

ESTUDIO DE IMPACTO POR OLORES

Estimación del impacto por olor de la futura planta de valorización y eliminación de los residuos asociados a la actividad vinícola de DESTILERÍAS Y BIO-REFINERÍAS ZAMBRANA, S.A. en Zambrana (Álava).

PRO: 2026A000005

Ambiente et Odora SL

C/Uribitarte nº6, Planta Baja,
48001, Bilbao
Tlf: 946124671

CONTROL DE REVISIONES			
REV. NUM.	FECHA	CAUSA DE REVISIÓN	AUTORÍA
00	04/02/2026	Documento inicial	Ainhoa Antón
01	05/02/2026	Primera revisión	Carlos Diaz

Índice

1. DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN CLIENTE.....	5
1.1. Datos generales de la instalación.....	5
1.2. Localización.....	5
1.3. Actividad Principal.....	5
2. OBJETIVO.....	6
3. NORMATIVA DE OLORES.....	7
4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	9
4.1. Localización.....	10
4.2. Descripción de la actividad.....	11
4.2.1. Descripción de los procesos susceptibles de generar olor.....	11
5. ESTIMACIÓN DE LA EMISIÓN DE OLOR.....	14
5.1. Focos a evaluar.....	14
5.2. Estimación de las emisiones.....	17
6. MODELIZACIÓN DE DISPERSIÓN DE OLORES.....	23
6.1. Dominio y parametrización del caso de estudio.....	23
6.2. Meteorología.....	25
6.2.1. Tratamiento de los datos meteorológicos en CALMET.....	25
6.3. Concentración de olor.....	28
7. RECEPTORES CERCANOS.....	29
8. RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN.....	31
8.1. Resultados del percentil 90 de los valores horarios.....	32
9. MEDIDAS CORRECTORAS.....	34
9.1. Resultados del percentil 90 de los valores horarios - Escenario 2.....	34
9.2. Resultados del impacto de olor en los receptores - Escenario 2.....	35
9.3. Comparación de valores límite con los resultados - Escenario 2.....	36
10. CONCLUSIONES.....	37
ANEXOS.....	38
ANEXO I - Plano de situación.....	39
ANEXO II - Mapa de isodoras.....	40

1. DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN CLIENTE

1.1. Datos generales de la instalación

Nombre: Destileria y bio-refineria Zambrana

1.2. Localización

Provincia: Álava

Municipio: Zambrana

Coordenadas UTM de la esquina SO de la parcela:

509.597 m E ; Y: 4.723.719 m N; Huso: 30

Distancia al núcleo urbano más próximo: <1 km aprox.

1.3. Actividad Principal

Descripción de la actividad: Planta de valorización y eliminación de residuos vinícolas mediante procesos de destilación y bio-refinería en el municipio de Zambrana (Álava).

Código C.N.A.E.: 2059.- Fabricación de otros productos químicos n.c.o.p.

2. OBJETIVO

Este **estudio de olores** se realiza con el fin de conocer el posible impacto que puede generar la futura planta de valorización y eliminación de los residuos asociados a la actividad vinícola de DESTILERÍAS Y BIO-REFINERÍAS ZAMBRANA, S.A. en Zambrana (Álava).

Por lo tanto, el objeto de los trabajos realizados por *Ambiente et Odora SL* (en adelante AEO) es la evaluación del impacto por olor de dicha planta. Mediante este estudio se pretende estimar las emisiones de olor generadas en los diferentes procesos, basándose en las características de los mismos y factores de emisión de actividades similares.

Finalmente, se realizará un estudio de dispersión utilizando el modelo CALPUFF (lagrangiano) para determinar la extensión del impacto por olor que pudiera presentar la planta. Este modelo presenta mejor capacidad que otros modelos convencionales para modelar situaciones de calmas, con viento de $<1,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

El cumplimiento de estos objetivos permitirá establecer las $\text{ou}_E\cdot\text{m}^{-3}$ como percentil 90 del promedio de concentraciones horarias a lo largo de un año en los receptores más sensibles. Asimismo, se obtendrá el mapa de contornos de inmisión de olores (isodoras) en los alrededores de la instalación, para conocer si habrá impacto por olor en los receptores cercanos.

El presente informe incluye los resultados de la estimación del impacto por olor generado en los focos asociados de la futura planta de valorización y eliminación de los residuos asociados a la actividad vinícola de Destilerías y Bio-refinerías Zambrana, S.A. en Zambrana, así como la interpretación de los resultados obtenidos y la estimación del impacto por olores, mediante el modelo lagrangiano de dispersión CALPUFF, regulado por la USA EPA (Agencia de protección ambiental norteamericana).

3. NORMATIVA DE OLORES

En la actualidad, ni a nivel nacional, ni Euskadi, posee legislación en materia de gestión de olor, es decir, **no se exige un valor límite** de concentración de olor ni de emisión ni en aire ambiente, por lo que se han buscado referencias en normas y legislación similar en otros países para establecer un criterio para evitar el impacto.

En Europa existen varias regulaciones sobre olor a nivel regional, aunque sólo Alemania¹ tiene una regulación a nivel nacional. Para una mejor comprensión de las regulaciones sobre olor en el mundo se recomienda consultar las siguientes publicaciones:

- Bokowa, A., Diaz, C., Koziel, J. A., McGinley, M., Barclay, J., Schauburger, G., Guillot, J.-M., Sneath, R., & Capelli, L. (2021). Summary and overview of the odour regulations worldwide. *Atmosphere*, 12(2), 206. <https://doi.org/10.3390/atmos12020206>
- Izquierdo, C., Diaz, C., Anton, A., Kavanagh, R., Capelli, L., Arias, R., Salas Seoane, N., & Burbano, J. (2021). Analysis of existing regulations in odour pollution, odour impact criteria 2 (Deliverable D-NOSES). H2020-SwafS-23-2017, Grant Agreement No. 789315. <https://cordis.europa.eu/project/id/789315/results>

En 2021 el Ministerio Federal de Medio Ambiente de *Alemania* convirtió una guía sobre olor que había sido de aplicación desde hacía 25 años, y la incorporó en su ley sobre calidad del aire para incluir el olor como vector ambiental contaminante. Mediante el *Reglamento administrativo General sobre la Ley Federal de Control de Inmisión (Instrucciones Técnicas sobre el Control de la Contaminación Atmosférica del Aire - TALuft) del 18 de agosto de 2021*. La versión más reciente de la TA Luft incorporó por primera vez límites normativos específicos para el olor en el aire ambiente. Esta nueva modificación entró en vigor el 1 de enero de 2022 y estableció unos límites de olor en aire ambiente en función del tipo del uso de suelo.

¹La TA Luft es la única legislación vigente en Europa que regula el olor y que lleva más de 50 años de aplicación ininterrumpida. Todas las referencias usadas en anteriores informes o bien nunca se publicaron (borrador) o bien están derogadas (guía H4 de UK), así que no recomendamos usarlas.

Tabla 1. Límites de olor en inmisión establecidos en la ley sobre calidad del aire en Alemania.

Ubicación receptores	Valor límite
Zonas rurales	1 hora de olor en Percentil 85% ⁽¹⁾
Zonas residenciales/de uso mixto, zonas urbanas	1 hora de olor en Percentil 90%
Zonas comerciales e industriales	1 hora de olor en Percentil 85%

(1) Sólo aplicable a explotaciones animales

Para zonas residenciales establece un límite de **1 hora de olor en percentil 90% horario**.

Estos valores límites se expresan en horas de olor. La hora de olor se basa en un umbral de reconocimiento, y la concentración de olor en un umbral de detección. Asimismo, la concentración de olor se determina en un laboratorio, mientras que la hora de olor se determina en inspecciones de campo de acuerdo a la EN 16841, parte 1. Una hora de olor se define como: "Una hora en la que la concentración es mayor a $10 u_E/m^3$ ", No obstante, debido a las configuraciones de los modelos matemáticos de dispersión de contaminantes, y a la existencia de picos de olor dentro de las horas de olor, se ha de aplicar una relación de máximos al promedio según el anexo II.5. de la ley sobre calidad del aire en Alemania.

Por lo tanto el criterio de impacto por olor que se establecen en este estudio es de **1 hora de olor en percentil 90% horario**.

4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La actividad que DESTILERÍAS Y BIO-REFINERÍAS ZAMBRANA, S.A. pretende desarrollar en el municipio de Zambrana consiste en la valorización y eliminación de los residuos asociados a la actividad vinícola mediante procesos de destilación y bio-refinería para su posterior transformación en alcohol y otros subproductos. Más concretamente, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Procesado de Racima.
- Obtención de vinos sin alcohol.
- Obtención de polifenoles.
- La obtención de alcohol y tartratos.

Para ello, la planta contará con diferentes instalaciones. En la siguiente figura se incluye el layout de la planta.

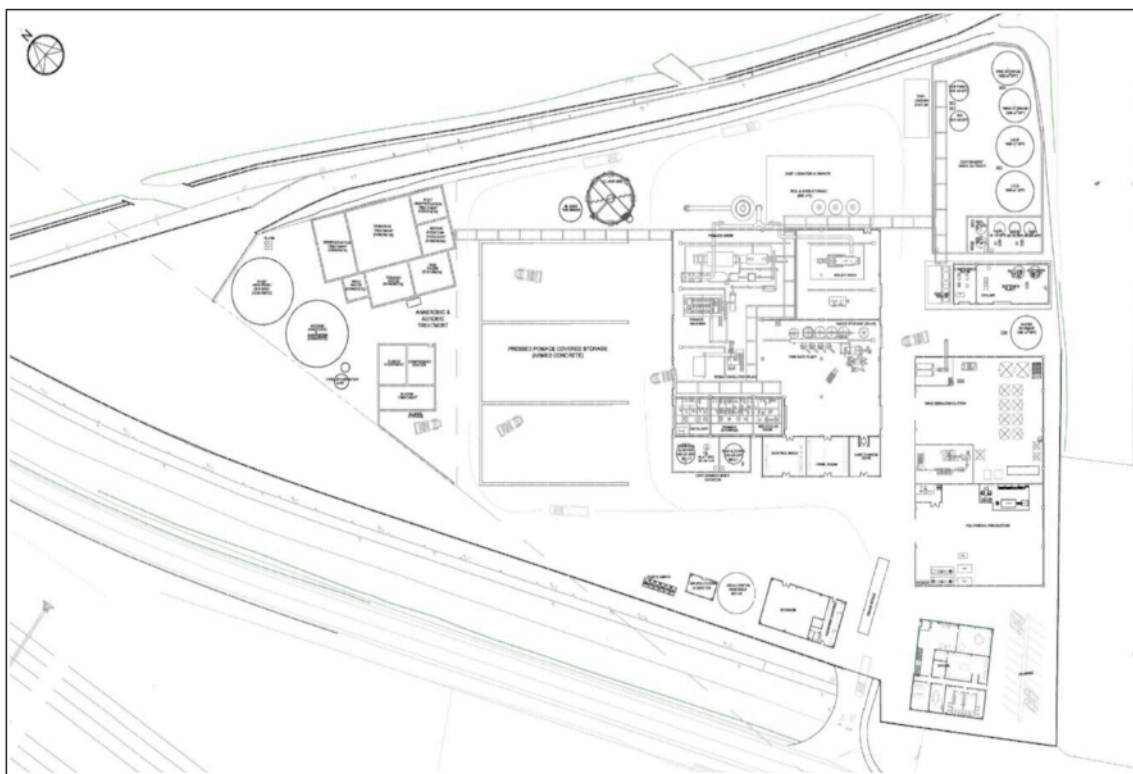


Figura 1. Plano de la futura planta.

La planta contará con varios edificios, en los cuales se llevarán a cabo los diferentes procesos productivos. A sur de la planta se encuentra, el edificio administrativo y de servicios para el personal.

Al este se encuentra el edificio de producción de polifenoles y la bodega donde se lleva a cabo la extracción de polifenoles, el procesado de racimas y la desalcoholización y embotellado del vino.

A su izquierda se encuentra el edificio de producción de alcohol y tartratos. Constará de diferentes áreas de tratamiento (lavado/secado) de los orujos, planta de desalcoholizado, planta de tratamiento del tartrato y planta de destilado de alcoholes. A su izquierda, se encuentran las zona de almacenamiento de la materia prima (orujo), que después se introducirá en el último edificio mencionado.

La planta también cuenta con un tratamiento para la vinaza resultante de los procesos que consta de una digestión anaerobia con recuperación del biogás y un tratamiento biológico aerobio posterior al líquido resultante, además de un edificio de tratamiento de fangos y posterior almacenamiento.

La planta se está diseñando para valorizar y/o eliminar un total de 29.580 Toneladas/anuales de orujo, empleando un total 170 días de trabajo, lo que suponen 174 toneladas diarias.

En los siguientes apartados se describen los procesos que se llevan a cabo en la planta, especialmente los asociados a la emisión de olor.

4.1 Localización

La planta de DESTILERÍAS Y BIO-REFINERÍAS ZAMBRANA, S.A. está ubicada en el término municipal de Zambrana (Álava), menos de 1 km del núcleo urbano del mismo. Las parcelas objeto del presente estudio son las 1446 y 1448 del polígono 1 del municipio de Zambrana con las siguientes referencias catastrales: 620114460000010001ES y 620114480000010001DV. Las parcelas suman una superficie total de 32.012,72 m² y limitan al suroeste con la carretera A-3126, al noreste con Camino del Cementerio, y al sureste con las parcelas 6, 7, 1295 y 1296 del polígono 1 de la localidad de Zambrana, todas ellas de uso agrícola.

Sus coordenadas geográficas (esquina suroeste) son 509.597 m E; 4.723.719 m N; zona 30.



Figura 2. Ubicación de la Plana.

En los siguientes apartados se analizará el impacto de olor que supone la planta en el entorno cercano, como núcleos de población, zonas residenciales u otras zonas donde pudiera haber habitualmente personas como centros educativos, centros sanitarios, parques y jardines, zonas deportivas, zonas recreativas, etc.

4.2. Descripción de la actividad

En el presente apartado se describen los diferentes procesos que se llevan a caso en la planta.

4.2.1. Descripción de los procesos susceptibles de generar olor

En la siguiente figura se encuentra el diagrama de la futura planta de valorización y eliminación de residuos vinícolas mediante procesos de

destilación y bio-refinería y se indican los procesos y/o elementos que se considera que van a generar olor.

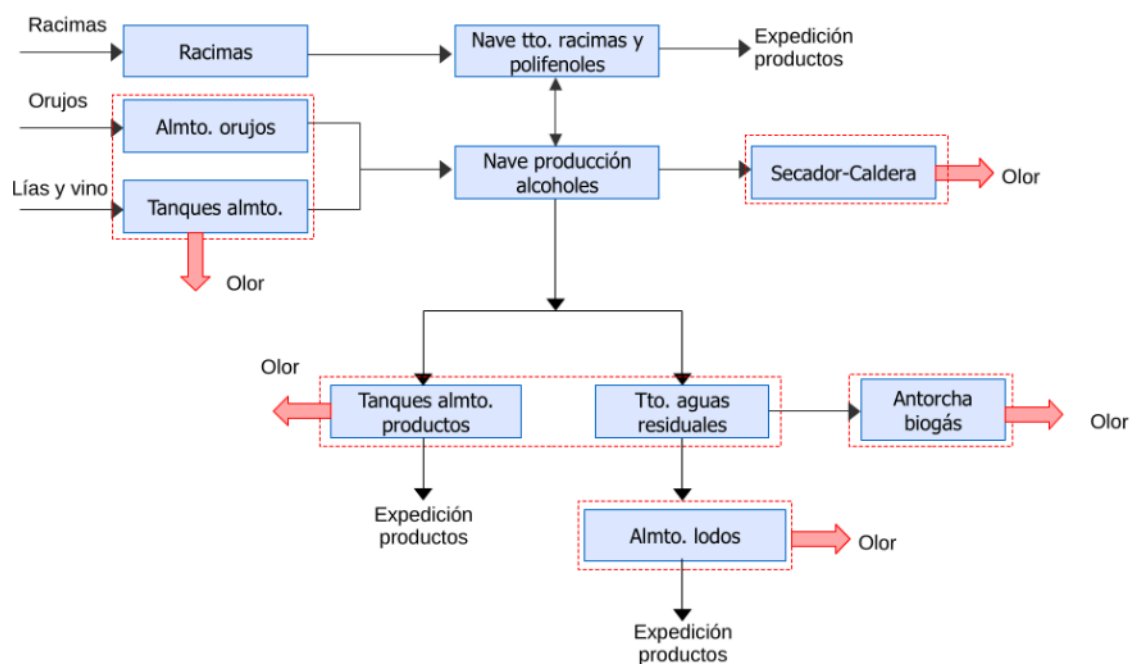


Figura 3. Diagrama de procesos.

La actividad lleva a cabo los siguientes procesos:

- Procesado de Racima.
- Obtención de vinos sin alcohol.
- Obtención de polifenoles.
- Obtención de alcohol y tartratos.

Para ello la planta cuenta con diferentes instalaciones de la planta.

En primer lugar, los orujos llegarán en contenedores herméticos y se almacenan en un cobertizo, donde se prensan, para evitar la formación de moho. Este cobertizo se encuentra techado pero abierto en alguno de sus laterales. La zona se encuentra dividida en tres áreas, la superficie de cada una de ellas es de 800 m² y será considerado como foco de emisión de olor.

Las lías y el vino destinado a quema vínica llegarán en camiones con cisterna hermética. La descarga se realizará mediante una conexión por tubería desde los camiones cisterna a los depósitos de recepción. La planta contará con 2 tanques de vino con una capacidad de 1.000 m³, un diámetro de 8,5 m y altura de 17,62 m y 2 tanques de lías: Capacidad de 1.500 m³ diámetro de 10,3 m y altura de 18 m.

Estos tanques poseen un venteo de seguridad que será contemplado en la modelización de olores, como emisiones fugitivas.

Por otro lado, las racimas se recepcionan dentro de la nave de tratamiento de racimas y polifenoles. En esta nave se realizará el despalillado y estrujado de las racimas. La parte sólida resultante se emplea en la obtención de polifenoles, dentro de esta misma nave. La parte líquida se bombea a la nave de producción de alcoholes.

Dentro de la nave de alcohol se llevan a cabo diferentes procesos, como la fermentación, la destilación del alcohol, el lavado y secado de los orujos y la caldera.

Tanto la fermentación como la destilación se lleva a cabo en elementos cerrados, por ello no se tiene en cuenta en la modelización de olor.

La zona de lavado y secado y la caldera cuenta con un elemento de ventilación o extracción del aire de la nave. Esta salida de gases al aire ambiente es considerada en la modelización al ser un foco susceptible de generar olor.

Los productos y subproductos producidos se almacenan en diferentes tanques. En las inmediaciones de la nave de producción de alcohol la planta contará con un tanque de almacenamiento de alcohol puro, otro de oil (colas de alcoholes) y otro de alcohol técnico.

Además en la zona de almacenamiento del vino y las lías también se ubicarán otros dos tanques de almacenamiento de bioetanol y de ENA.

Estos tanques poseen un venteo de seguridad que será contemplado en la modelización de olores, como emisiones fugitivas.

Por último, las aguas residuales generadas en los procesos de la planta serán tratadas en una estación depuradora formada con un tratamiento biológico aerobio y anaerobio con la recuperación de biogás.

Los tanques de oxidación y des-nitrificación se encontrarán abiertos a la intemperie, por lo que serán considerados como focos de emisión de olor.

La digestión anaeróbica se da en digestores anaeróbicos y el biogás producido se recoge en un gasómetro. Por ello, la planta posee una antorcha de seguridad que quemará el biogás cuando sea necesario. Este foco se contempla en la modelización de olor.

Finalmente, los lodos resultantes se someten a un tratamiento y se almacenan hasta su expedición. El almacenamiento de los lodos se encuentra abierto, por lo que será considerado con foco de emisión de olor.

5. ESTIMACIÓN DE LA EMISIÓN DE OLOR

Se ha estimado la emisión de olor de la planta mediante factores de emisión, empleando datos bibliográficos y de mediciones realizadas en actividades similares, estableciendo unas emisiones en función del tipo de actividad, capacidad de producción, etc. Siempre teniendo en cuenta que se trata de una estimación y no de valores reales de esta planta que podrían verificarse más adelante en caso de ser necesario.

5.1 Focos a evaluar

En la siguiente imagen se identifican los diferentes focos susceptibles de generar olor teniendo en cuenta los focos definidos en el proyecto técnico, pertenecientes a la planta de valorización y eliminación de residuos vinícolas mediante procesos de destilación y bio-refinería en Zambrana de DESTILERÍAS Y BIO-REFINERÍAS ZAMBRANA, S.A., objeto de este estudio.



Figura 3. Zonas susceptibles de generar olor.

Tal y como se indice en el proyecto técnico, las emisiones a la atmósfera se desglosan en:

1. Emisiones puntuales (EC):

- Secador-Caldera (EC1): Corresponde a la chimenea de salida de gases del secador y de la caldera. EL caudal de aires es de 42.555 m³/h a una altura de 35 m y un diámetro del conducto de 1,76 m.
- Antorcha de biogás (EC2): La planta prevé la instalación de un antorcha de seguridad para eliminar el exceso de biogás generado. Foco en régimen discontinuo, solo se activará en condiciones de emergencia. Para la modelización se ha considerado un caudal de 1.500 m³/h.

2. Emisiones difusas (ED):

- Almacenamiento de orujo (ED1): El orujo se almacena en un cobertizo, que se encuentra abierto en uno de sus laterales. La zona se divide en 3 áreas de 800 m² cada una.
- Tanque de oxidación (ED2): El tanque de oxidación donde se lleva a cabo el tratamiento de las aguas residuales se encuentra abierto al aire ambiente y cuenta con una superficie de 288 m².
- Tanque de desnitrificación (ED3): El tanque de desnitrificación donde se lleva a cabo el tratamiento de las aguas residuales se encuentra abierto al aire ambiente y cuenta con una superficie de 144 m².
- Almacenamiento de lodos (ED4): Los lodos resultantes del tratamiento del las aguas residuales se almacenan hasta su expedición en un área de 145,90 m².

3. Emisiones fugitivas (EF): se corresponden con el venteo de los tanques.

- Tanques almacenamiento alcohol/subproductos líquidos (EF1): la planta cuenta con varios tanques de almacenamiento de los siguientes productos:
 - Tanque de alcohol puro: Capacidad de 150 m³ diámetro de 5 m y altura de 7,2 m. Para la modelización se ha tenido el cuenta el venteo y se ha estimado un caudal de 300 m³/h a través de un conducto de 0,15 m.
 - Tanque de oil (colas de alcoholes): Capacidad de 20 m³ diámetro de 1,5 m y altura de 4,75 m. Para la modelización se ha tenido el cuenta el venteo y se ha estimado un caudal de 100 m³/h a través de un conducto de 0,15 m.
 - Tanque de alcohol técnico: Capacidad de 150 m³ diámetro de 5 m y altura de 7,2 m. Para la modelización se ha tenido el cuenta el venteo

y se ha estimado un caudal de 300 m³/h a través de un conducto de 0,15 m.

- Tanque de bioetanol: Capacidad de 150 m³ diámetro de 5 m y altura de 7,2 m. Para la modelización se ha tenido en cuenta el venteo y se ha estimado un caudal de 300 m³/h a través de un conducto de 0,15 m.
- Tanque de ENA: Capacidad de 150 m³ diámetro de 5 m y altura de 7,2 m. Para la modelización se ha tenido en cuenta el venteo y se ha estimado un caudal de 300 m³/h a través de un conducto de 0,15 m.
- Tanques almacenamiento vino y lías (EF2): la planta cuenta con varios tanques de recepción y almacenamiento de vino y lías:
 - 2 Tanques de vino: Capacidad de 1.000 m³ diámetro de 8,5 m y altura de 17,62 m. Para la modelización se ha tenido en cuenta el venteo y se ha estimado un caudal de 500 m³/h a través de un conducto de 0,15 m.
 - 2 Tanques de lías: Capacidad de 1.500 m³ diámetro de 10,3 m y altura de 18 m. Para la modelización se ha tenido en cuenta el venteo y se ha estimado un caudal de 500 m³/h a través de un conducto de 0,15 m.

En la siguiente tabla se muestra el listado de focos a modelizar y las coordenadas donde se ubican.

Tabla 2. Datos de los focos.

Código foco	Elemento	Coord. X*	Coord. Y*
EC1	Secador- Caldera	509.675 m E	4.723.828 m N
EC2	Antorcha Biogás	509.590 m E	4.723.905 m N
ED1	Almto. Orujo 1	509.621 m E	4.723.826 m N
	Almto. Orujo 2		
	Almto. Orujo 3		
ED2	Tanque de oxidación	509.613 m E	4.723.884 m N
ED3	Tanque de desnitrificación	509.600 m E	4.723.890 m N
ED4	Almto. Lodos	509.579 m E	4.723.831 m N
EF1-1	Tanque alcohol puro	509.628 m E	4.723.785 m N
EF1-2	Tanque oil (colas de alcoholes)	509.633 m E	4.723.782 m N
EF1-3	Tanque alcohol técnico	509.637 m E	4.723.775 m N
EF1-4	Tanque bioetanol	509.747 m E	4.723.794 m N
EF1-5	Tanque ENA	509.742 m E	4.723.788 m N

Código foco	Elemento	Coord. X*	Coord. Y*
EF2-1	Tanque vino	509.761 m E	4.723.787 m N
EF2-2	Tanque vino	509.755 m E	4.723.780 m N
EF2-3	Tanque lías	509.747 m E	4.723.772 m N
EF2-4	Tanque lías	509.739 m E	4.723.765 m N

* Coordenadas: Huso 30.

5.2. Estimación de las emisiones

Basándonos en la experiencia del equipo de AEO y de datos bibliográficos, se ha estimado la emisión de cada zona según se indica en la siguiente tabla.

Tabla 3. Datos empleados para la estimación.

Zona	Datos emisión
Secador	7.681 (ou _E /m ³) ⁽²⁾
Antorcha biogás	5,00·10 ³ (ou _E /m ³ biogás) ⁽³⁾
Orujos	15.200 (ou _E /m ³) ⁽⁴⁾
Oxidación aguas residuales	1,72·10 ⁴ (ou _E /t) ⁽⁵⁾
Desnitrificación aguas residuales	6,27·10 ³ (ou _E /t) ⁽⁶⁾
Lodos	3.024 (ou _E /h·m ²) ⁽⁶⁾
Alcohol	3,17·10 ⁵ (ou _E /m ³) ⁽⁷⁾
Lías, vino	4,20·10 ⁴ (ou _E /m ³) ⁽⁸⁾

Se han tomado datos de la bibliografía existente. La salida de gases procedente del secador y caldera se ha tomado el dato proporcionado por el fabricante.

Para la antorcha se ha tomado un valor de OEF (factor de emisión de olor) relativo a la emisión de olor del uso de biogás como combustible.

2 Dato proporcionado por el fabricante

3 Torsten Moczimmelba; Saxon State Office for the Environment, Agriculture and Geology. Freistaat Sachsen. Odor emissions Biogas plants.

4 Hungría Estévez, J. (2019). Reciclaje de residuos y subproductos derivados de la industria vitivinícola [Tesis doctoral, Universidad de Córdoba]. Facultad de Ciencias, Departamento de Química Inorgánica e Ingeniería Química.

5 Capelli, L., Sironi, S., & Del Rosso, R. (2014). Odour emission factors: Fundamental tools for air quality management. *Chemical Engineering Transactions*, 40, 193–198.

6 Maria Raffaella Vuolo et al.; UptoFarm s.r.l. Grugliasco, Italy. Odour Emissions and Dispersion from Digestate Spreading. 2023

7 Dato estimado a partir del umbral de olor del etanol.

8 Dato estimado a partir del umbral de olor del etanol.

Para el caso del almacenamiento del orujo, se han tomado factores procedentes de un estudio realizado en plantas de compostaje donde se recibían residuos vitivinícolas.

Para el tratamiento de aguas residuales se han empleado factores de emisión de un estudio de la Politécnica de Milán, donde se incluyen factores de emisión de olor de los diferentes procesos de una estación depuradora de aguas residuales.

Respecto al factor de emisión empleado para el almacenamiento de los diferentes productos del alcohol, así como vinos y lías se ha empleado el umbral de olor del etanol, debido a la falta de referencias. En base a ese umbral y teniendo en cuenta una concentración media de alcohol en los diferentes tanques, se ha determinado la concentración de olor de los mismos.

Para los lodos se ha tenido en cuenta un valor de OEF contenido en un estudio experimental donde se realizaron mediciones de la emisión de olores durante la aplicación de la fracción sólida de residuo orgánico digerido sobre una superficie.

Para la estimación de las tasas de emisión de los diferentes focos definidos se emplean los factores de emisión indicados en la tabla 3 junto con la capacidad productiva de la planta.

A continuación, se recogen las tasa de olor estimadas para los focos puntuales.

Tabla 4. Tasa de olor de los focos puntuales.

Código foco	Elemento	Altura (m)	Caudal de aire (m³/h)	Diámetro (m)	Tasa olor estimada (ou _E /h)
EC1	Secador- Caldera	35	42.555	1,760	$3,27 \cdot 10^8$ ⁽¹⁾
EC2	Antorcha Biogás	7	700	0,225	$7,50 \cdot 10^6$ ⁽²⁾

⁽¹⁾ Tasa de olor aportada por el fabricante.

⁽²⁾ Debido a que la antorcha solo funciona en ocasiones de seguridad se ha modelado la emisión una hora al día.

A continuación, se recogen las tasa de olor estimadas para los focos superficiales a partir de los factores de emisión, la capacidad de producción de la actividad y la superficie que ocupa cada una de estas zonas (superficie de emisión).

Tabla 5. Tasa de olor de los focos superficiales (emisiones difusas).

Código foco	Zona	Superficie de emisión (m²)	Tasa olor estimada (ou _E /h)	Tasa olor estimada (ou _E /s.m²)
ED1-1	Almto. Orujo 1	800	$1,22 \cdot 10^7$	4,22

Código foco	Zona	Superficie de emisión (m²)	Tasa olor estimada (ou _E /h)	Tasa olor estimada (ou _E /s.m²)
	Almto. Orujo 2	800	$1,22 \cdot 10^6$	4,22
	Almto. Orujo 3	800	$1,22 \cdot 10^7$	4,22
ED2	Tanque de oxidación	288,00	$2,39 \cdot 10^5$	0,23
ED3	Tanque de desnitrificación	144,00	$1,20 \cdot 10^5$	0,23
ED4	Almto. Lodos	145,90	$4,41 \cdot 10^5$	0,84

A continuación, se recogen las tasa de olor estimadas para los focos de emisiones fugitivas.

Tabla 6. Tasa de olor de los focos correspondientes a la emisiones fugitivas.

Código foco	Elemento	Altura (m)	Caudal de aire (m³/h)	Diámetro (m)	Tasa olor estimada (ou _E /h)
EF1-1	Tanque alcohol puro	7,2	200	0,15	$6,67 \cdot 10^5$
EF1-2	Tanque oil (colas de alcoholes)	7,2	50	0,15	$1,67 \cdot 10^5$
EF1-3	Tanque alcohol técnico	7,2	300	0,15	$6,67 \cdot 10^5$
EF1-4	Tanque bioetanol	7,44	200	0,15	$6,67 \cdot 10^5$
EF1-5	Tanque ENA	7,44	200	0,15	$6,67 \cdot 10^5$
EF2-1	Tanque vino	17,62	300	0,15	$1,33 \cdot 10^5$
EF2-2	Tanque vino	17,62	300	0,15	$1,33 \cdot 10^5$
EF2-3	Tanque lías	18	300	0,15	$1,33 \cdot 10^5$
EF2-4	Tanque lías	18	300	0,15	$1,33 \cdot 10^5$

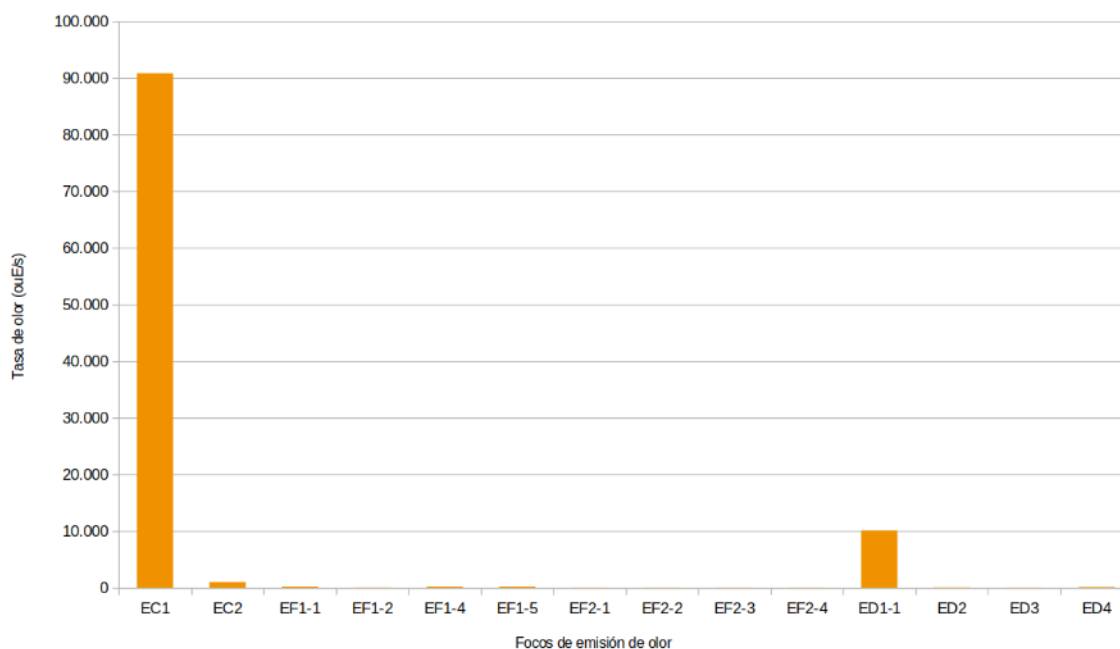


Gráfico 1. Tasa de emisión de olor estimada de cada foco en ouE/s.

En el gráfico anterior se muestran los resultados de la tasa de olor estimada de cada foco. Se observa que la salida de gases del secador-caldera es el foco de mayor tasa de olor.

Se ha de tener en cuenta que, a pesar de que algunos focos presenten tasas de emisión de olor mayores que otros, no se puede afirmar que dichos focos tengan mayor influencia en el impacto por olor.

El impacto por olor se determina a través de un modelo de dispersión matemático. La dispersión de olores está principalmente sujeta por la topografía alrededor de la fuente emisora de olores, las condiciones atmosféricas y los usos del suelo de la zona de estudio. El siguiente esquema resume las principales entradas en un modelo de dispersión.

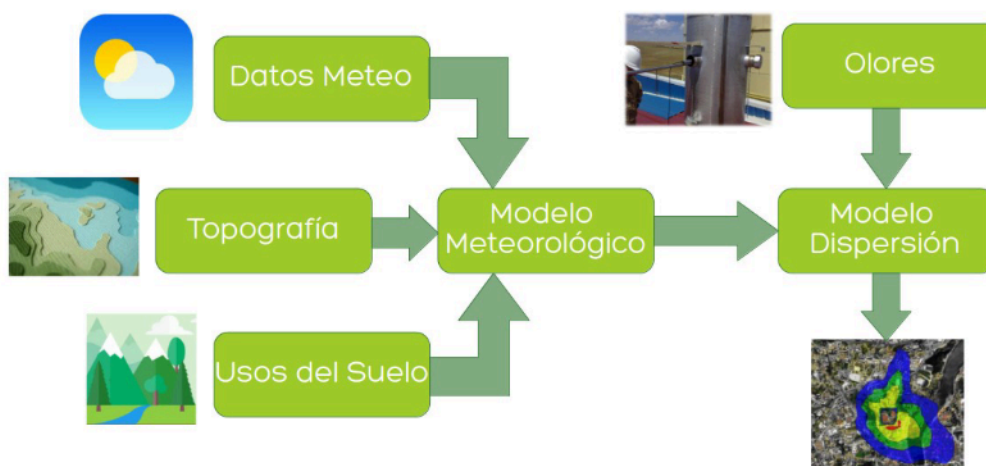


Figura 4. Información de entrada para un modelo matemático de dispersión.

Para alimentar al modelo, en primer lugar, se introducen datos meteorológicos, de topografía y usos de suelo que son procesados y dan como resultado un modelo meteorológico.

A continuación, este modelo meteorológico, junto con los datos de emisión de olor de la planta, es decir, la tasa de emisión de olor y características de los focos (puntual, superficial o volumétrica, altura del foco, superficie de emisión, velocidad de salida del caudal del aire, etc.) dan como resultado un mapa de isodoras que representa el impacto por olor de unos focos de olor determinados.

Por lo tanto, el impacto por olor no solo depende de la tasa de emisión de olor de cada foco si no que depende de otros factores como pueden ser las características de los focos, la meteorología, la topografía o los usos de suelo de la zona donde se emplaza la actividad.

Por otra parte, a continuación, se representan los porcentajes en tasa de emisión de olor de todos los focos de la actividad.

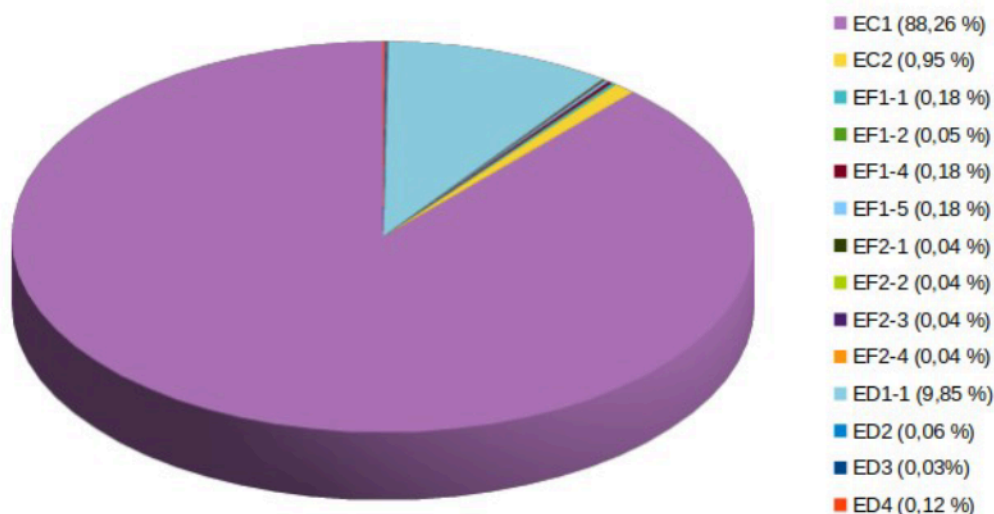


Gráfico 2. Porcentajes de tasa de emisión olor de la actividad por foco.

Por último, los focos de emisión de olor se han determinado teniendo en cuenta los focos definidos en el proyecto técnico, en el caso de surgir nuevos focos, sería aconsejable modelar de nuevo incluyendo los mismos. Además, estas emisiones han sido estimadas a partir de datos bibliográficos de tasas de emisión. El presente estudio no tiene en cuenta las posibles fuentes emisoras de olor ajenas a la planta. Para ello sería necesario disponer de un inventario de emisiones y factores de emisión de cada una de las actividades cercanas. A fecha de elaboración de este informe, no se dispone de dicho inventario.

En el siguiente apartado se incluyen los resultados de la modelización de los focos anteriormente definidos.

6. MODELIZACIÓN DE DISPERSIÓN DE OLORES

Tal y como se ha explicado en los apartados anteriores, para la modelización de los olores en inmisión de la planta de valorización de residuos, se ha utilizado el modelo lagrangiano CALPUFF, ampliamente utilizado para la modelización de olores, para el ámbito temporal de un año. Mediante este modelo, es posible estimar los niveles de inmisión de olor alcanzados en el entorno de las instalaciones.

Como datos meteorológicos, necesarios para la ejecución del modelo, se empleó la serie horaria de condiciones meteorológicas tridimensionales sobre el entorno de la planta, correspondiente al año completo de **2025**, elaborada con el modelo meteorológico de diagnóstico CALMET a partir de datos del modelo meteorológico de mesoescala WRF. Esta metodología ha permitido la mejora en los resultados finales del modelo, debido al cálculo tridimensional (superficie y altura) de la dispersión de olores, considerando además efectos topográficos, brisas y fenómenos de mesoescala.

El estudio se ejecuta mediante la aplicación de un modelo numérico de dispersión atmosférica para el cual, se han estimado previamente las emisiones olorosas de los puntos que se han identificado como susceptibles de producir olores molestos.

6.1. Dominio y parametrización del caso de estudio

El dominio de simulación definido para el presente estudio (Figura 5) abarca, con 60 celdas en dirección X y 60 celdas en dirección Y, a una resolución de 300 m, un área de 18 x 18 km en torno a zonas que podrían estar potencialmente afectadas por las actividades llevadas a cabo por las instalaciones.

El origen del dominio se sitúa en la esquina SO en las coordenadas 500.655 m E y 4.714.772 m N (UTM 30).



Figura 5. Dominio de simulación.

Para este dominio se incorporaron datos de topografía para construir el modelo digital de terreno obtenido a partir del Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), con una alta resolución (90 m). En la figura 6, se expone el modelo digital de terreno construido para la simulación:

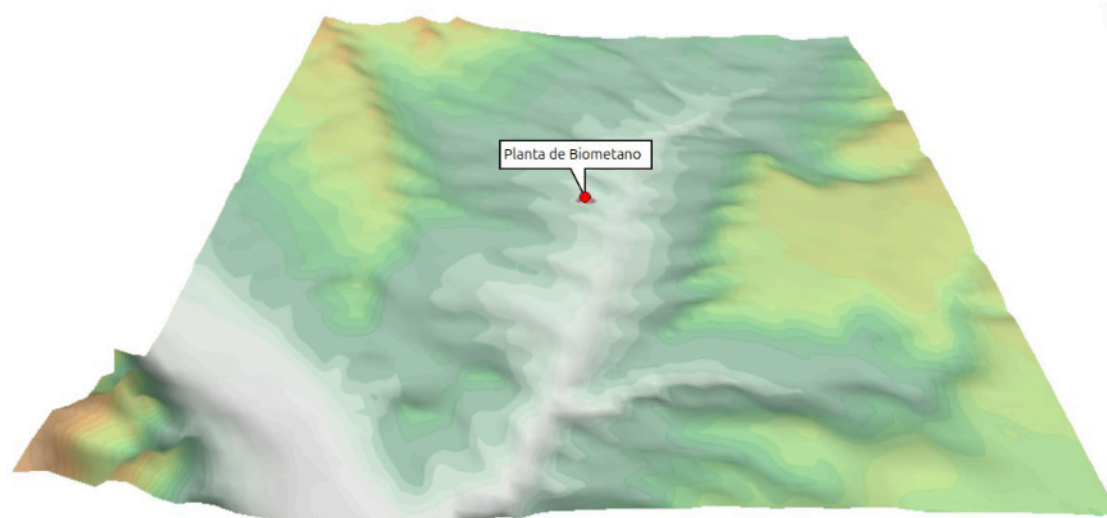


Figura 6. Modelo digital de terreno de la zona de estudio enfocado al dominio utilizado.

Las opciones de dispersión consideradas para la ejecución del modelo CALPUFF fueron las regulatorias por defecto, considerando las opciones de topografía compleja (seguimiento de terreno) y atribuyendo una ocupación del terreno de tipo rural. No se ha considerado la posible transformación química de las emisiones en la atmósfera, teniendo en cuenta que el tiempo de vida de, por ejemplo el H_2S en la capa límite atmosférica, varía de 18 h a 3 días dependiendo de las condiciones atmosféricas así como de los niveles de ozono y radicales OH (Bowyer, J., 2003). No obstante, con estos datos su transformación en el entorno estudiado no debería resultar significativa.

6.2. Meteorología

La frecuencia y la distancia en la que se producen molestias en una zona va a depender de sus condiciones meteorológicas: frecuencia de vientos, condiciones de estabilidad, etc. A continuación se detalla como se ha realizado el tratamiento de los datos meteorológicos.

6.2.1. Tratamiento de los datos meteorológicos en CALMET.

El modelo WRF

Para alimentar el modelo CALMET con datos meteorológicos, se ha corrido previamente el modelo meteorológico de mesoescala WRF (*Weather Research and Forecasting*).

El WRF (<http://www.wrf-model.org>) es un modelo meteorológico de última generación que permite obtener campos de viento, presión, temperatura y humedad con alta resolución espacio-temporal, los cuales son de suma importancia como datos de entrada de los modelos de calidad de aire. El modelo WRF tiene la particularidad de poder ser configurado localmente para representar dominios espaciales en diferentes escalas de acuerdo al estudio que desee realizarse.

En lo referente a este estudio, se ejecutó el modelo WRF para un año de datos, tomando los períodos de enero a diciembre de 2022, inicializado a partir de los datos de re-análisis FNL del *National Centers for Environmental Prediction* (NCEP). Partiendo de condiciones a escala sinóptica del FNL, se siguió un patrón de dominios anidados hasta obtener un dominio de modelado a alta resolución (3 km), centrado sobre la esquina S de la península, obteniendo datos horarios de más de 20 parámetros meteorológicos y a 27 niveles diferentes de altura.

A continuación, se expone, a modo de ejemplo, el mapa con tres dominios anidados (D1, D2, y los D3 de 27, 9 y 3 km² de resolución, respectivamente, que actualmente se ejecutan diariamente):



Figura 7. Dominios utilizados para el modelo meteorológico WRF.

El WRF está diseñado para utilizarse tanto en funciones de predicción como de reanálisis. Presenta una arquitectura modular, pudiendo ser aplicadas diferentes parametrizaciones de tipo dinámico o físico, entre otros. Ofrece también diversos sistemas de asimilación de datos reales, así como un paradigma de desarrollo software que permite su ejecución tanto en ordenadores personales como en grandes estaciones de computación paralela. WRF es adecuado para un amplio espectro de aplicaciones a distintas escalas, pudiendo trabajar a resoluciones de cientos de metros hasta miles de kilómetros.

Modelización con CALMET

El modelo CALMET 3D se ha ejecutado para un año de datos meteorológicos, y ha sido alimentado por el modelo mesoescalar no-hidroestático WRF (versión WRF-ARW), mediante la metodología que se describe a continuación:

Se extrajeron los datos relativos al año 2025 del modelo WRF con una resolución de 3 km sobre la zona de estudio. Una vez realizada esta fase, la salida de este dominio inferior (3 km) ha sido tratada por la rutina CALWRF, que se encarga de leer la salida del modelo WRF y transformarla en un fichero 3D.dat, formato aceptado para la ingesta por el modelo CALMET. Este fichero contiene todos los datos meteorológicos en altura y superficie que contiene el modelo WRF.

En CALMET se realiza el “downscaling” meteorológico - aumento de la resolución de la salida del modelo WRF – hasta los 500 m, y posteriormente se ejecutó el modelo CALPUFF. La ingesta del modelo CALMET a través del modelo WRF supone una mejora sustancial debido a que este nos proporciona mucha más información en superficie y altura que las medidas.

Así mismo, se han modelizado 11 niveles en altura, con el objetivo de garantizar el mayor número de datos en la vertical: 0, 20, 40, 80, 160, 300, 600, 1000, 1500, 2200, 3000 m.

A continuación, se expone la rosa de vientos obtenida para el período enero-diciembre de 2025, extraída para las coordenadas de las instalaciones, a partir del dominio modelizado mediante el modelo CALMET (300 m de resolución).

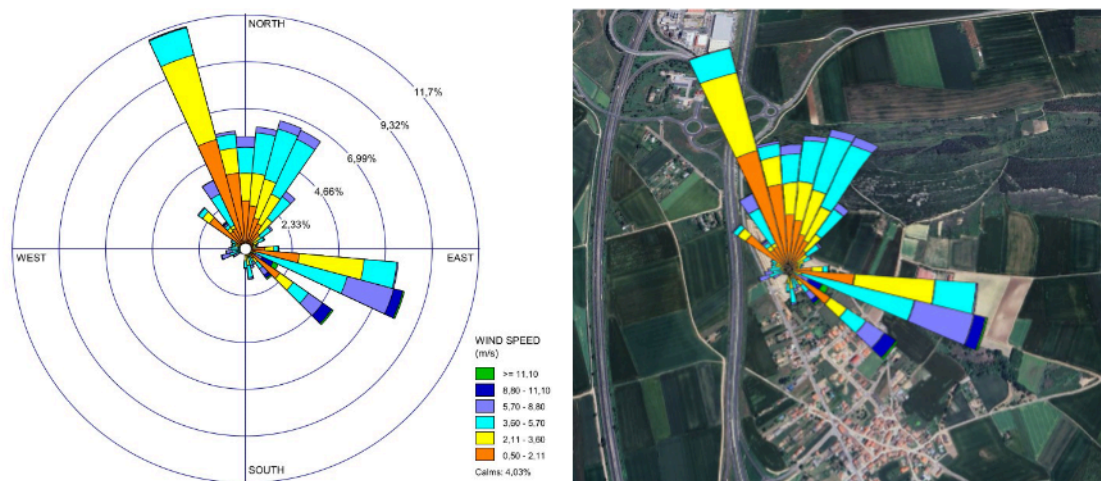


Figura 8. Rosa de vientos en el dominio de simulación, para el punto de las instalaciones correspondientes al año 2025.

En la rosa de vientos correspondiente al dominio modelizado se observa que las direcciones predominantes son las correspondientes mayoritariamente de componente Norte y Este, con una clara contribución de los sectores Noroeste, Noreste y Sureste. Los vientos cubren un rango de velocidades amplio, siendo más frecuentes los valores bajos y moderados entre 2,11 y 5,7 m/s. Los vientos más intensos (por encima de 8,8 m/s) se registran preferentemente desde el cuadrante Este. Los periodos de calma, representan aproximadamente un 4,03 % del tiempo total considerado en la simulación, desde el Norte prioritariamente.

6.3. Concentración de olor

La concentración de olor es según la norma UNE EN 13725 "el número de unidades de olor europeas por metro cúbico en condiciones normales". La concentración de olor se mide en unidades de olor europeas y su símbolo es ou_E .

En resumen, la concentración de olor es una unidad creada para la ocasión con unas características parecidas a los decibelios. En general la concentración de olor es una unidad ficticia que se calcula a partir del número de veces que hay que diluir un gas para que pueda ser detectado por el 50% de un grupo de personas adecuadamente entrenadas para ello (panel).

Se puede explicar con un ejemplo sencillo: Supongamos que tenemos una muestra de un gas oloroso y la diluimos 10000000 veces. Es probable que cuando se dé a oler a un panel de por ejemplo 6 personas, ninguna de ellas detecte olor. Si vamos diluyendo la muestra cada vez menos, llegará un punto en el que la mitad de las personas que formen el panel podrán oler la muestra diluida, y la otra mitad no (esta es una aproximación básica, en realidad lo que se calcula es la media geométrica de los umbrales de olor individuales de cada panelista). De esta forma, si una muestra se ha diluido 30 veces y en este punto 3 de 6 personas del panel dicen que la pueden oler, se estima que la concentración de olor de la muestra es 30 ou_E .

Dicho de otra manera, la unidad de olor europea es la cantidad de sustancia(s) olorosa(s) que, cuando se evapora en 1 metro cúbico de un gas neutro en condiciones normales, origina una respuesta fisiológica de un panel (umbral de detección) equivalente al que origina una Masa de Olor de Referencia Europea (MORE) evaporada en 1 m^3 de un gas neutro en condiciones normales. Es por ello, que se define una **1 ou_E/m^3** como la concentración de cualquier gas oloroso a la cual somos capaces de detectarlo. Esto se conoce como el **umbral de detección**. Sin embargo, esto no implica que el olor sea identificable, ya que es necesaria una concentración mayor para poder identificar o reconocer a qué huele.

7. RECEPTORES CERCANOS

Para poder realizar un correcto estudio de olores procedentes de la planta, es necesario conocer el entorno en el que se emplaza dicha instalación. Para conocer la existencia de parcelas con suelo de clasificación "urbano" en las proximidades de la planta se ha consultado la capa de UDALPLAN (Cartografía del planeamiento municipal en el País Vasco) del visor de geoEuskadi⁹.

Según el Sistema de Información Urbanística de Euskadi, que se basa en el Plan de Ordenación Municipal. En la siguiente figura, se incluye la capa de la ordenación urbanística de los municipios colindantes a la planta.

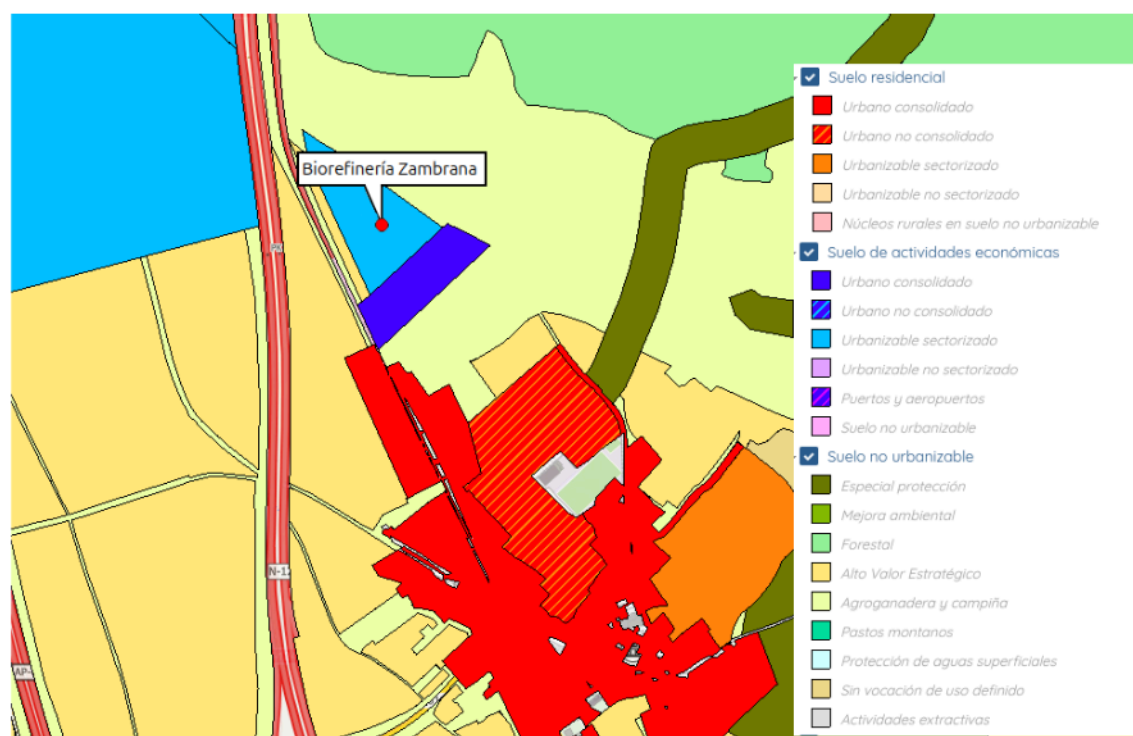


Figura 9. Clasificación del suelo según el visor geoEuskadi.

Para determinar los receptores susceptibles de tener un impacto por olor, se han seleccionado los puntos más cercanos a la planta catalogados como suelo urbano o urbanizable.

En la siguiente tabla se muestra la ubicación de los receptores mediante sus coordenadas geográficas.

⁹ Enlace al Visor de [geoEuskadi](http://geoEuskadi.euskadi.net)

Tabla 7. Coordenadas de los receptores Huso 30 y su distancia a la actividad.

Receptor	Coord. X	Coord. Y	Distancia (m)
R1	509.622 m E	4.723.624 m N	50
R2	509.653 m E	4.723.606 m N	55
R3	509.725 m E	4.723.570 m N	120
R4	509.893 m E	4.723.635 m N	190

En la siguiente figura se ubican los receptores sobre el plano.



Figura 10. Plano de situación de los receptores.

8. RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN

Se ha realizado la simulación de la dispersión de olor a partir de la estimación de las emisiones de olor presentadas en el apartado 4. En este apartado se expone el mapa de isodoras correspondiente al percentil 90 de las concentraciones horarias de olor obtenidas para el periodo anual, teniendo en cuenta las emisiones producidas por la actividad analizada.

Los resultados se exponen, a continuación, en los mapas representados sobre un Sistema de Información Geográfica utilizando como base la cartografía digital de la zona. Estos mapas trazan, mediante líneas isodoras (líneas de igual concentración de olor para un percentil determinado), aquellos puntos que tienen el mismo rango de concentración de olor en unidades de olor/metro cúbico (ou_E/m^3) para el caso donde se representa el percentil 90.

8.1 Resultados del percentil 90 de los valores horarios

Se representan a continuación las unidades de olor por metro cúbico de aire expresadas como percentil 90 de las concentraciones horarias en un año.

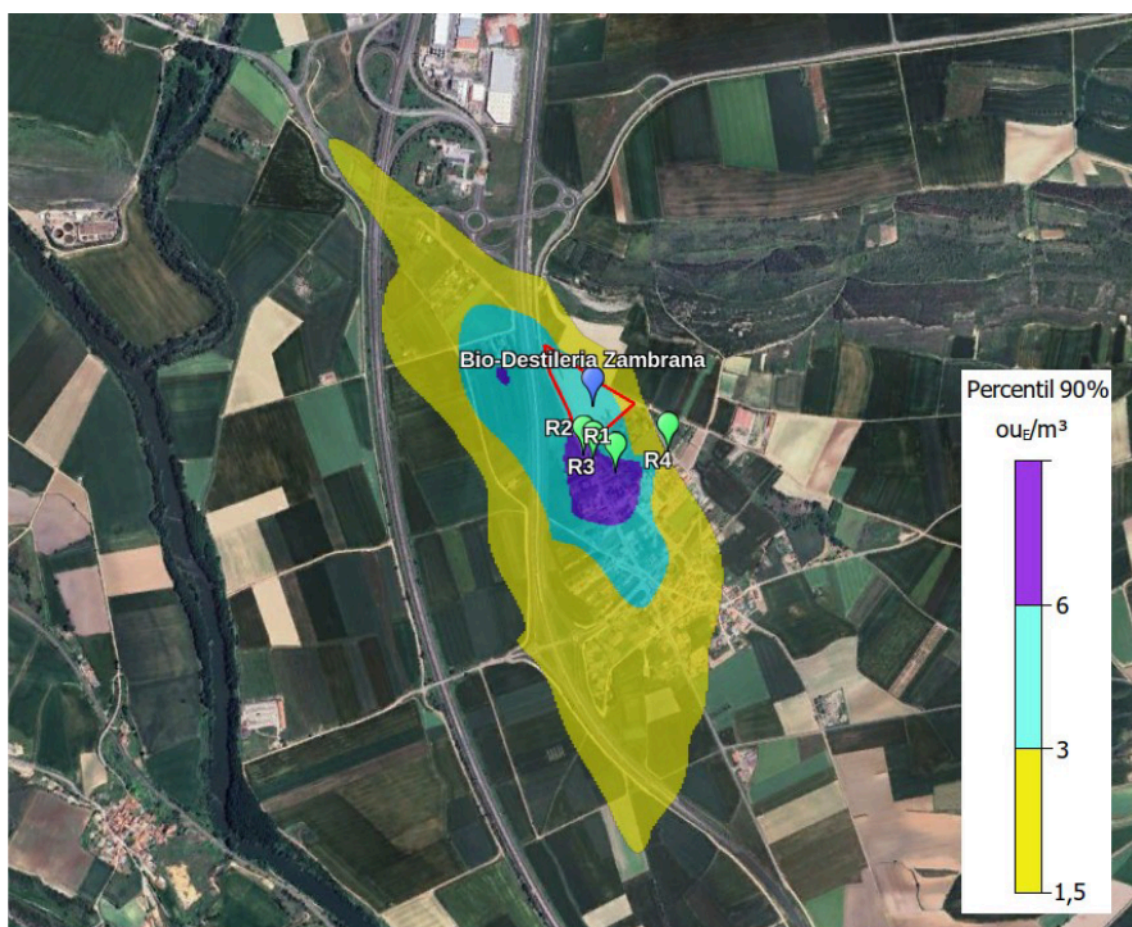


Figura 11. Mapa de percentil 90 de los promedios horarios de olor durante el período de simulación.

En la figura 11 se representan las isodoras correspondientes a la emisión de olor de la planta estudiada. Como puede observarse, se representan las concentraciones entre 1,5 y 3 ou_E/m³ en amarillo, entre 3 y 6 ou_E/m³ en azul y mayores de 6 ou_E/m³ en morado. La mayor concentración se da en el entorno de la planta con 12,4 ou_E/m³.

Tal y como se observa en mapa anterior, **el P90 de las concentraciones en los receptores cercanos supera 1 ou_E/m³**. Por lo que, de acuerdo al criterio establecido, **hay impacto por olor**.

9. MEDIDAS CORRECTORAS

Debido a que la modelización de la dispersión de olores determina que se genera impacto en los receptores cercanos con el criterio de impacto seleccionado se han de tomar las siguientes medidas para evitar este impacto:

- Secador-Caldera (EC1): Instalar un elemento de control de olor a la salida del secador con una eficacia del 80%.
- Almacenamiento de orujo (ED1): Cubrir el almacenamiento de orujos y colocar una chimenea de extracción (caudal: 72.000 m³/h).

Los nuevos focos de emisión planteados se incluyen en la siguiente tabla.

Tabla 8. Tasa de olor de los nuevos focos.

Código foco	Elemento	Altura (m)	Caudal de aire (m ³ /h)	Diámetro (m)	Tasa olor estimada (ou _E /h)
EC1	Secador- Caldera	35	42.555	1,76	6,54·10 ⁷
ED1	Almto. Orujo	11	72.000	1,50	3,65·10 ⁷

9.1. Resultados del percentil 90 de los valores horarios - Escenario 2

En la siguiente figura se representan las isodoras correspondientes a la emisión de olor de la planta estudiada en el escenario planteado.

Como puede observarse, se representan las concentraciones entre 0,5 y 1 ou_E/m³ en verde oscuro y mayores de 1 ou_E/m³ en amarillo. La mayor concentración se da en el entorno de la planta con 1,02 ou_E/m³.



Figura 12. Mapa de percentil 90 de los promedios horarios de olor durante el período de simulación en el escenario 2.

Tal y como se observa en mapa anterior, el P90 de las concentraciones en los receptores cercanos NO supera 1 ou_E/m³. Por lo que, de acuerdo al criterio establecido, no hay impacto por olor en este escenario planteado.

9.2. Resultados del impacto de olor en los receptores - Escenario 2

En la siguiente tabla se recogen los valores del percentil 90, es decir, el 90% de las horas del año, de la concentración de olor en cada receptor.

Tabla 9. Concentración de olor en los receptores.

Receptores	Conc. olor (ou _E /m ³) Percentil 90 horario
R1	0,90
R2	0,75
R3	0,59
R4	0,22

Estos valores corresponden al percentil 90, es decir, no se superarán esos valores durante el 90% de las horas del año. El 10% restante, 876 horas al año, podrían superarse dichos valores.

9.3. Comparación de valores límite con los resultados - Escenario 2

Se observa que basándonos en el **criterio de impacto por olor** establecido, la **concentración está por debajo de 1 ou_E/m³ en percentil 90% horario**.

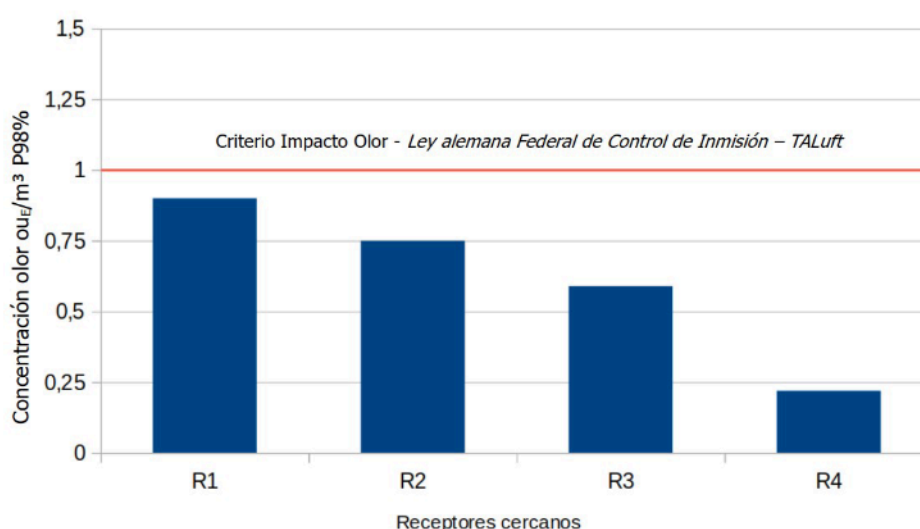


Gráfico 3. Concentración de olor en los receptores (azul) y concentración límite usada como referencia (línea roja).

Se observa que la concentración está por debajo de 1 ou_E/m³ en percentil 90% horario en los receptores definidos, cumpliendo con el criterio establecido en la *Ley alemana Federal de Control de Inmisión (Instrucciones Técnicas sobre el Control de la Contaminación Atmosférica del Aire – TALuft)*.

Dado que la molestia por olor se define como la exposición a un olor tan ofensivo y prolongado en el tiempo que interfiere significativamente en el día a día de los receptores, se considera que esta **exposición menor a 1 ou_E/m³** menos del 90% de las horas del año **no se produce impacto sobre la población cercana**.

En el caso de que se perciban molestias por olor, se recomienda realizar un estudio olfatómico con muestras analizadas mediante olfatometría dinámica según la UNE EN 13725. Si resulta impacto negativo sobre la población, se deberán aplicar medidas como cerramientos e instalación de elementos de control de olor para los elementos susceptibles de generar olor.

10. CONCLUSIONES

En este estudio se ha analizado el posible impacto por olor que podrá generar la futura planta de DESTILERÍAS Y BIO-REFINERÍAS ZAMBRANA, S.A., que se ubicará en el término municipal de Zambrana (Álava).

Para ello, se han identificado los focos potenciales de emisión de olor y mediante factores de emisión se ha determinado la emisión de olor. Posteriormente con un modelo de dispersión, se ha determinado el impacto sobre los receptores. Los resultados arrojan una concentración mayor a $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ en Percentil 90% en los receptores cercanos. Por lo tanto, de acuerdo al criterio utilizado, **en la situación inicial hay impacto por olor** en los receptores indicados.

Por consiguiente, para poder alcanzar el criterio establecido, **se han aplicado una serie de medidas correctoras** y se ha vuelto a modelar un nuevo escenario.

Los resultados de este nuevo escenario arrojan una **concentración menor a $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ menos del 90% de las horas del año en los receptores cercanos**. Por lo tanto, de acuerdo a los resultados de modelización en las condiciones mencionadas **no hay impacto por olor** en los receptores indicados, según la Ley alemana anteriormente citada, usada como referencia para este estudio.

Es decir, **si la planta implementara las medidas correctoras planteadas, se CUMPLIRÍA con el criterio tomado como referencia de impacto por olor**.

Por último, en el caso de que se perciban molestias por olor, se recomienda realizar un estudio olfatométrico con muestras analizadas mediante olfatometría dinámica según la UNE EN 13725. Si resulta impacto negativo sobre la población, se deberán aplicar medidas como cerramientos e instalación de elementos de control de olor para los elementos susceptibles de generar olor.

En 5 de febrero de 2026

Informe elaborado por:

Informe aprobado por:

Ainhoa Antón García
Ingeniera Ambiental

Carlos Díaz Jiménez
Licenciado en Química

ANEXOS

ANEXO I – Plano de situación

ANEXO II – Mapa de isodoras