bombas autoaspirantes y/o eléctricas sumergibles.
 - Se anotará en el correspondiente parte de sondeo, la primera aparición de agua, nivel tras la instalación del piezómetro, nivel tras el desarrollo y el nivel final estabilizado.
 - Se considerará suficientemente desarrollado un piezómetro cuando los valores de pH, conductividad, Tª y oxígeno disuelto estén estabilizados.
 - Se esperará un período de estabilización (72 horas) de los niveles del piezómetro tras su desarrollo.
 - Antes de la toma, se realizará una “purga”, consistente en un vaciado del piezómetro en un volumen 3 veces al existente en el piezómetro.
 - Se medirán pH, conductividad, Tª y oxígeno disuelto en todas las muestras de agua.
 - Las muestras se conservarán en viales ámbar de un solo uso, dotados de tapón septum y sellados herméticamente. Su transporte se realizará en nevera a 4-6 °C

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 210/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

La purga del piezómetro se realizará siempre que sea posible con bomba (en su defecto mediante pistoneo manual y/o bailer), preferiblemente de tipo "Purger", eléctrica sumergible. En aquellos medios de baja permeabilidad, en los que la recarga del piezómetro es muy lenta, éste se muestreará tras la purga de todo el agua que sea posible y tras la estabilización del nivel freático.

Antes de comenzar el muestreo de aguas subterráneas se determinará la profundidad del nivel de agua con respecto al nivel topográfico que se determine en cada caso (generalmente el brocal del pozo o el borde superior de la arqueta del piezómetro).

También se medirá el espesor aparente de fase libre con la ayuda de una sonda interfase. En caso de que exista fase libre sobrenadante en el piezómetro no se tomará muestra de agua (salvo indicación expresa de lo contrario), dando el piezómetro por contaminado y tomando únicamente una muestra del citado producto

Una vez extraída la muestra del piezómetro se introducirá lo más rápidamente posible y agitando el agua lo menos posible para evitar así que se volatilicen los compuestos más ligeros. Durante la toma de muestras se guardará especial cuidado para evitar la contaminación cruzada entre diferentes puntos de muestreo, para ello tanto el bailer, como los recipientes y los guantes serán de un solo uso. En el caso de muestreo con bomba está se limpiará en primer lugar con productos que no interfieran en la analítica a realizar y se enjuagará haciendo pasar agua limpia por ella durante al menos 5 minutos.

Una vez introducida la muestra en el recipiente se cerrará rápidamente evitando que se formen burbujas en su interior (espacio en cabeza), se etiquetará y se registrará en la cadena de custodia de muestras. Finalmente se guardará la muestra en un recipiente isotérmico (nevera), para su conservación hasta su envío al laboratorio.

Los sondeos se realizarán con sonda de perforación adecuada al lugar de muestreo (anchura, altura, etc.).

Una vez instalado el piezómetro, se procederá a medir el nivel freático y piezométrico del acuífero dos veces al mes durante toda la vida útil de la planta de digestión anaerobia. De los resultados obtenidos en los muestreos trimestrales para la determinación de la

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 211/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

calidad de las aguas subterráneas y de las mediciones quincenales del nivel freático y piezométrico realizadas se emitirán informes anuales.

8.4 ADMISIÓN, GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA PLANTA

8.4.1 PROCESO DE ADMISIBILIDAD DE LOS RESIDUOS

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

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

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

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 212/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

En el caso de que el residuo pueda ser admitido en Planta se elaborará un contrato de tratamiento en el que se indican los datos del productor, datos del residuo aceptado, datos del gestor, fecha, firma y sello de la persona responsable. Dicho contrato de tratamiento será obligatorio para todos los residuos.

8.4.2 RESIDUOS CONSIDERADOS ADMISIBLES EN PLANTA

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.

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 residuos SANDACH (categoría II), estiércoles, purines, residuos vegetales, alperujo y alpechín, y paja. Estos materiales contienen un elevado contenido de hidratos de carbono, lípidos y proteínas, que resultan muy beneficiosos para el proceso de digestión anaerobia. Estos residuos tienen diferentes consistencias, humedades y materias secas, siendo los purines y el alpechín, los únicos residuos líquidos. El resto de residuos serían sólidos del 11 al 88 % de contenido en materia seca.

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, gallinazas, porcino, equino).
- Alperujo y alpechín
- Purines (porcino).
- Residuo de matadero y cadáveres de cerdo (material SANDACH, categoría II).

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 213/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- Bagazo, residuos de frutas y verduras, hoja de olivo, pulpa de tomate, paja

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.

Seguidamente se exponen los códigos LER y descripción de los residuos que se pretenden valorizar en la planta de biogás promovida por VERDALIA:

Tabla 8-20. Códigos LER admisibles y operaciones de valorización

TIPO DE RESIDUO	LER	DESCRIPCIÓN	OPERACIÓN DE VALORIZACIÓN
RESIDUOS DE LA AGRICULTURA, HORTICULTURA, ACUICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA; RESIDUOS DE LA PREPARACIÓN Y ELABORACIÓN DE ALIMENTOS			
LODOS DE LAVADO Y LIMPIEZA	02 01 01	Lodos de lavado y limpieza (de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca)	R1204 / R1203 / R0302
PODA Y HOJA DE OLIVO	02 01 03	Residuos de tejidos vegetales	R1204 / R1203 / R0302
RESIDUOS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA	02 01 02	Residuos de tejidos animales	R1204 / R1203 / R0302
ENSILADO DE MAIZ	02 01 03	Residuos de tejidos vegetales	R1204 / R1203 / R0302
ENSILADO CULTIVOS/RESTOS CULTIVOS	02 01 03	Residuos de tejidos vegetales	R1204 / R1203 / R0302
PURÍN DE VACUNO	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 / R0302
ESTIÉRCOL DE VACUNO	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
ESTIÉRCOL DE TERNEROS	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
PURÍN DE CERDOS DE ENGORDE	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 / R0302



PURÍN MATERNIDAD	DE	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 / R0302
ESTIÉRCOL CERDO	DE	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
ESTIÉRCOL OVEJA Y CABRA	DE	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
ESTIÉRCOL CABALLO	DE	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
ESTIÉRCOL TORO	DE	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
ESTIÉRCOL PAVO	DE	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
GALLINAZA		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
ESTIÉRCOL POLLOS ENGORDE	DE DE	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
PURÍN DE GALLINA		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 / R0302
LODOS MATADERO	DE	02 02 01	Lodos de lavado y limpieza (preparación y elaboración de carne, pescado y otros alimentos de origen animal)	R1204 / R1203 / R0302
RESIDUO MATADERO	DE	02 02 02	Residuos de tejidos de animales	R1204 / R1203 / R0302
VISCERAS DE RUMIANTES	NO	02 02 02	Residuos de tejidos animales	R1204 / R1203 / R0302
CONTENIDOS INTESTINALES		02 02 03	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	R1204 / R1203 / R0302
RESIDUO MATADERO	DE	02 02 03	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	R1204 / R1203 / R0302
FANGO MATADERO	DE	02 02 04	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	R1204 / R1203 / R0302
RESIDUOS MATADERO AVICOLA		02 02 02	Residuos de tejidos animales	R1204 / R1203 / R0302
LODO MATADERO AVICOLA		02 02 04	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	R1204 / R1203 / R0302
ALPECHÍN		02 03 01	Lodos de lavado, limpieza, pelado, centrifugado y separación	R1204 / R1203 / R0302

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 215/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



ALPERUJO	02 03 01	Lodos de lavado, limpieza, pelado, centrifugado y separación	R1204 / R1203 / R0302
SALSAS NO APTAS PARA CONSUMO	02 03 04	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	R1204 / R1203 / R0302
POSOS DE CAFÉ	02 03 04	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	R1204 / R1203 / R0302
LODOS INDUSTRIA CONSERVERA	02 03 05	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	R1204 / R0302
LODOS DE INDUSTRIA AZUCARERA	02 04 03	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	R1204 / R1203 / R0302
LECHE RESIDUAL INDUSTRIA LACTEA	02 05 01	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	R1204 / R0302
SUERO DE LECHE	02 05 02	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	R1204 / R0302
LODO INDUSTRIA LACTEA	02 05 02	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	R1204 / R0302
MATERIALES INADECUADOS PARA EL CONSUMO O LA ELABORACIÓN	02 06 01	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración (residuos de la industria de panadería y pastelería)	R1204 / R1203 / R0302
LODOS DE INDUSTRIA PANADERA Y PASTELERA	02 06 03	Lodos del tratamiento in situ de efluentes (residuos de la industria de panadería y pastelería)	R1204 / R0302
BAGAZO	02 07 01	Residuos de lavado, limpieza y separación mecánica de materias primas	R1204 / R0302
LODOS DE INDUSTRIA DE PRODUCCIÓN DE BEBIDAS	02 07 05	Lodos del tratamiento in situ de efluentes (residuos de la producción de bebidas alcohólicas y no alcohólicas (excepto café, té y cacao))	R1204 / R0302
RESIDUOS DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA Y DE LA PRODUCCIÓN DE TABLEROS Y MUEBLES, PASTA DE PAPEL, PAPEL Y CARTÓN			
LODOS DE LEJÍAS VERDES	03 03 02	Lodos de lejías verdes (procedentes de la recuperación de lejías de cocción).	R1204 / R1203 / R0302
LODOS DE PAPELERA	03 03 11	Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 03 03 10.	R1204 / R1203 / R0302
RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUO DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE			
RESIDUOS HORECA RECOGIDAS A ESTABLECIMIENTOS	20 01 08	Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes	R1204 / R1203 / R0302

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 216/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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 (trituration), bien sea en el propio alimentador de sólidos o bien en las operaciones previas a la esterilización de SANDACH.
- 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.
- El tratamiento de SANDACH queda regulado en su legislación específica, razón por la que no se recoge en la tabla anterior. Sería asimilable a la operación R1210 Esterilización, pasteurización, higienización, cumpliendo con los parámetros de esterilización establecidos en la normativa SANDACH.

Los residuos incluidos en la tabla anterior que pudieran tener la consideración de SANDACH, además de la autorización concedida en aplicación de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, también precisarán la autorización y/o inscripción establecida en la legislación vigente en materia de SANDACH, la cual se dispondrá con carácter previo al inicio de actividad.

8.4.3 CANTIDADES ADMISIBLES DE RESIDUOS

La capacidad nominal de procesamiento de la planta de biogás de Arcos es 160.000 t/año. Es importante reseñar que estas cantidades se alimentarán a partir de los residuos admitidos por la planta de gestión de residuos promovida por VERDALIA.

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:

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 217/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Tabla 8-21. Cantidades, materia seca y sólido volátil en los residuos entrantes

MATERIAS PRIMAS	ENTRADAS				MS		MV	
	ORIGEN	[m³/d]	[t/a]	[kg/d]	%TOT	[kg/d]	%TOT	[kg/d]
ESTIÉRCOL VACUNO	151	30.000	79.000	19%	16.027	14%	14.136	15%
PURÍN PORCINO	58	20.000	52.500	13%	4.164	4%	3.177	3%
ESTIÉRCOL OVINO	151	30.000	79.000	19%	27.288	24%	18.910	20%
GALLINAZA BROILER	27	5.000	13.200	3%	7.205	6%	5.851	6%
GALLINAZA SIN LECHO	55	10.000	26.400	6%	5.863	5%	4.028	4%
ALPERUJO	20	6.500	17.100	4%	5.521	5%	4.808	5%
ALPECHÍN	46	10.000	26.300	6%	1.819	2%	1.542	2%
RESIDUO MATADERO	38	10.000	26.300	6%	8.027	7%	7.128	8%
RESIDUO FRUTAS Y VERDURAS	12	4.000	10.500	3%	1.173	1%	1.025	1%
ESTIÉRCOL PORCINO	5	1.000	2.600	1%	474	0%	326	0%
BAGAZO	12	4.000	10.500	3%	482	0%	464	0%
ESTIÉRCOL EQUINO	60	12.000	31.600	8%	9.337	8%	7.923	8%
CADÁVERES DE CERDO	2	500	1.300	0%	429	0%	374	0%
HOJA DE OLIVO	9	3.000	7.900	2%	5.342	5%	4.990	5%
PULPA DE TOMATE	31	9.000	23.700	6%	8.630	8%	8.061	9%
PAJA	41	5.000	13.200	3%	12.055	11%	14.136	12%
TOTAL	718	160.000	421.000	100	113.837	100%	93.570	100%

8.4.4 RESIDUOS GENERADOS EN LA PLANTA

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 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:

Tabla 8-22. Generación de residuos en planta

RESIDUO	CÓDIGO LER	PROCESO	CANTIDAD ESTIMADA	ALMACENAMIENTO	DESTINO
CARBÓN ACTIVO AGOTADO	06 13 02	Tratamiento biogás / upgrading	4,2 t	Filtros de sistema de filtrado. Sin almacenamiento. Refirado por empresa suministradora	Empresa suministradora
ACEITES LUBRICANTES USADOS	13 01 10	Mantenimiento	1,0 m ³	Depósito tipo GRG 2 m3 en punto limpio situado en almacén de edificio de control y	Gestor autorizado

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

				provisto de cubeto de retención.	
ENVASES CONTAMINADOS	15 01 10	Mantenimiento limpieza	1.500 kg	Bidón tipo ballesta 0,2 m ³ en punto limpio situado en almacén de edificio de control.	Gestor autorizado
ABSORBENTES CONTAMINADOS POR SUSTANCIAS PELIGROSAS	15 02 02	Mantenimiento limpieza	750 kg	Bidón tipo ballesta 0,2 m ³ en punto limpio situado en almacén de edificio de control.	Gestor autorizado
FLUORESCENTES (FR3)	20 01 21	Mantenimiento	Puntual	Bidón tipo ballesta 0,2 m ³ en punto limpio situado en almacén de edificio de control.	Gestor autorizado / retirada por instalador autorizado
RAEES (FR4)	16 02 13	Mantenimiento	Puntual	Bidón tipo ballesta 0,2 m ³ en punto limpio situado en almacén de edificio de control.	Gestor autorizado / retirada por instalador autorizado
SULFATO AMÓNICO	19 06 99	Planta de biogás	6.874 m ³ /año	Tanque de 150 m ³ , Capacidad de almacenamiento para 2-3 días.	Venta como subproducto. Compuesto para producción de fertilizantes
PAPEL Y CARTÓN	19 12 01	Planta de biogás	Sin estimar	Contenedor de 5 m ³	Gestor autorizado
METALES FÉRREOS	19 12 02	Planta de biogás	Sin estimar	Contenedor de 5 m ³	Gestor autorizado
PLÁSTICO Y CAUCHO	19 12 04	Planta de biogás	Sin estimar	Contenedor de 5 m ³	Gestor autorizado
MADERA	19 12 07	Planta de biogás	Sin estimar	Contenedor de 5 m ³	Gestor 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.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 220/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

La operación quedará condici3na al gestor final, priorizando la elecci3n del gestor al que realice esta operaci3n u otras de valorizaci3n frente a eliminaci3n.

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 exenci3n de la responsabilidad de llevar a cabo una operaci3n 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 declaraci3n responsable de la instalaci3n 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 gesti3n de cada tipología de residuo gestionado.

De cara a lograr una separaci3n id3nea 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 almac3n temporal de residuos. En este almac3n 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 legislaci3n vigente. En caso de ser requerido, la nave contará con cubetos de retenci3n 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 Arcos, 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 construcci3n y demolici3n, los residuos generados en las respectivas ejecuciones de obras de las instalaciones para implantaci3n de la actividad serán

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 221/236
VERIFICACI3N	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

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.

8.4.5 CONTROL DOCUMENTAL Y REGISTRO DE LA ENTRADA DE RESIDUOS

Todas las entradas de residuos en planta de gestión de residuos de Arcos 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, VERDALIA 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.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 222/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

8.4.6 MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN

Las medidas previstas en la planta de Arcos para minimizar la producción de residuos son las siguientes:

- Realización de comparativas mensuales de evolución de los residuos generados en las instalaciones para determinar las ratios de producción de residuos por Nm³ de biometano a lo largo del periodo considerado.
- Disposición de un espacio destinado a punto limpio, dotado de medidas de seguridad, para el almacenamiento de los residuos generados en las instalaciones. Este espacio se localiza cerca de la caldera de biomasa y provista de contenedores para el almacenamiento de las diferentes fracciones de residuos generados.
- Correcta gestión de todos los residuos generados en el proceso.
- Establecimiento de contratos con empresas gestoras autorizadas para cada uno de los residuos producidos en las instalaciones.
- Ejecución de todos los procesos sobre superficies pavimentadas y provistas de sistemas de recogida de lixiviados y derrames en las zonas donde se estima presencia de aguas de proceso, tales como los sistemas de premix.
- Instalación de maquinaria y equipos de última generación que permiten la optimización del volumen de los residuos orgánicos / material SANDACH procesados / material higienizado.
- Almacenamientos temporales de residuos orgánicos con el fin de evitar degradación de materia orgánica en espacios exteriores susceptible de generar descomposición y olores.
- Plan de limpieza diaria de las instalaciones en contacto con residuos y superficies donde se desarrolla la actividad de recepción, almacenamiento y procesado.
- Elección de gestor que destine el residuo a operaciones de valorización frente a operaciones de eliminación, atendiendo igualmente al principio de proximidad siempre que sea posible.
- Establecimiento de procesos de segregación de todas las tipologías de residuos generados y almacenamiento en acopios específicos hasta expedición a gestor.
- En cuanto al manejo de residuos peligrosos, se elaborará un procedimiento escrito para todos los intervinientes en el proceso, en el cual se detallará el manejo de los mismos dentro de las instalaciones.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 223/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- Almacenamiento de los residuos peligrosos según su tipología en el punto limpio, lugar cubierto, impermeabilizado y dotado de contenedores estancos para cada tipo de residuo peligroso. Disposición de cubetos de retención en el conjunto de los almacenamientos de residuos peligrosos para la contención de cualquier potencial derrame generado en el mismo.
- Correcto almacenamiento de productos con potencial riesgo de contaminación para evitar vertidos, roturas, derrames, etc. que incrementaría la producción de residuos peligrosos.
- Los residuos peligrosos en ningún momento serán mezclados o diluidos entre sí ni con otros que no sean peligrosos. Los contenedores donde se depositan los residuos peligrosos son adecuados para evitar situaciones de emergencia. El envasado y almacenamiento de estos residuos se realiza de forma que se evite la generación de calor, explosiones, igniciones, reacciones que conlleven la formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente la peligrosidad o dificulte la gestión de los residuos. Las etiquetas identificativas utilizadas por la empresa se corresponden con lo definido en la legislación vigente.
- Elaboración de un archivo cronológico a disposición de la administración, así como las correspondientes memorias anuales de gestión de los residuos, que serán remitidas anualmente al órgano ambiental, como garante de un correcto tratamiento y gestión de los residuos generados, tanto en la propia actividad, como en el mantenimiento de las instalaciones.

8.5 CONTAMINACIÓN DE SUELOS

8.5.1 DESCRIPCIÓN DE PROCESOS POTENCIALMENTE CONTAMINADORES DE SUELOS

Dado el proceso productivo a ejercer por VERDALIA, los procesos potencialmente contaminadores del suelo podrán ser:

- Vertidos de productos químicos (tareas de mantenimiento, limpieza y desinfección), como consecuencia de derrames de bidones que contengan productos de dicha naturaleza, tales como residuos de desinfectantes, aceites usados, etc.,
- Fugas de digestores,
- Fuga de depósito de almacenamiento de digestato

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 224/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Incendios y explosiones, con el consecuente daño al entorno por la acción del fuego y emisión de sustancias tóxicas.

La actividad desarrollada en la planta de tratamiento de residuos se considera, según el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, como potencialmente contaminante del suelo, ya que está incluida en el Anexo I del citado Real Decreto: “90.02 (Código CNAE 93 Rev. 1) – Recogida y tratamiento de otros residuos”, por lo que VERDALIA deberá presentar el correspondiente informe preliminar de situación de suelos en un plazo de 2 años desde su entrada en funcionamiento.

8.5.2 DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS

La descripción de los revestimientos dispuestos ha sido expuesta a lo largo del presente documento.

A continuación, se pasa a indicar la impermeabilización de las diferentes zonas que afectan a la planta de gestión de residuos proyectada:

- Alrededor de la planta de biogás, se dispondrá de losa de hormigón para poder permitir el paso de maquinaria de forma usual.
- Las zonas más exteriores de la planta de biogás serán explanadas revegetadas.
- Las zonas más interiores de la planta de biogás serán explanadas de zahorra.
- Todas las naves y la planta de biogás dispondrán de pavimento de hormigón armado de para vehículos pesados. Se incluyen dentro de esta denominación a la pavimentación interior de la nave, así como las losas y forjados.

Por los viales interiores de la planta está previsto que circulen vehículos de hasta 12,20 metros, que serán los encargados del suministro de los residuos. Por ello, se estima la necesidad de contar con viales de un ancho mínimo de 5 metros, más el sobre ancho necesario en las curvas.

Se realizará una solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila de central armado con # 15x15/8.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 225/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Con carácter general, se velará por el cumplimiento de la reglamentación industrial aplicable a VERDALIA ya que la falta de cumplimiento de dichos requisitos puede tener serias afecciones en el área medioambiental.

Respecto a los incendios y explosiones, VERDALIA dispondrá de un Plan de Autoprotección y un equipo de emergencia formado por el Jefe de Emergencias, Equipo de Alarma y Evacuación y el Equipo de Primera Intervención.

La carga de fuego determinada para la totalidad de la instalación no supera el umbral de a 3.200 Mcal/m² o 13.600 MJ/m² recogido en la Norma Básica de Autoprotección como límite para considerar la instalación como vulnerable.

Se resume en la siguiente tabla la carga de fuego, la densidad de carga de fuego, y el nivel de riesgo intrínseco de cada sector:

Tabla 8-23. Resumen de cargas de fuego por zonas

SECTORES Y ÁREAS DE INCENDIO		C [Mcal]	S [m ²]	D [Mcal/m ²]	NIVEL
1	RECEPCIÓN DE ESTIÉRCOLES	1.521.800	3.161	481	5 MEDIO
2	RECEPCIÓN DE RESIDUOS VEGETALES	97.001	2.521	38	1 BAJO
3	STRIPPING DE N	14.539	233	62	1 BAJO
4	DIGESTORES	350.400	3.650	96	1 BAJO
5	DESHIDRATACIÓN	77.280	1.610	48	1 BAJO
6	CALDERAS	846.768	405	2.091	6 ALTO
7	UPGRADING	87.360	700	125	2 BAJO
8	CENTRO DE SECCIONAMIENTO	5.040	35	144	2 BAJO

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 226/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



9	EDIFICIO ADMINISTRATIVO	78.624	420	187	2 BAJO
10	RECEPCIÓN	12.730	834	15	1 BAJO
11	PCI	5.376	70	77	1 BAJO
TOTAL		3.096.918	13.639	227	3 MEDIO

Así mismo, se señalarán las correspondientes vías de evacuación las cuales irán dirigidas hacia un punto de reunión seguro. Se dispondrán de los oportunos medios de extinción los cuales se mantendrán conforme la legislación vigente, en concreto, lo dispuesto en el Real Decreto 513/2017, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

Dada la presencia de sustancias combustibles VERDALIA dispondrá del correspondiente Documento de Protección Contra Explosiones, donde se delimitarán las zonas ATEX, se definirán protocolos específicos de trabajo y de actuación en atmósfera explosiva.

Se indican a continuación las zonas de la planta de digestión anaerobia con riesgos de atmósferas explosivas.

- Digestores anaerobios
- Desulfuración del biogás
- Upgrading del biogás
- Licuefacción de biometano
- Antorcha de emergencia
- Depósito de almacenamiento del biometano licuado BIO-GNL
- Compresor de biometano
- Módulo de inyección a red

Las zonas susceptibles de ser consideradas ATEX en la planta de biogás proyectada por VERDALIA aparecen detalladas en el plano GAD-004, adjunto al presente proyecto básico en el anexo 5.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 227/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Por otro lado, desde el punto de vista ambiental y dentro del Sistema de Gestión Ambiental a implantar por VERDALIA, se dispondrá de procedimientos donde se definan los procedimientos de actuación que debe seguir el personal de VERDALIA en caso de darse una situación de emergencia.

Con objeto de evitar derrames de productos tóxicos, se dispondrá de una zona para el almacenamiento y la manipulación de dichos productos. Dichas zonas de manipulación estarán hormigonadas y dispondrán de medios para la contención de derrames. Dentro de la planta de biogás los productos químicos estarán almacenados dentro de una de las naves a fin de evitar potenciales derrames.

A continuación, se pasa a describir las medidas correctoras previstas por VERDALIA con objeto de proteger los suelos y aguas subterráneas del entorno de las instalaciones:

- Pavimentación de la zona de recepción de residuos mediante solera de hormigón para evitar contaminación de los suelos.
- Las actividades de mantenimiento o limpieza de equipos sólo se desarrollarán en zonas habilitadas a tal efecto, no realizándose mantenimiento de maquinaria móvil dentro del recinto de la explotación, sino en talleres externos para evitar el derrame de productos tóxicos y peligrosos: lubricantes, aceites, etc.
- En referencia al almacenamiento de productos químicos, existirán zonas específicas para almacenar dichos productos. En estas zonas se almacenarán los productos químicos conforme las recomendaciones descritas en las correspondientes fichas técnicas y de seguridad. Dichas fichas de seguridad se adjuntan a este documento en el **Anexo 4**.
- El almacén de productos químicos se encontrará separado del resto de almacenes. Todos los productos almacenados se encontrarán correctamente identificados, conservándose en sus recipientes originales lo que permitirá una correcta identificación. Así mismo, existirá un control de los productos almacenados. Con objeto de evitar derrames, se habilitará una zona para el almacenamiento y la manipulación de dichos productos. Dichas zonas de manipulación estarán hormigonadas y dispondrán de medios para la contención de derrames.
- Revisión trimestral de piezómetro para asegurar el control de la calidad de las aguas subterráneas.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 228/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- Revisión periódica de las instalaciones para comprobar que no existe ningún tipo de infiltración en ninguna de las zonas de depósito de residuos.
- VERDALIA dispondrá de los medios técnicos y materiales necesarios para una rápida intervención sobre cualquier vertido accidental.

8.5.3 CONTROL Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA

Ante la posibilidad de ocurrencia de un accidente con posible incidencia medioambiental, VERDALIA contará con procedimientos de emergencia que describirán la forma de actuar ante dichas situaciones para minimizar el posible impacto ambiental derivado de las mismas conforme se describe en el apartado siguiente.

En dichos procedimientos se evaluarán y determinarán las actuaciones a realizar en caso de ocurrencia, como mecanismos de detección, responsable de evaluación de daños al medio ambiente, mecanismos de comunicación necesarios, gestión de residuos generados en un accidente, etc.

Las distintas situaciones de emergencia consideradas en la planta de gestión de residuos son comentadas en el apartado siguiente.

En el apartado 4.5.5 se detalla el Plan de Mantenimiento de las instalaciones promovidas por VERDALIA.

8.6 FUNCIONAMIENTO EN CONDICIONES DISTINTAS A LAS NORMALES

En las instalaciones podrán producirse situaciones originadas por causas diversas pudiendo calificarse de anormales, o fuera de lo considerado el normal funcionamiento de la planta.

Dichas situaciones podrán ser de una naturaleza tal que se consiga recuperar la normalidad sin ningún efecto, o bien pueden tener consecuencias. Dentro de estas últimas se distinguirán aquellas de consecuencias moderadas o controlables y otras con consecuencias graves, pudiendo clasificarse como situaciones de emergencia.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 229/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- Funcionamiento normal. Los procesos se encuentran controlados y presentan los parámetros y/o el comportamiento esperado.
- Funcionamiento anormal. Algún o algunos procesos no tienen la respuesta esperada, de forma que se produce una desviación en la actividad, pudiendo ser insignificante o de grado moderado, pero en ningún caso conllevará consecuencias irreparables.
- En este caso se dedican todos los recursos disponibles para la investigación de las causas de esta desviación, de forma que sea inmediatamente subsanada.
- Situación de emergencia. Algún parámetro de uno o varios procesos se encontrará fuera de control con consecuencias graves, ya sea para la economía de la explotación, el medio ambiente, la seguridad de las personas, etc. En estos casos, se adoptan las medidas de emergencia dispuestas para que la situación retorne al régimen de funcionamiento normal y, cuando la situación se haya restablecido, se investigarán las causas del incidente y se incorporarán nuevas medidas o modificación de las existentes para prevenir la aparición de este tipo de situaciones.

Sin perjuicio de las medidas que se adopten en cumplimiento del Plan de Autoprotección, la normativa de protección civil, de prevención de riesgos laborales, o de cualquier otra normativa de obligado cumplimiento que afecte a la instalación, cuando se den condiciones que pueden afectar al medio ambiente, se dispondrá de un plan específico de actuaciones y medidas para las condiciones distintas a las normales y en caso de emergencia. Con el fin de prevenir cualquier tipo de incidente se fijarán y seguirán una serie de normas básicas encaminadas a reducir o minimizar riesgos de cualquier índole, que conformarán el mantenimiento preventivo de la planta.

8.6.1 MEDIDAS DE CONTROL DE CONTAMINACIÓN EN CONDICIÓN DE OPERACIÓN DISTINTA A LA HABITUAL: AVERÍA, ACCIDENTE O CONTINGENCIA

Con el objetivo de evitar la contaminación derivada de la aparición de accidentes, averías o contingencias en las instalaciones de la planta de digestión anaerobia, se establece un plan de mantenimiento periódico de los principales elementos de la planta y de aquellos cuya avería produciría efectos nocivos sobre las personas y el medio ambiente.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 230/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

Tanto las instalaciones de la planta de digestión anaerobia como el personal que las opera deben estar preparadas para atender situaciones extraordinarias e inesperadas que puedan afectar al normal funcionamiento de las mismas.

Teniendo en cuenta su gravedad, el suceso puede ser clasificado como conato de emergencia, emergencia parcial y emergencia general.

8.6.1.1 CONTACTO DE EMERGENCIA

El accidente puede ser controlado y dominado de forma sencilla y rápida por el personal y medios del local, dependencia o sector, y según su extensión, puede ser o no necesaria la evacuación de la zona, quedando este último aspecto a juicio del personal, con la posibilidad de evacuación siempre en cuenta.

8.6.1.2 EMERGENCIA PARCIAL

Es el accidente que requiere para ser dominado la actuación de equipos de emergencia exteriores (bomberos, policía, etc.). La condición para su clasificación es que quede limitado a un determinado sector de la planta, sin posibilidad de paso a sectores de incendio contiguos. Se requerirá la evacuación del sector.

8.6.1.3 EMERGENCIA GENERAL

Es el accidente que para ser controlado en una primera fase y sofocado en fase posterior requiere la ayuda de los medios de emergencia y salvamento exteriores. La evacuación necesaria del sector debe ser complementada con la preparación de la del resto del edificio, y para la contención de la emergencia será necesario el empleo de la totalidad de los medios existentes en el edificio, además de la aportación exterior.

Para llegar a este estado de emergencia es necesario haber superado los dos estados anteriores (conato de emergencia y emergencia parcial), por lo que todos los esfuerzos deben estar encaminados a corregir y controlar esas dos situaciones previas.

EL punto de concentración es un punto exterior a las instalaciones en donde el personal debe reunirse una vez evacuadas las instalaciones, con objeto de verificar si algún trabajador se ha quedado en el interior de las mismas. Se hará recuento de las personas

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 231/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

que vayan llegando a fin de localizar rápidamente ausencias que obliguen a actuar a los equipos de emergencia.

Su situación deberá ser conocida por todas los componentes de la plantilla con la obligación de permanecer en él mientras dura la situación de emergencia ya que supondría un peligro para ellos o dificultar la labor de las personas que estén controlando la emergencia.

8.6.2 CLASIFICACIÓN DE EMERGENCIAS

Entre los factores de riesgo más importantes que darían lugar a una situación de emergencia y, por consiguiente, a la puesta en marcha de las acciones para su control por el personal, se han tenido en cuenta siguientes:

8.6.2.1 CORTE DE SUMINISTRO ELÉCTRICO

- Se identificará la causa del corte de suministro y se procederá a su reparación y posterior rearme de la red eléctrica.
- Si no pudiese ser reparada la avería inmediatamente se solicitará el alquiler de un grupo electrógeno para la alimentación provisional del área de la planta afectada o de su totalidad, si este fuese el caso.
- En caso de que la avería afecte a otros establecimientos aledaños se contactará con la empresa suministradora.

8.6.2.2 CORTE DEL SUMINISTRO DE AGUA

- Se identificará la causa del corte de suministro y se procederá a su reparación.
- Si no pudiese ser reparada la avería inmediatamente se solicitará suministro suplementario de agua

8.6.2.3 DETECCIÓN DE INCENDIO

- Activar los pulsadores de alarma y dar la voz de alarma.
- Llamar a la compañía de bomberos, si fuera necesario.
- Si fuese posible y/o necesario, cortar el suministro eléctrico, alejar los materiales los combustibles y cerrar las llaves de agua.
- Evacuar de las instalaciones de forma ordenada y tranquila.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 232/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- Si está capacitado en el manejo de extintores: usarlo cuando se produce un amago o al inicio de un incendio
- Si está capacitado en el manejo el sistema contra incendio: usarlo cuando se produce un amago o al inicio de un incendio.
- Si se puede combatir el incendio sin exponerse a cualquier tipo de peligro, respetar de forma estricta las siguientes consignas:
 - Para apagar un incendio proveniente de aceites y lubricantes, se debe usar extintores que contengan polvo químico seco de tal forma de sofocar de inmediato el fuego.
 - Para apagar un incendio eléctrico, se debe de inmediato cortar el suministro eléctrico y sofocar el fuego utilizando extintores de polvo químico seco: Dióxido de carbono o arena.
 - Para apagar un incendio de material común, se debe usar extintores o rociar con agua, de tal forma de sofocar de inmediato el fuego.
- Tras la eliminación del incendio se realizará una evaluación de daños y, de ser posible, se iniciarán las tareas de restablecimiento y limpieza de las zonas afectadas, así también la inspección de las instalaciones para detectar algún desperfecto.

8.6.2.4 DERRAME DE PRODUCTO QUÍMICO

- En caso de afección personal se utilizarán las fuentes lavaojos disponibles en las instalaciones.
- Se comunicará de forma inmediata la fuga, si la fuga se da en las unidades de transporte de químicos dentro de las instalaciones, se avisará al mismo.
- Brindar los primeros auxilios a las personas potencialmente afectadas por el escape del químico y evacuarlas inmediatamente al centro de salud más cercano.
- Cerrar válvulas o llaves de paso, si están fuera del área de fuga o derrame.
- Para contener el derrame se utilizarán los cubetos de contención disponibles en las instalaciones
- Eliminar el charco de producto químico utilizando el Kit contra derrames para la absorción o retiro de los residuos líquidos o usando otro sistema.
- El material recogido de un derrame será dispuesto adecuadamente en contenedores, cilindros u otros para su posterior gestión.
- Se procederá a la reparación del equipo afectado, o sustitución de ser necesaria, para el restablecimiento de la instalación.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 233/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- Se consultarán en todo momento las fichas de datos de seguridad de los productos químicos disponibles en la planta para la actuación en caso de emergencia

8.6.2.5 FUGA DE DIGESTOR

- Se comunicará de forma inmediata la fuga.
- Cerrar válvulas o llaves de paso, si están fuera del área de fuga o derrame.
- Se detendrá la alimentación al digestor afectado.
- Para contener el derrame se utilizarán los cubetos de contención disponibles en las instalaciones.
- Se intentará dirigir el flujo hacia la red de lixiviados para su reincorporación al proceso.

8.6.2.6 FUGA DE DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO DE DIGESTATO

- Se comunicará de forma inmediata la fuga.
- Cerrar válvulas o llaves de paso, si están fuera del área de fuga o derrame.
- Se detendrá la alimentación al depósito afectado.
- Para contener el derrame se utilizarán los cubetos de contención disponibles en las instalaciones.
- Se intentará dirigir el flujo hacia la red de lixiviados para su reincorporación al proceso.

8.6.3 EQUIPOS DE EMERGENCIAS

En caso de emergencia, como es el corte de suministro eléctrico a la instalación, se paralizarán todos los equipos que no son necesarios para garantizar la seguridad de la instalación. No se tiene prevista la instalación de un electrogenerador de emergencia, aunque la instalación eléctrica estará preparada para la conexión de un generador portátil para puesta en marcha (inicio de la actividad hasta alcanzar temperatura) y casos de emergencia.

Las instalaciones descritas en este documento contarán con diferentes sistemas de seguridad para prevenir posibles situaciones de peligro. Los principales sistemas de seguridad y equipos de emergencia son los siguientes:

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 234/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

- Instrumentación de seguridad. Sistemas de detección de fugas o fallos de funcionamiento, de tal forma que se puede actuar sobre cualquier anomalía en tiempo real.
- Sistema contraincendios en las salas de equipos y salas de control. Centralita, detectores de humos, alarma visual y sonora. Parada de emergencia de la planta. Se instalarán diferentes elementos de extinción (extintores) en diferentes puntos de la instalación.
- Seta de emergencia del cuadro de control. Parada de emergencia de la planta. Se ubicará en los CCM.
- Antorcha de seguridad. Se pondrá en funcionamiento en aquellas situaciones donde, por cualquier circunstancia anómala, se produzca un exceso de producción de gas. Ante un fallo de proceso o sobrepresión, el sistema de control del proceso enviará señal al panel de control de la antorcha. Tras recibir la señal se procederá a abrir la válvula de corte automática que dará paso a los gases hacia la antorcha, garantizando su combustión previa a la emisión a la atmósfera.
- Instrumentación y equipos eléctricos ATEX. Elementos con certificación válida para atmósferas explosivas en aquellas áreas donde aplique.

8.6.4 PLANIFICACIÓN DEL CIERRE DE LA PLANTA

Ante el cierre definitivo de la planta al finalizar su vida útil, se procederá a realizar un proyecto de desmantelamiento que contemple la eliminación de todas las instalaciones. Dicho proyecto de desmantelamiento incluirá al menos, los siguientes aspectos:

- Estudios, pruebas y análisis sobre el suelo, aguas superficiales y subterráneas, de tal forma que permita determinar la tipología, alcance y delimitación de áreas potencialmente contaminadas.
- Objetivos a cumplir y acciones de remediación a tomar en relación con la contaminación que exista.
- Secuencia de desmontaje y derrumbes.
- Residuos generados en cada fase, indicando cantidades estimadas de producción, forma de almacenamiento temporal y gestor del residuo previsto en función de la tipología.
- Metodología de selección en el desmantelamiento y demolición, de forma que se favorezca el reciclaje de los diferentes tipos de residuos.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 235/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57

9 CAPACIDADES TÉCNICAS DE LOS AUTORES DEL DOCUMENTO.

Los responsables de la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental han sido:

- David Garcia de Herreros Poza, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, colegiado nº 12.770 del CCCP.
- Borja Ojembarrena Jiménez, Doctor en Ingeniería Química.
- Fernando López Urueña, Ingeniero Químico, colegiado nº 802 del COIQCV.
- Santiago Pacheco Ruiz, Ingeniero Civil

07232589D DAVID
 GARCIA DE HERREROS
 POZA (R: B70746268)

Firmado digitalmente por
 07232589D DAVID GARCIA DE
 HERREROS POZA (R: B70746268)
 Fecha: 2025.02.07 13:22:11
 +01'00'

David Garcia de Herreros Pozo
 Representante de Verdalia Bio Arcos S.L.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		07/02/2025 13:30	PÁGINA 236/236
VERIFICACIÓN	PEGVE77QTERTUUXBN7U9R222X2ZSBA	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599901251168. Fecha/Hora: 07/02/2025 13:30:57