

*PLANTA DE TRATAMIENTO DE
RESIDUOS MEDIANTE PROCESO
DE FLUIDIFICACIÓN DE SARPI
IBÉRICA CASTELLÓN*

**MEMORIA JUSTIFICATIVA DE LA
IMPLANTACIÓN DE LAS MTDS
RELATIVAS AL TRATAMIENTO DE
RESIDUOS AUTORIZACIÓN No
014/AAI/CV**

**EXPEDIENTE 012/22
IPPC FCR**

Enero 2024

ÍNDICE

1. OBJETO.....	4
2. EQUIPO REDACTOR Y EMPLAZAMIENTO.....	4
3. RESPUESTA A LA INFORMACIÓN ADICIONAL REQUERIDA.....	4
3.1. Justificación de las MTD's Tratamiento de Residuos	
4. ANEXOS.....	22

Índice de imágenes

Imagen 1. Esquema emisiones canalizadas planta actual.....	22
--	----

1. OBJETO

El presente documento constituye la respuesta al requerimiento de información adicional realizada por la Generalitat Valenciana para la renovación de acuerdo al BREF de la Planta de Fluidificación de Castellón (AUTORIZACIÓN No 014/AAI/CV)

2. EQUIPO REDACTOR Y EMPLAZAMIENTO

La redacción de este documento ha sido realizada por el Técnico :

NOMBRE: Xavier Busquets Soldevila

DNI: 43524515y

TÍTULO: Responsable QHSE Sarpi Ibérica

Los datos del emplazamiento son los siguientes:

AUTORIZACIÓN No 014/AAI/CV

EMPRESA: SARPI IBERICA, SLU

CIF B 60171162

NIMA 1200001320

CENTRO SARPI IBÉRICA, SLU - CASTELLÓN

POLIGONO INDUSTRIAL EL SERRALLO, S/N, (12100) CASTELLÓ DE LA PLANA -
CASTELLÓ

EPÍGRAFES

COORDENADAS UTM X: 755793 - Y: 4426638 - Sis. Referencia: ETRS89

5.1 - LEY 2013/5

3. RESPUESTA A LA INFORMACIÓN ADICIONAL REQUERIDA

3.1. Justificación de las MTD's Tratamiento de Residuos

La planta de SARPI IBÉRICA en Castellón realiza una actividad de tratamiento de residuos industriales peligrosos y no peligrosos del que se obtiene un combustible líquido alternativo, por lo que le afecta el BREF para industrias de tratamiento de residuos y debe cumplir con las MTDs correspondientes de conformidad con la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo.

No todas las MTD son aplicables a esta actividad. En primer lugar, el documento de conclusiones sobre las MTD presenta 24 MTD generales, aplicables a todo tipo de tratamiento de residuos. De estas 24 MTD, la MTD 15 y la 16 (quema en antorcha) no son aplicables a la planta.

Luego, el documento presenta MTDs específicas que son aplicables sólo para ciertos tipos de tratamientos. El tratamiento a considerar para la planta de Castellón es el tratamiento físico-químico de residuos con poder calorífico, por lo que le es de aplicación la MTD 45.

A continuación, se describe la aplicación de cada una de esas MTDs en la planta de Castellón, de acuerdo tanto a la gestión actual.

COMPORTAMIENTO AMBIENTAL GLOBAL:

MTD 1 - Para mejorar el desempeño ambiental general, la MTD consiste en implementar y adherirse a un sistema de gestión ambiental (SGA).

Aplicabilidad: Si

Implantación: Si

Comentario: Las condiciones operacionales cumplen con todos los puntos de esta MTD ya que la planta dispone de certificación ISO 14001. Adicionalmente dispone de la certificación ISO 9001 y ISO 45001

MTD 2 - Para mejorar el comportamiento ambiental global de la instalación, la MTD consiste en utilizar todas las técnicas que se indican a continuación:

a. **Establecer y aplicar procedimientos de caracterización y de pre-aceptación de**

residuos

- b. Establecer y aplicar procedimientos de aceptación de residuos**
- c. Establecer y aplicar un inventario y un sistema de rastreo de residuos**
- d. Establecimiento y aplicación de un sistema de gestión de la calidad de la salida**
- e. Garantizar la separación de residuos**
- f. Garantizar la compatibilidad de los residuos antes de mezclarlos o combinarlos**
- g. Clasificación de los residuos sólidos entrantes**

Aplicabilidad: Si

Implantación: Si

Comentario: Se cumple con la MTD.

La planta cuenta con los procedimientos PRO-01 Control de Entradas, salidas y análisis de laboratorio y PRO-02 Proceso de Fluidificación.

De forma mensual se realiza un inventario de los residuos almacenados en planta.

Dentro del sistema integrado de gestión de la planta se incorpora un sistema para realizar la trazabilidad de los residuos.

La calidad del producto de salida viene marcada por lo establecido en la Autorización Ambiental Integrada, así como, por la instalación que recibe el producto para su valorización (destino final actual R1 valorización por incineración) y se verifica mediante la realización de analíticas de forma diaria y semanal del CLS producido (tanque almacenamiento producto final).

Existe segregación para los envases vacíos y rechazo metálico del proceso (segregación manual de la estructura metálica del GRG antes de proceso de trituración y overband para el rechazo metálico post-trituración).

Los residuos que se reciben en la instalación de por sí son globalmente compatibles. Para garantizar esta compatibilidad se llevan a cabo análisis de compatibilidad entre muestras de los residuos contenidos en los tanques y los residuos entrantes.

Los residuos se mantienen separados en función de sus propiedades, mediante depósitos de almacenamiento para cada uno de los residuos de entrada: disolventes, pastosos y aguas orgánicas.

Dentro del proceso de tratamiento de los residuos existen aditamentos complementarios que

evitan que se introduzcan materiales no deseados dentro del proceso, como son: rejillas para la descarga de los residuos pastosos, filtros para la descarga de aguas y disolventes en los depósitos, separación de sólidos y líquidos a la salida del proceso de trituración, sistema de filtrado aguas arriba de la bomba de carga del producto final a cisterna, etc.

MTD 3 - 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) que incluya todos los elementos siguientes:

i) Información sobre las características de los residuos que van a tratarse y los procesos de tratamiento de residuos, en particular: a) diagramas de flujo simplificados de los procesos que muestren el origen de las emisiones y b) 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

ii) Información sobre las características de los flujos de aguas residuales, por ejemplo: a) valores medios y variabilidad del flujo, pH, temperatura y conductividad, b) valores medios de concentración y de carga de las sustancias relevantes y su variabilidad (por ejemplo, DQO/COT, compuestos nitrogenados, fósforo, metales, sustancias/microcontaminantes prioritarios) y c) datos de bioeliminabilidad (por ejemplo, DBO, relación DBO/DQO, prueba Zahn-Wellens, potencial de inhibición biológica (por ejemplo, inhibición de lodos activos) (véase la MTD 52);

iii) Información sobre las características de los flujos de gases residuales, por ejemplo: a) valores medios y variabilidad del flujo y la temperatura, b) valores medios de concentración y de carga de las sustancias relevantes y su variabilidad (por ejemplo, compuestos orgánicos, COP como los PCB, etc.), c) inflamabilidad, límites superior/inferior de explosividad, reactividad y d) presencia de otras sustancias que puedan afectar al sistema de tratamiento de los gases residuales o a la seguridad de las instalaciones (por ejemplo, oxígeno, nitrógeno, vapor de agua, partículas, etc.).

Aplicabilidad: Si

Implantación: Si

Comentario: Sí se dispone de inventario actualizado de los flujos de agua y gases residuales.

El flujo de gas canalizado proviene de las emisiones producidas en los tanques de almacenamiento de disolventes, de producto final, de residuos pastosos y del dispersor, es

enviado al tratamiento de abatimiento de COVs mediante crio-condensación (ver imagen 1).

Las aguas sanitarias son recogidas en fosa séptica y se gestionan externamente, las que proceden de zonas contaminadas son recogidas e introducidas a proceso, las pluviales limpias se recogen en la balsa destinada para este fin y posteriormente se gestionan externamente.

Las características de los flujos de gases residuales se establecen mediante la realización de controles voluntarios y/o reglamentarios de las emisiones canalizadas realizadas periódicamente (ver anexo 2).

MTD 4 - Para reducir el riesgo ambiental asociado al almacenamiento de residuos, la MTD consiste en utilizar todas las técnicas que se indican a continuación:

Optimización del lugar de almacenamiento

Adecuación de la capacidad de almacenamiento

Seguridad de las operaciones de almacenamiento

Zona separada para el almacenamiento y la manipulación de residuos peligrosos envasados

Aplicabilidad: Si

Implantación: Si

Comentario: Sí se utilizan las técnicas descritas en la MTD.

Al ser una instalación que está en funcionamiento, los sitios de almacenamiento están visiblemente definidos teniendo en cuenta la optimización y eficiencia en los procesos. No existen receptores sensibles cercanos a la planta.

En la Autorización Ambiental vigente, no está definida una capacidad máxima de almacenamiento de residuos. No está permitido el almacenamiento de residuos fuera de las áreas autorizadas.

Tiempo máximo de permanencia del residuo en planta es 6 meses.

Los residuos se almacenan en un área cubierta habilitada especialmente para este fin. Contenedores y bidones que se usan están adaptados/homologados para las necesidades del residuo a almacenar.

Se dispone de zona específica para el almacenamiento y manipulación de residuos

peligrosos envasados.

MTD 5 - Para reducir el riesgo medioambiental asociado a la manipulación y el traslado de residuos, la MTD consiste en establecer y aplicar procedimientos de manipulación y traslado.

Aplicabilidad: Si

Implantación: Si

Comentario: Sí se aplican los procedimientos de manipulación y traslado de residuos

Se cuenta con trabajadores altamente capacitados para la manipulación y el traslado de residuos, así como, para actuar de forma eficiente ante cualquier vertido que se pueda generar.

Todas las operativas y actuaciones están descritas en los procedimientos básicos :PRO 01 Control de Entradas, Salidas y análisis de laboratorio y PRO 02 Proceso de Fluidificación

MONITORIZACIÓN:

MTD 6 - En relación con las emisiones relevantes al agua identificadas en el inventario de flujos de aguas residuales (véase la MTD 3), la MTD consiste en monitorizar los principales parámetros 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.)

Aplicabilidad: Si

Implantación: Si

Comentario: No existen emisiones relevantes al agua: Las aguas sanitarias y pluviales se gestionan externamente

MTD 7 - Consiste en monitorizar las emisiones al agua al menos con la frecuencia que se indica más abajo y de acuerdo con normas EN. Si no se dispone de normas EN, la MTD consiste en aplicar normas ISO, normas nacionales u otras normas internacionales que garanticen la obtención de datos de calidad científica equivalente

Aplicabilidad: Si

Implantación: Si

Comentario: Las aguas se gestionan externamente, a gestor autorizado.

MTD 8 - Monitorizar las emisiones canalizadas a la atmósfera al menos con la frecuencia que se indica a continuación 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

Aplicabilidad: Si

Implantación: Si

Comentario: Sí se monitorizan las emisiones canalizadas a la atmósfera con la frecuencia descrita en la MTD

Se realizan controles voluntarios y reglamentarios con la periodicidad y procedimientos establecidos en la Autorización Ambiental para cada uno de los parámetros del foco emisor (COVT – Método UNE-EN 12619)

MTD 9 - La MTD consiste en monitorizar, por lo menos una vez al año, las emisiones difusas a la atmósfera de compuestos orgánicos procedentes de la regeneración de disolventes usados, de la descontaminación con disolventes de aparatos que contienen COV y del tratamiento físico- químico de disolventes para valorizar su poder calorífico por medio de una (o una combinación) de las técnicas que se indican a continuación:

Medición, Métodos de aspiración, imágenes ópticas del gas, flujo de ocultación solar o absorción diferencial..

Factores de emisión Cálculo de las emisiones basado en factores de emisión validados periódicamente por medio de mediciones (por ejemplo, una vez cada dos años).

Balance de masas Cálculo de las emisiones difusas mediante un balance de masas, teniendo en cuenta la entrada de disolventes, las emisiones canalizadas a la atmósfera, las emisiones al agua, el disolvente presente en la salida del proceso y los residuos del proceso (por ejemplo, de destilación).

Aplicabilidad: No

Implantación: No

Comentario: Aunque no esté contemplado la monitorización de las emisiones difusas, la planta cuenta con una Instrucción Técnica Interna de control (IT GEN_01.01 Control y Medición de emisiones difusas atmosféricas_rev 0).

MTD 10 - Monitorizar periódicamente las emisiones de olores. Las emisiones de olores pueden monitorizarse mediante:

normas EN (por ejemplo, olfatometría dinámica con arreglo a la norma EN 13725 para determinar la concentración de olor o la norma EN 16841-1 o -2 a fin de determinar la exposición a olores),

cuando se apliquen métodos alternativos para los que no se disponga de normas EN (por ejemplo, la estimación del impacto de los olores), normas ISO, normas nacionales u otras normas internacionales que garanticen la obtención de datos de calidad científica

La frecuencia de monitorización se determina en el plan de gestión de olores (véase la MTD 12

Aplicabilidad: No

Implantación: No

Comentario: No hay control periódico de olores, pero existe un plan de olores común para todas las empresas del Polígono del Serrallo. Internamente la planta cuenta con un registro para realizar seguimiento de cualquier incidencia: 2022 FGEN04_01_REGISTRO QUEJAS Y MOLESTIAS (OLORES).

La planta se localiza en el área industrial.

MTD 11 - Consiste en controlar el consumo anual de agua, energía y materias primas, así como la generación anual de residuos y aguas residuales, con una frecuencia de al menos una vez al año.

Aplicabilidad: Si

Implantación: Si

Comentario: Sí se monitoriza de forma anual los consumos y la generación anual de residuos y aguas industriales.

En la declaración anual de residuos de la que es informada la administración, aparecen los datos de generación, así como, de consumo de materias primas. Otros datos como consumos de energía, agua o fuel oil, son informados en el informe interno Global Reporting para la Memoria de Sostenibilidad de Sarpi-Veolia.

EMISIONES A LA ATMÓSFERA:

MTD 12 - Para prevenir o, cuando eso no sea posible, reducir las emisiones de olores, la MTD consiste en establecer, implementar y revisar periódicamente un plan de gestión de olores, como parte del sistema de gestión ambiental (ver MTD 1) que incluya todos los elementos siguientes: 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, y 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.

Aplicabilidad: Si

Implantación: Si

Comentario: Si se cumple con lo establecido en la MTD

Procedimiento común para todas las plantas industriales del polígono El Serrallo-Castellón.

Este protocolo tiene como objetivo coordinar a todas las partes interesadas en caso de una queja por olor. Existe un procedimiento interno para hacer frente a cualquier emergencia y garantizar una adecuada respuesta y comunicación (Procedimiento EME-01)

MTD 13 - Para prevenir o, cuando no sea posible, reducir las emisiones de olor, la MTD consiste en utilizar una combinación adecuada de las técnicas que se indican a continuación:

Reducir al mínimo los tiempos de permanencia.

Aplicación de un tratamiento químico.

Optimización del tratamiento aerobio.

Aplicabilidad: Si

Implantación: Si (minimizar tiempos de residencia)

Comentario: Sí se utiliza una de las técnicas descritas en la MTD.

En caso de detectar un residuo particularmente oloroso, se aplica de manera inmediata el protocolo para reducir al máximo su tiempo de residencia en planta, pero no es una situación que se presente con frecuencia. También por procedimiento interno se minimiza la presencia de envases abiertos sólo en las operaciones estrictamente necesarias.

MTD 14 - Para prevenir o, cuando no sea posible, reducir las emisiones difusas a la atmósfera, en particular de polvo, compuestos orgánicos y olores, la MTD consiste en utilizar una combinación adecuada de las técnicas que se indican a continuación:

- a) Minimizar el número de fuentes potenciales de emisión difusa**
- b) Selección y uso de equipos de alta integridad**
- c) Prevención de la corrosión**
- d) Contención, recogida y tratamiento de las emisiones difusas**
- e) Humectación**
- f) Mantenimiento**
- g) Limpieza de las zonas de tratamiento y almacenamiento de residuos**
- h) Programa LDAR (detección y reparación de fugas)**

Aplicabilidad: Si

Implantación: Si

Comentario: Existe en planta una combinación adecuada de las técnicas: a, b, c, d, f y g

La disposición de las tuberías se diseñó minimizando su recorrido, así como el número de bridas y válvulas. Se priorizaron conexiones y tuberías soldadas.

El vaciado de camiones a fosa se realiza por gravedad, al igual que el vaciado del dispersor y el paso a través del filtro vibrante.

La planta está diseñada minimizando la altura de caída de los residuos.

La velocidad del tráfico está limitada a 10 km/h en el interior de la planta

La instalación cuenta con una barrera vegetal en su perímetro, que atenúa los efectos del viento dentro de la planta.

Juntas de alta integridad (como juntas de anillo o enrolladas en espiral) para aplicaciones críticas

Las bombas de la instalación están equipadas con sellos mecánicos en lugar de empaquetaduras. Lo mismo ocurre con los agitadores.

Los materiales de construcción son adecuados a las características de los residuos y productos almacenados.

La corrosión es un parámetro que se tiene en cuenta durante el procedimiento de pre-aceptación de los residuos a tratar.

En caso de sustitución de depósito, se colocará un revestimiento protector en las paredes interiores de este.

Se realiza un control de los espesores de las paredes de los tanques cada 4 años (última campaña 2019).

La MTD 15 Utilizar la combustión en antorcha únicamente por razones de seguridad o en condiciones de funcionamiento no rutinarias (por ejemplo, arranque y parada) y la MTD 16 Para reducir las emisiones a la atmósfera de las antorchas cuando su uso es inevitable, NO son de aplicación.

RUIDO Y VIBRACIONES:

MTD 17 - Para evitar o, cuando ello no sea posible, reducir el ruido y las vibraciones, la MTD consiste en establecer, aplicar y revisar periódicamente un plan de gestión del ruido y las vibraciones como parte del sistema de gestión ambiental (véase la MTD 1), que incluya todos los elementos siguientes

Aplicabilidad: Si

Implantación: Si

Comentario: La instalación cumple con la normativa vigente, no existen molestias por generación de ruidos ni vibraciones en los receptores sensibles (área industrial, sin queja).

La instalación funciona durante el día permaneciendo sin actividad durante la noche y fines

de semana.

Auditoria acústica de la instalación en 2023 (ver anexo 3).

MTD 18 - Para evitar o, cuando ello no sea posible, reducir el ruido y las vibraciones, la MTD consiste en utilizar una (o una combinación) de las técnicas descritas a continuación.

Ubicación adecuada de edificios y maquinaria

Medidas operativas

- Maquinaria de bajo nivel de ruido
- Aparatos de control del ruido y las vibraciones
- Atenuación del ruido

Aplicabilidad: No

Implantación: Si

Comentario: Aunque esta MTD no es de aplicación por estar la planta localizada en polígono industrial, la instalación cuenta con las medidas correctoras necesarias para la minimización de los impactos ocasionados por el ruido de los equipos presentes en la instalación:

Para reducir el ruido y las vibraciones se utilizan la combinación de las técnicas b, c, y d

Se realiza inspección y mantenimiento de los equipos.

Las puertas se mantienen cerradas siempre que es posible.

Sin actividad por la noche.

-Trituradora encapsulada en una caja insonorizada y grupo hidráulico encerrado en un edificio específico.

EMISIONES AL AGUA:

MTD 19 - Para optimizar el consumo de agua, reducir el volumen de aguas residuales generadas y evitar o, cuando ello no sea posible, reducir las emisiones al suelo y al agua, la MTD consiste en utilizar una combinación adecuada de las técnicas que se indican a continuación:

- a. Gestión del agua.

- b. Recirculación del agua.
- c. Superficie impermeable.
- d. Técnicas para reducir la probabilidad de que se produzcan desbordamientos y averías en depósitos y otros recipientes y para minimizar su impacto.
- e. Instalación de cubiertas en las zonas de tratamiento y de almacenamiento de residuos.
- f. Separación de corrientes de agua.
- g. Infraestructura de drenaje adecuada
- h. Disposiciones en materia de diseño y mantenimiento que permitan la detección y reparación de fugas.
- i. Capacidad adecuada de almacenamiento intermedio.

Aplicabilidad: Si

Implantación: Si

Comentario: Se realiza una combinación adecuada de las técnicas indicadas en la MTD.

- No se usa agua de red en el proceso.
- Las zonas de circulación de vehículos, carga y descarga, y de operación, donde puede existir fuga o vertido, se encuentran impermeabilizadas mediante capa de hormigón y/o asfalto.
- Los tanques cuentan con cubetos de contención secundaria.
- Los depósitos tienen instalados dispositivos de medición de nivel.
- Las áreas de almacenamiento están techadas.
- El equipo de proceso (dispersor) debido a su configuración no es necesario su cubrición (cilíndrico cerrado).
- El agua de lluvia recogida de las zonas potencialmente contaminadas se recoge segregadamente y se introduce en proceso. El agua pluvial de las zonas no contaminadas se envía a gestión externa previo análisis de conformidad.
- El agua sanitaria se recoge en fosa séptica.

EMISIONES DE AGUAS:

MTD 19 - Para optimizar el consumo de agua, reducir el volumen de aguas residuales generadas y evitar o, cuando ello no sea posible, reducir las emisiones al suelo y al agua, la MTD consiste en utilizar una combinación adecuada de las técnicas que se indican a continuación:

- j. Gestión del agua.
- k. Recirculación del agua.
- l. Superficie impermeable.
- m. Técnicas para reducir la probabilidad de que se produzcan desbordamientos y averías en depósitos y otros recipientes y para minimizar su impacto.
- n. Instalación de cubiertas en las zonas de tratamiento y de almacenamiento de residuos.
- o. Separación de corrientes de agua.
- p. Infraestructura de drenaje adecuada
- q. Disposiciones en materia de diseño y mantenimiento que permitan la detección y reparación de fugas.
- r. Capacidad adecuada de almacenamiento intermedio.

Aplicabilidad: Si

Implantación: Si

Comentario: Se realiza una combinación adecuada de las técnicas indicadas en la MTD.

- No se usa agua de red en el proceso.
- Las zonas de circulación de vehículos, carga y descarga, y de operación, donde puede existir fuga o vertido, se encuentran impermeabilizadas mediante capa de hormigón y/o asfalto.
- Los tanques cuentan con cubetos de contención secundaria.
- Los depósitos tienen instalados dispositivos de medición de nivel.
- Las áreas de almacenamiento están techadas.
- El equipo de proceso (dispersor) debido a su configuración no es necesario su

cubrición (cilíndrico cerrado).

- El agua de lluvia recogida de las zonas potencialmente contaminadas se recoge segregadamente y se introduce en proceso. El agua pluvial de las zonas no contaminadas se envía a gestión externa previo análisis de conformidad.
- El agua sanitaria se recoge en fosa séptica.

La instalación dispone de infraestructura de drenaje adecuada.

Mantenimiento preventivo: se realiza un control de los medidores de agua y niveles de depósitos de forma periódica.

MTD 20 - Para reducir las emisiones al agua, la MTD consiste en tratar las aguas residuales mediante una combinación adecuada de las técnicas que se indican a continuación:

Tratamiento preliminar y tratamiento primario.

Tratamiento físico-químico.

Tratamiento biológico.

Eliminación del nitrógeno.

Eliminación de sólidos.

Aplicabilidad: No Implantación: No

Comentario: No existe tratamiento de aguas residuales en la planta.

- No hay flujo de aguas, las aguas se gestionan externamente a gestor autorizado

EMISIONES RESULTANTES DE ACCIDENTES E INCIDENTES:

MTD 21 - Para prevenir o limitar las consecuencias medioambientales de los accidentes e incidentes, la MTD consiste en utilizar todas las técnicas que se indican a continuación como parte del plan de gestión de accidentes (véase la MTD 1):

Medidas de protección

Gestión de las emisiones resultantes de accidentes e incidentes

Sistema de registro y evaluación de accidentes e incidentes

Aplicabilidad: Si

Implantación: Si

Comentario: Se utilizan todas las técnicas indicadas en la MTD.

La accesibilidad de externos a la planta está limitada (vallado perimetral) y cuenta a su vez con un sistema de videovigilancia

La planta cuenta con sistemas de detección y extinción automática de incendios

La instalación dispone de equipos de detección manual y automáticos de niveles.

Se cuenta con un sistema de inertización mediante la inyección de nitrógeno en equipos de producción como el dispersor y el triturador, así como, la utilización en toda la instalación de equipos con certificación IECEx (ATEX) para minimizar el riesgo de explosión.

Los equipos de control son accesibles y están totalmente operativos.

Existe en la instalación el procedimiento PEP-MA-06 que detalla los pasos e instrucciones necesarias a seguir en caso de que se presentase un caso de derrame o fuga, con el fin de controlar y prevenir la contaminación

Se cuenta a su vez con el procedimiento EME/01 que describe el sistema de prevención y control en situaciones de emergencia.

Cada posible incidente es analizado, extrayéndose las conclusiones pertinentes para la mejora continua

EFICIENCIA EN EL USO DE MATERIALES:

MTD 22 - Para utilizar los materiales de forma eficaz, la MTD consiste en sustituir los materiales por residuos.

Aplicabilidad: No aplica

Implantación: No aplica

Comentario: la actividad de la planta consiste en la utilización de residuos líquidos para su mezcla con residuos pastosos con el objeto de fluidificar éstos y obtener así un combustible líquido de sustitución valorizable energéticamente. La única materia prima usada que no es residuo es el nitrógeno para la inertización de la atmósfera en distintos puntos, y éste no puede ser sustituido por un residuo.

EFICIENCIA ENERGÉTICA:

MTD 23 - Para utilizar la energía de forma adecuada, la MTD consiste en aplicar las dos técnicas que se indican a continuación.

Plan de eficiencia energética**Registro del balance energético.**

Aplicabilidad: Si

Implantación: Si

Comentario: Se cumple con lo establecido en la MTD.

En año 2021 se realizó una auditoría energética de la instalación, en la cual se establecieron propuestas de mejora de eficiencia energética que están en proceso de implantación (anexo 4)

REUTILIZACIÓN DE ENVASES:

MTD 24 – Para reducir la cantidad de residuos enviados para su eliminación, la MTD consiste en maximizar la reutilización de envases como parte del plan de gestión de residuos (véase la MTD 1).

Aplicabilidad: Si

Implantación: Si

Comentario: Se cumple con lo establecido dentro de la MTD.

Los envases como bidones y GRGs en buen estado se limpian y se reutilizan en planta, teniendo en cuenta la compatibilidad entre las sustancias a contener

Las MTD 25 a MTD 44 No aplican.

CONCLUSIONES SOBRE LAS MTD EN EL TRATAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO DE RESIDUOS CON PODER CALORÍFICO:

MTD 45 – Para reducir las emisiones atmosféricas de compuestos orgánicos, la MTD consiste en aplicar la MTD 14d y utilizar una (o una combinación) de las técnicas que se indican a continuación:

Adsorción.

Condensación criogénica.

Oxidación térmica.

Depuración húmeda.

Aplicabilidad: Si

Implantación: Si

Comentario: Se utiliza una de las propuestas técnicas de la MTD para reducir las emisiones atmosféricas de compuestos orgánicos. El tratamiento de las emisiones canalizadas se realiza mediante la tecnología de crio- condensación.

Las MTD 46 a MTD 51 No aplican

Martorell, 18/01/2024

Xavier Busquets Soldevila
Responsable QHSE Sarpi Ibérica

4. ANEXOS

Anexo 1: Esquema de las emisiones canalizadas del tratamiento de residuos

La actividad que se desarrolla en la planta de tratamiento de residuos mediante fluidificación se compone básicamente de las siguientes etapas:

1. Almacenamiento y clasificación de residuos
2. Mezcla de las proporciones adecuadas de los diferentes tipos de residuos
3. Almacenamiento del CLS
4. Tratamiento de COVs

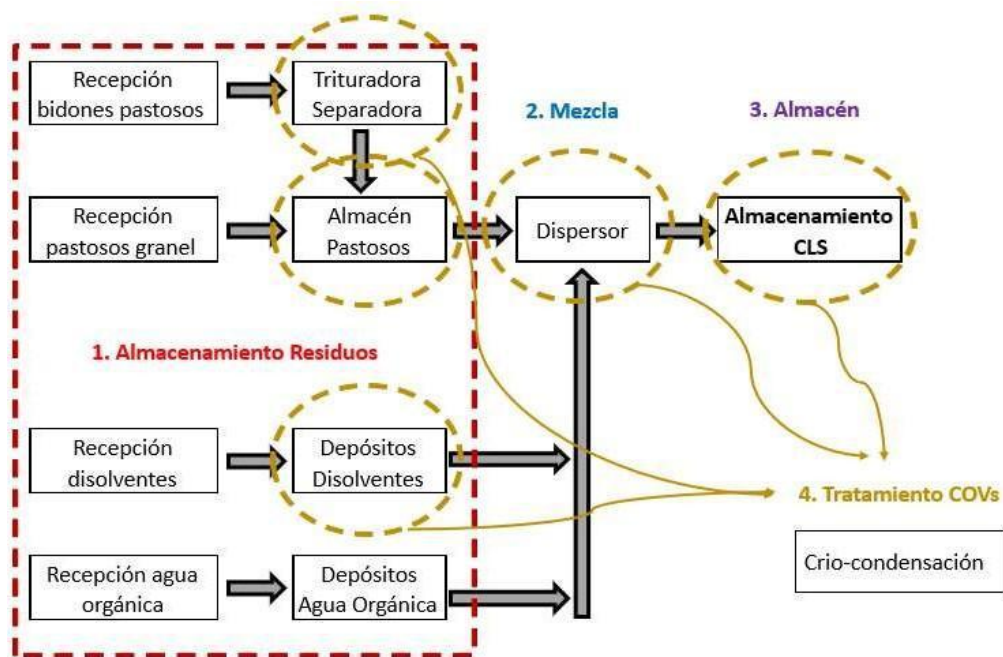


Imagen 1. Esquema emisiones canalizadas planta actual

Anexo 2: Control reglamentario de emisiones a la atmósfera (año 2022)



BUREAU
VERITAS

BUREAU VERITAS INSPECCIÓN Y TESTING S.L. Unipersonal

ENTIDAD COLABORADORA
EN MATERIA DE CALIDAD AMBIENTAL
(según Decreto 22/2015, con nº 015/ECMCA)

Dirección: Ronda Narciso Monturiol, 6,
Centro Empresarial Destro. Edificio B, 1º Parque Tecnológico
Localidad: 46980 - Paterna (VALENCIA)
Tel. : 963 485 009



Los ensayos marcados con (*) en el punto 4.1 no están amparados por la acreditación de ENAC

INFORME DE CONTROL REGLAMENTARIO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

EMPRESA	SARPI IBÉRICA, S.L.U.
DIRECCIÓN	PI El Serrallo S/N
POBLACIÓN	12100 - El Grao de Castellón
PROVINCIA	CASTELLÓN
Nº INFORME	46-12-M01-2-018248
FECHA	28 de diciembre de 2022

Informe elaborado por

Jose M Arce
Técnico de ensayo
JOSE MIGUEL|
ARCE|DAVID

Digitally signed by JOSE MIGUEL|
ARCE|DAVID
Date: 2022.12.28 14:11:00 +01'00'

Visto bueno por

Jesús Sanz
Supervisor Técnico Vector Aire
JESUS|SANZ|
PALOMARES

Firmado digitalmente por JESUS|
SANZ|PALOMARES
Fecha: 2022.12.28 14:11:54 +01'00'

Informe nº: 46-12-M01-2-018248

Fecha: 28/12/2022

Hoja nº 1 de 17



**BUREAU
VERITAS**

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	3
2. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.....	3
3. OBJETO	4
4. RESULTADOS DE LAS MEDIDAS	5
5. RESULTADOS OBJETO DE CONFORMIDAD	6
6. VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS	7
7. OBSERVACIONES Y COMENTARIOS.....	7
ANEXO 1 - DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA.....	8
ANEXO 2 - DESCRIPCIÓN DEL SITIO Y SECCIÓN DE MEDICIÓN.....	9
ANEXO 3 - REPRESENTATIVIDAD DE LAS MEDIDAS	11
ANEXO 4 - ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS MEDIDAS REALIZADAS	12
ANEXO 5 – FÓRMULAS DE CÁLCULO APLICADAS	16



1. ANTECEDENTES

A petición de la empresa SARPI IBÉRICA, S.L.U., BUREAU VERITAS INSPECCIÓN Y TESTING S.L. Unipersonal (en adelante BUREAU VERITAS) ha realizado las medidas de emisión de contaminantes a la atmósfera correspondientes al siguiente control:

TIPO DE CONTROL	REGLAMENTARIO
ACTUANDO COMO	ENTIDAD COLABORADORA EN MATERIA DE CALIDAD AMBIENTAL
ACREDITACIÓN	ENAC Nº 207/LE378

2. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

NOMBRE	SARPI IBÉRICA, S.L.U.	
NIF	B60171162	
DOMICILIO SOCIAL	Cami Can Bros, 6 - 08760 - Martorell	
DOMICILIO PLANTA	PI El Serrallo S/N - 12100 - El Grao de Castellón	
CONTACTO	PERSONA	Sr. Carlos Rodriguez Gimeno
	TELÉFONO	964 529 377
	E-MAIL	carlos.rodriguez-gimeno@veolia.com
ACTIVIDAD PRINCIPAL EMPRESA	Valorización y gestión de Residuos	
CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD	C* 09 10 09 52	
HORAS DE FUNCIONAMIENTO ANUAL	---	

3. OBJETO

El control se ha realizado con el objeto de comprobar la conformidad de las emisiones asociadas al (a los) siguiente/s foco/s respecto al Documento Normativo indicado:

Nº Libro	Nombre Foco	Documento normativo contra el que se declara conformidad	Contaminantes medidos
---	F-1 EQUIPO DE CONDENSACIÓN CRIOGÉNICA PARA LA RECUPERACIÓN DE COV's	Autorización Ambiental - AAI Nº 014-05/AAI/CV	COVT



4. RESULTADOS DE LAS MEDIDAS

Nombre del foco							F-1 EQUIPO DE CONDENSACIÓN CRIOGÉNICA PARA LA RECUPERACIÓN DE COV's						
Nº de Libro							---						
Parámetro	Medida	Fecha	Horario	Duración	O2	CO2	Temperatura	Humedad	Velocidad	Caudal	Resultados analíticos	Resultados analíticos al O2 de ref.	Carga
	Nº	Día	Inicio - final	minutos	% vol.	% vol.	°C	% vol.	m/s	Nm³/h	mgC/Nm³	mgC/Nm³	KgC/h
COVT	1	15/12/2022	09:50-10:50	60	21,0	0,0	1,4	0,1	7,7	172	23,7	23,7	4,08E-3
	2	15/12/2022	10:52-11:52	60	21,0	0,0	8,7	0,1	6,0	131	31,2	31,2	4,09E-3
	3	15/12/2022	11:54-12:54	60	21,0	0,0	12,6	0,1	4,5	96	38,5	38,5	3,70E-3
Observaciones													
<p>Todos los valores se expresan en condiciones normales (0°C, 1013 hPa y gas seco).</p> <p>Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la acreditación de ENAC. Ver el punto 4.1 del Anexo 4 para más detalles.</p> <p>Los resultados sólo afectan a los ítems sometidos a ensayo.</p>													



5. RESULTADOS OBJETO DE CONFORMIDAD

Nombre del foco				F-1 EQUIPO DE CONDENSACIÓN CRIOGÉNICA PARA LA RECUPERACIÓN DE COV's		
Nº de libro				---		
Parámetro	Nº medida	Valor obtenido	Incertidumbre	VLE	Unidades	Observaciones
COVT	1	23,7	5,1	50	mgC/Nm3	---
	2	31,2	5,5			
	3	38,5	5,8			
	Media	31,1	5,5			

Todos los valores se expresan en condiciones normales (0°C, 1013 hPa y gas seco).

Criterio de valoración – Decreto 228/2018: Se cumple el VLE si la media de las medidas realizadas es \leq VLE, si bien se admitirá como tolerancia de medición que en un tercio de las medidas realizadas supere estos niveles en una cuantía que no exceda del 30 %, siempre y cuando el valor medio de las medidas sea inferior al VLE.

Regla de decisión - Guía ILAC-G8:09/2019 para decidir cómo afecta la incertidumbre en la declaración de conformidad: Opción A con zona de seguridad = 0. La incertidumbre no se tiene en cuenta en esta valoración.



6. VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD		
-De acuerdo con el Documento Normativo definido en el punto 3 y los resultados expuestos en el punto 5 del presente informe, las emisiones de los focos emisores:		
Nº Libro	Nombre Foco	Conformidad de las emisiones
---	F-1 EQUIPO DE CONDENSACIÓN CRIOGÉNICA PARA LA RECUPERACIÓN DE COV's	CUMPLEN

7. OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

PERIODICIDAD CONTROL		
-De acuerdo con el Documento Normativo definido en el punto 3 y la valoración de resultados expuesta en el punto 6 del presente informe, y siempre que la Autoridad Competente no establezca otra periodicidad, el próximo control de emisiones debe efectuarse:		
Nº Libro	Nombre Foco	Próximo control de emisiones
---	F-1 EQUIPO DE CONDENSACIÓN CRIOGÉNICA PARA LA RECUPERACIÓN DE COV's	Diciembre 2023

8. ANEXOS

- Anexo 1: Descripción de la planta
- Anexo 2: Descripción del sitio de medición
- Anexo 3: Representatividad de las medidas
- Anexo 4: Aseguramiento de la calidad de las medidas realizadas
- Anexo 5: Fórmulas de cálculo

Informe nº: 46-12-M01-2-018248	
Fecha: 28/12/2022	Hoja nº 7 de 17

ANEXO 1 - DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

La información contenida en este punto ha sido facilitada por el cliente.

- Descripción genérica de la actividad

La planta consiste en la fluidificación para la fabricación de combustibles alternativos, a partir de residuos industriales.

- Plano de planta



- Listado de focos

DESCRIPCION FOCO	PARAMETROS CONTAMINANTES
Equipo de condensación criogénica para la recuperación de COV's	• COT



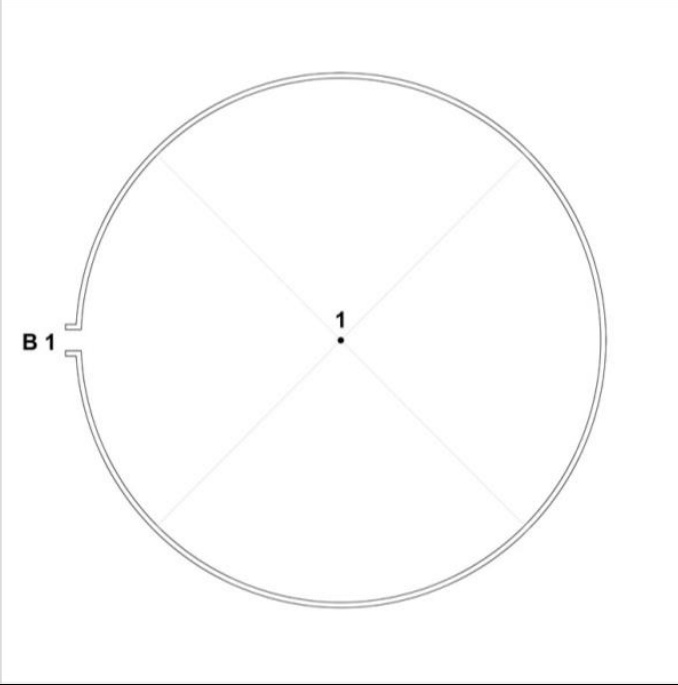
ANEXO 2 - DESCRIPCIÓN DEL SITIO Y SECCIÓN DE MEDICIÓN

DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE MEDICIÓN											
Nombre del foco		Nº de libro		Clasificación CAPCA		Coordenadas UTM					
						X		Y			
F-1 EQUIPO DE CONDENSACIÓN CRIOGENICA PARA LA RECUPERACIÓN DE COV's		---		C 09 10 09 52		755024,47		4426895,42			
Normativa aplicable acondicionamiento				Comunidad Valenciana - Circular 29/09/2011							
UBICACIÓN TOMA DE MUESTRAS											
Tipo de conducto		Diámetro		Altura		Distancia perturbación anterior		Distancia perturbación posterior			
Geometría	Orientación	m	m	m	Ø	m	Ø				
Circular	Vertical	0,09	6	3	33,3	0,8	8,9				
CARACTERÍSTICAS TOMA DE MUESTRAS											
Nº de bocas practicables	Diámetro bocas mm	Suministro de energía	Iluminación artificial	Identificación foco	Área de trabajo suficiente	Forma de acceso	Acceso seguro				
1	50	Sí	No	No	Sí	Escalera de gato	Sí				
Infraestructura subida material	Protección intemperie	¿Cumplimiento de acuerdo normativa aplicable?									
No	No	CUMPLE									
HOMOGENEIDAD DE LOS GASES											
¿Se dispone de información?		Origen información			Resultado						
Sí		UN PUNTO CENTRAL			GAS RESIDUAL HOMOGÉNEO						
IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO											
¿Todos los puntos de acuerdo normativa aplicable son accesibles?				Sí							
Puntos totales de muestreo				1							
Punto	Boca	Distancia cm	Accesible?	Perfil		Homogeneidad		Validación del plano			
				Temp.	Vel.	Móvil	Fijo	Ángulo de flujo <15°	Ningún flujo negativo	ΔP > 5 Pa	Cociente vel. <3:1
				°C	m/s	Unidades de Parámetro					
1	1	5,1	Sí	1,3	7,8	---	---	5,00	Conforme	Conforme	Conforme
OBSERVACIONES Y POSIBLES DESVIACIONES A NORMA											



**BUREAU
VERITAS**

Bureau Veritas Inspección y Testing, S.L. Unipersonal – Camí Can Ameller 34, Edificio Bureau Veritas, 08195 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) – Reg. Merc. Barcelona, Tomo 46287, Folio 88, Hoja B44360, Inscripción 439 – C.I.F. B09658601

Nombre del foco	F-1 EQUIPO DE CONDENSACIÓN CRIOGÉNICA PARA LA RECUPERACIÓN DE COV's
Nº de libro	---
DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN PUNTOS	
	

Informe nº: 46-12-M01-2-018248	
Fecha: 28/12/2022	Hoja nº 10 de 17

ANEXO 3 - REPRESENTATIVIDAD DE LAS MEDIDAS

Nombre del foco	Descripción proceso	Materias primeras	Capacidad producción nominal	Capacidad producción actual	Condiciones durante las medidas	Representatividad
F-1 EQUIPO DE CONDENSACIÓN CRIOGÉNICA PARA LA RECUPERACIÓN DE COV's	Condensación criogénica para la eliminación de COVs en la corriente de aspiración de la planta de valorización y gestión de residuos.	Residuos de Fondos Orgánicos	-170°C	De -170°C a -150°C	-160°C	94,1%
Se considera que una representatividad adecuada de las medidas debe de ser por lo menos del 70% de la capacidad de producción nominal o del 80% de la capacidad de producción actual. La información contenida en este punto ha sido facilitada por el cliente. El laboratorio no es responsable de la información facilitada por el cliente, y que afecte a la validez de los resultados.						

ANEXO 4 - ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS MEDIDAS REALIZADAS

4.1. Identificación de los métodos de medida utilizados

PLAN DE MUESTREO							
Plan de muestreo realizado previamente a las medidas de acuerdo con los requisitos de UNE-EN 15259 y mediante el formato de BUREAU VERITAS FORM-OPE-056.							
IDENTIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE MEDIDA UTILIZADOS							
Ensayo	Método	Acreditado?	Procedimiento BV	Tipo	Principio analítico	Rango de operación	Incertidumbre
Toma de muestras	UNE-EN 15259	Sí	LTI-OPE-066	NA	NA	NA	NA
Velocidad y caudal	UNE-EN ISO 16911-1	Sí	LTI-OPE-249	In situ	Presión diferencial	1 - 35 m/s	2,7 % rel.
Humedad	UNE-EN 14790	Sí	LTI-OPE-100	In situ	Gravimetría	2 - 40 % vol.	4,84 % rel.
COVT	UNE-EN 12619	Sí	LTI-OPE-089	In situ	FID	1 - 40 mgC/Nm ³ 5 - 500 mgC/Nm ³ 25 - 8035 mgC/Nm ³	60,443x E -0,842 % rel. 211,79x E -0,722 % rel. 2726,9x E -0,782 % rel.
Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la acreditación de ENAC.							



4.2. Identificación equipos utilizados

IDENTIFICACIÓN EQUIPOS				
ENSAYO	DESCRIPCIÓN EQUIPO			
Determinación de COVT	El equipo THERMOFID es un analizador portátil para la medida de COVT a través de ionización por combustión de compuestos orgánicos con llama de hidrógeno. El sistema de muestreo completo consta de sonda con filtro cerámico para partículas, línea calefactada y el propio equipo.			
	Elemento	Nº equipo BV	Certificado	Vigencia
	Analizador	22662	ESTEM-MAD-CI-22034257	01/06/2023
	Pitot L largo	22742	ESTEM-MAD-CI-22044901	15/07/2023
	Barómetro	18810	ESTEM-MAD-CI-22009596	16/02/2023
	Manómetro	20972	ESTEM-MAD-CI-22009914	17/02/2023
	Termopar Alta T ^a	20973	ESTEM-MAD-CI-22010136	21/02/2023
	Inclinómetro	21984	21037244	16/06/2023
Flexómetro	21323	ESTEM-ZAZ-CI-20021415	20/04/2023	
<ul style="list-style-type: none">Todos los certificados de calibración de los equipos utilizados están disponibles a petición de parte interesada				



4.3. Información sobre aspectos de calidad de las medidas realizadas

Nombre del foco		F-1 EQUIPO DE CONDENSACIÓN CRIOGÉNICA PARA LA RECUPERACIÓN DE COV's	
Nº de libro		---	
INFORMACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE LAS MEDIDAS REALIZADAS IN SITU (MÉTODOS CEN)			
Información sobre:		Parámetro	
Método		COVT (mgC/Nm3)	
Estrategia de muestreo		UNE-EN 12619	
Gas cero		Cualquier punto	
Certificado		Genérico	
Nº equipo		17398	
Concentración		0	
Incertidumbre		NA	
Gas patrón		795143	
Certificado		19284	
Nº equipo		482,5821	
Concentración		< 2% rel.	
Incertidumbre		Ajustado	
Verificaciones iniciales		Ajustado	
Ajuste cero		0,305	
Ajuste patrón		474,5	
Verif. Cero		23	
Verif. Patrón		-0,393	
TR90		482,8	
Verificaciones finales		Verif. Cero	
Verif. Patrón		Verif. Patrón	
Validación verificaciones		Conforme	
Desviaciones a Norma		No	

4.4. Información sobre el personal inspector que ha intervenido en las medidas realizadas

IDENTIFICACIÓN TÉCNICOS		
Fecha	Nombre	Titulación
15/12/2022	Jesús Sanz	Ingeniero Químico
15/12/2022	Jose Miguel Arce	Licenciado en Ciencias Químicas

4.5. Información sobre el laboratorio de ensayo que ha realizado el análisis de las muestras

No aplica.



ANEXO 5 – FÓRMULAS DE CÁLCULO APLICADAS

FÓRMULAS DE CÁLCULO	
<p>Diámetro equivalente a efecto muestreo en chimenea rectangular</p> $D_e = \frac{2 \times L \times W}{L + W} \quad \text{en m.}$	<p>Volumen normal aspirado</p> $V_{gn} = \frac{2,69 \times Vg \times Pam}{Tg} \quad \text{en Nm}^3$
<p>Humedad</p> $H_u = \frac{0,001245 \times H2O}{(0,001245 \times H2O) + Vgn} \quad \text{en \%}$ $rw = \frac{Hu}{100} \quad \text{en tanto por uno}$	<p>Peso molecular</p> $M = 10^{-5} \times [32\varphi_{O_2,w} + 44\varphi_{CO_2,w} + 18\varphi_{H_2O} + 28 * (100 - \varphi_{O_2,w} - \varphi_{CO_2,w} - \varphi_{H_2O})]$
<p>Peso molecular Húmedo</p> $PMh = ((1 - rw) \times PMs) + (rw \times 18) \quad \text{en kg/kmol}$	<p>Densidad del gas Seco</p> $\rho_n = \frac{PMs}{22,4} \quad \text{en kg/m}^3$
<p>Presión absoluta en conducto</p> $Pa = Pam + \frac{Pe}{1000} \quad \text{en kPa}$	<p>Velocidad de gases</p> $v'a = KPt \times \sqrt{\frac{2 \times Pn}{Tn}} \times \sqrt{\frac{Ta}{Pa} + \frac{1}{rw \times 0,804 + \rho(1-rw)}} \times \sqrt{\Delta pPt} \quad \text{en m/s}$
<p>Caudal húmedo en conducto</p> $Q'_{va} = 2827 \times v'a \times D^2 \quad \text{en m}^3/\text{h}$	<p>Caudal normal húmedo en conducto</p> $Q'_{vn} = Q'_{va} \times 2,69 \times \frac{Pa}{Ta} \quad \text{en Nm}^3$
<p>Caudal normal seco en conducto</p> $Q_{vn} = Q'_{vn} \times (1-rw) \quad \text{en Nm}^3$	<p>Concentración en base seca y condiciones normales</p> $C_w = \frac{Mc}{Vn} \quad \text{en mg/Nm}^3$



FÓRMULAS DE CÁLCULO

Concentración en base húmeda y condiciones normales $C'w = \frac{Cw}{(1 - rw)}$ en mg/Nm ³	Carga en base seca $C = Cw \times \frac{Qvn}{10^6}$ en kg/h
Carga másica anual en base seca $Ca = \frac{C \times Hf}{1000}$ en t/año	Velocidad en boquilla $v'_N = 21,22 \times \frac{(Vgn + Vgd_n)}{ET_t} \times \frac{1}{(1 - rw)} \times \frac{T_a}{P_a} \times \frac{P_n}{T_n} \times \frac{60 \times 10^3}{dN^2}$ en m/s
Caudal teórico de aspiración $qV_g = 0,0472 \times v'_a \times dN^2 \times (1 - rw) \times \frac{P_a \times T_g}{P_{am} \times T_a}$ en l/min	Caudal de aspiración normalizado $qV_{gn} = qV_g \times \frac{T_n}{P_n} \times \frac{P_{am}}{T_g}$ en Nl/min
Desviación sobre el isocinetismo $DI = \frac{v'_N - v'_a}{v'_a} \times 100$	Isocinetismo $I = 100 + DI$ en %

LEYENDA

D _e : Diámetro equivalente en m L: lado mayor sección conducto en m W: lado menor sección conducto en m V _c : volumen medido contador en m ³ (diferencia entre lectura final e inicial de contador) V _a : volumen total medido en contadores en Nm ³ V _{gn} : volumen normal línea principal en Nm ³ V _{gdn} : volumen normal línea derivada en Nm ³ V _n : volumen normal medido en contador línea analito en Nm ³ T _n : temperatura en condiciones normales, 273 °K P _n : presión en condiciones normales, 101.3 kPa P _{am} : presión atmosférica en kPa P _a : presión absoluta en kPa P _e : presión estática en Pa ΔpPt: presión diferencial en Pa T _a : temperatura gases conducto en °K T _g : temperatura media gases en contador en °K H _u : humedad en % rw: humedad en tanto por uno H ₂ O: agua condensada en g PMS: peso molecular seco en kg/ kmol	XCO ₂ : fracción molar de CO ₂ XO ₂ : fracción molar de O ₂ PMh: peso molecular húmedo en kg/ kmol v _a : velocidad de los gases en conducto en m/s v _N : velocidad de los gases en la boquilla en m/s qV _g : caudal teórico de aspiración en l/min Q _{va} : caudal húmedo gases en conducto en Nm ³ /h D: diámetro conducto circular en m (en conducto rectangular se tomará) $D = 1,128 \times \sqrt{L \times W}$ Cw: concentración de contaminante en base seca en mg/Nm ³ C: carga de contaminante en base seca en kg/h Ca: carga másica anual en base seca en Tm/año c'w: concentración de contaminante en base húmeda en mg/Nm ³ C': carga de contaminante en base húmeda en kg/h C'a: carga másica anual en base húmeda en Tm/año Hf: Horas anuales de funcionamiento de la instalación DI: Desviación sobre el isocinetismo en % I: Isocinetismo en % dN: Diámetro boquilla en mm ET: tiempo de muestreo en segundos
---	--

Se determinará la concentración final de contaminante medido teniendo en cuenta si la normativa que les es de aplicación fija que se realice respecto a un % de oxígeno determinado. En este caso, la fórmula de cálculo sería la siguiente:

$$\text{Concentración de contaminante} \times \frac{21 - [O_2]_{ref}}{21 - [O_2]_{medido}}$$

Informe nº: 46-12-M01-2-018248

Fecha: 28/12/2022

Hoja nº 17 de 17

Anexo 3: Auditoría acústica (año 2023)



BUREAU VERITAS INSPECCIÓN Y TESTING, S.L. Unipersonal
INFORME DE ENSAYOS ACÚSTICOS EN ACTIVIDADES
LABORATORIO DE ENSAYOS DE ACÚSTICA
Acreditado por ENAC, con acreditación nº 207/LE/1642

Dirección: Calle Valportillo Primera, 22-24, Edificio Caoba, Pol. Ind. La Granja
Localidad: 28108 Alcobendas (Madrid)
Tel. : 91 270 22 00

DATOS GENERALES DEL CLIENTE

Nombre o Razón Social	SARPI IBERICA SLU	
C.I.F.	B60171162	
Dirección social	Camino Can Bros, 6 08760 Martorell (Barcelona)	
Teléfono	606350375	
Persona de contacto	Ana Gimeno Gargallo	ana.gimeno@veolia.com

DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Nombre o Razón Social	SARPI IBERICA SLU
Dirección de la instalación	PI El Serrallo SN 12100 El Grao de Castelló (Castellón)
Persona de contacto	Ana Gimeno Gargallo
Actividad económica principal	Planta de tratamiento de residuos peligrosos mediante fluidificación
Nº horas/día de funcionamiento de la planta	8 a 17 horas

DATOS DE CONTACTO DE BV IT

Oficina	Ronda Narciso Monturiol, 6, Centro Empresarial DESTRO, Edif. B 1ª planta, Parque Tecnológico-46980 Paterna (Valencia)	
Teléfono	96 348 50 09	
Persona de contacto	Miguel Ángel Pérez	miguel.perez@es.bureauveritas.com
Responsable técnico	Raúl Monroy	

Nº de informe	08-12-M08-2-005668
----------------------	--------------------

Técnico que realiza los ensayos

Laureano Elena

Documento firmado digitalmente

Supervisor autorizado del Lab. Acústica de BVIT
En Valencia a 25 de abril de 2023





1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

A petición de SARPI IBERICA SLU, BUREAU VERITAS INSPECCIÓN Y TESTING, S.L. Unipersonal (en adelante BV IT) ha procedido a realizar los ensayos del nivel de ruido según la oferta de servicios de BV IT nº 5217520.

Con el objetivo de verificar el cumplimiento de los requisitos en materia de ruido establecidos en la **Ordenanza Municipal de Ruido del Ayuntamiento de Castellón de la Plana (B.O.P. de Castellón de la Plana 102, de 25 de agosto de 2018)**, se han llevado a cabo una serie de campañas de medidas, correspondientes a un control reglamentario, concretamente:

- Ensayos de niveles de ruido en ambiente exterior en los periodos de evaluación: día.

Se realiza nueva medición, teniendo en consideración todas las fases de ruido de la actividad y con todos los focos de cada una de las fases en funcionamiento.

2. EVALUACIÓN

Teniendo en cuenta los valores límite reflejados en la normativa indicada en el apartado anterior se concluye que:

Tabla 2.1. Evaluación de los niveles sonoros en los periodos evaluados.

PERIODO DÍA						
Punto	L _{keq, Ti} [dB(A)] Resultado	L _{keq, Ti} [dB(A)] Límite ⁽¹⁾	L _{keq, día} [dB(A)] Resultado	L _{keq, día} [dB(A)] Límite ⁽¹⁾	[+/-] [dB(A)]	Evaluación
1 - FASE 1	65,0	70	61	70	3,4	CUMPLE
1 - FASE 2	63,0	70				
1 - FASE 3	62,5	70				
1 - FASE 4	58,7	70				
2 - FASE 1	64,0	70	63	70	4,2	CUMPLE
2 - FASE 2	69,0	70				
2 - FASE 3	60,6	70				
2 - FASE 4	55,9	70				
3 - FASE 1	67,9	70	63	70	4,0	CUMPLE
3 - FASE 2	67,1	70				
3 - FASE 3	63,9	70				
3 - FASE 4	56,8	70				

Notas:
(1) Límites establecidos según ANEXO III, Apartado A, Tabla 1 de la Ordenanza Municipal de Castellón de la Plana.

Definiciones:
Periodo: periodo de evaluación reflejado en la normativa.
L_{keq, Ti}: nivel de evaluación de la fase de ruido i.
L_{keq día, tarde, noche}: nivel de evaluación calculado a partir de medidas que incluyen todo el periodo de evaluación.
Límite: Valor límite en dB(A) establecido según normativa.
[+/-]: es la incertidumbre de la medida.
Evaluación: el valor del nivel sonoro resultante L_{Keq día, tarde, noche} y su incertidumbre, se redondean incrementándolos en 0,5 dB(A), tomando la parte entera como valor resultante. 'CUMPLE' si todos 'Resultado + incertidumbre < Límite'; 'NO CUMPLE' si algún 'Resultado - incertidumbre > Límite'; 'INDETERMINADO' si el resultado se encuentra en el margen de la incertidumbre.



Por lo anteriormente expuesto, se concluye que **la actividad de SARPI IBERICA SLU cumple** los valores límite establecidos en la Ordenanza Municipal de Ruido del Ayuntamiento de Castellón de la Plana (B.O.P. de Castellón de la Plana 102, de 25 de agosto de 2018).

3. DOCUMENTOS DE BV IT

En la realización de los trabajos se han tenido en cuenta los documentos del sistema de gestión de BV IT y especialmente los siguientes:

- Procedimiento para la determinación de ruido ambiental como Laboratorio de ensayo CIF-ES-IVS-LPP-OPE-143.

4. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA/USOS DEL SUELO

Actualmente, el municipio de Castellón de la Plana dispone de mapa de niveles sonoros, no obstante, no se identifica la instalación objeto de estudio. Por lo tanto, y según SIOSE (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España, integrado dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT)), del Institut Cartogràfic Valencià (ICV), se dispone que las instalaciones de SARPI IBERICA SLU (Castellón de la Plana) se encuentran ubicadas en una zona industrial.

Por lo que, desde el punto de vista acústico, se considera que la actividad, así como sus colindantes presentan una zonificación acústica correspondiente a **zonas con predominio de suelo de uso Industrial**.

En el anexo 1 se muestra plano SIOSE ICV.

5. METODOLOGÍA Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA

5.1. Entorno

Las instalaciones de SARPI IBERICA SLU se encuentran en el término municipal de Castellón de la Plana, al sureste del núcleo urbano de dicho municipio. La parcela queda delimitada por:

- Norte: Monte bajo.
- Sur: Carretera donde tiene acceso la actividad.
- Este: Empresa colindante (Nippon Gases España, SLU).
- Oeste: Monte bajo y carretera rural (Barranco Almassora).

Las viviendas más próximas se encuentran a unos 1.100 metros de distancia, aproximadamente (playa de Almazora).

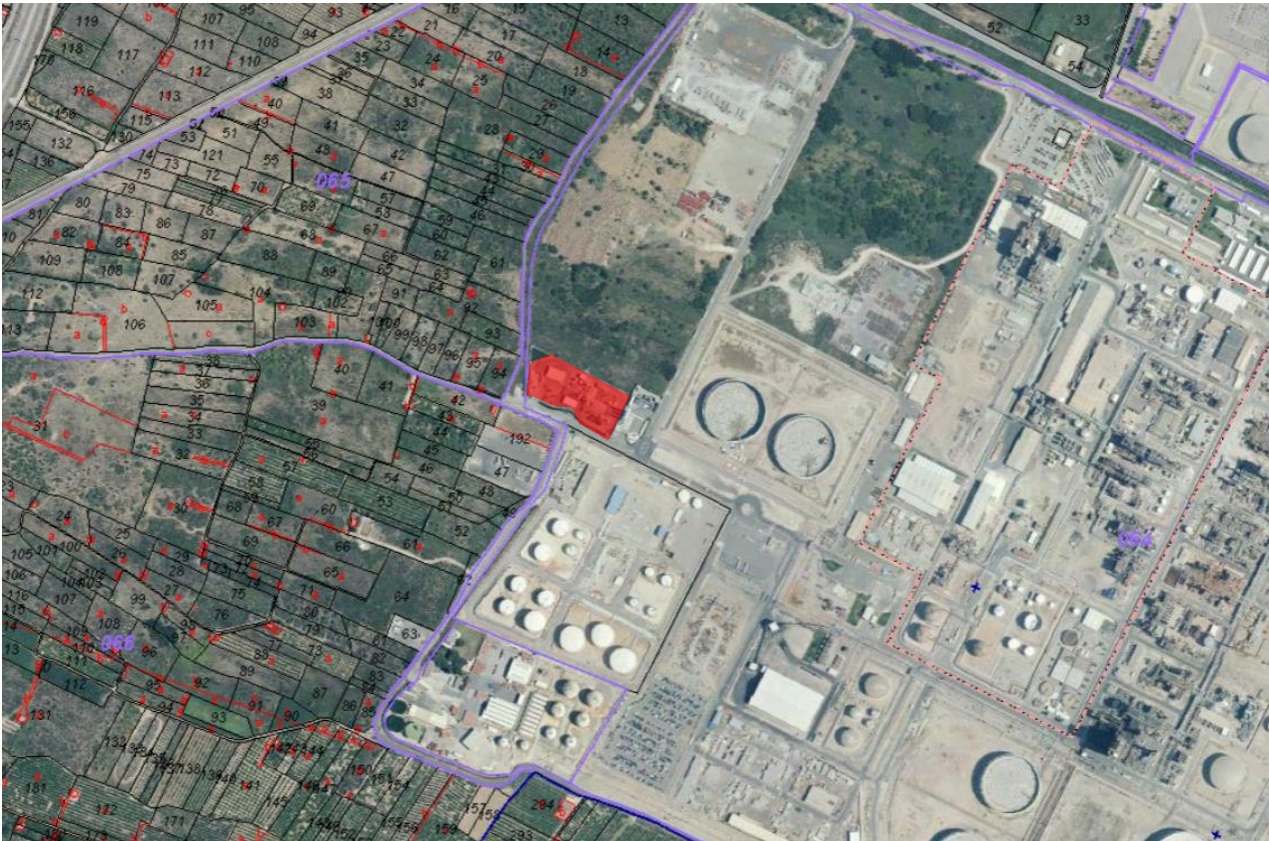


Figura 5.1.1. Ubicación de la actividad objeto de inspección.

En el entorno de la actividad existen otros focos de ruido ajenos a ésta, como es el tráfico rodado.

5.2. Descripción de los puntos de medida

Las medidas se han realizado en 3 puntos del ambiente exterior de las instalaciones de SARPI IBERICA SLU, desde fuera del perímetro, con el micrófono situado en los puntos donde había mayor percepción del ruido de las instalaciones (durante el plan de muestreo se han realizados medidas en diferentes puntos del entorno transitable de las instalaciones, para determinar los puntos de medida con mayor afección).

En cada punto de medida se ha procedido a realizar un muestreo del nivel de ruido de fondo, de igual forma que se ha realizado el muestro de nivel de ruido con actividad, pero en ausencia de funcionamiento del emisor acústico evaluado.

En el anexo 2 se muestra la descripción de los puntos donde se han llevado a cabo los ensayos y en el anexo 3 se presenta un croquis de la actividad y la ubicación de los puntos de medida y de los focos de ruido.

5.3. Descripción de las fuentes de ruido y proceso productivo

El proceso productivo de la instalación se basa en ⁽¹⁾:

⁽¹⁾ Datos aportados por el cliente.
08-12-M08-2-005668



INTRODUCCIÓN

La actividad es una planta de tratamiento de residuos peligrosos mediante fluidificación de estos residuos, donde se elabora un combustible líquido con elevado poder calorífico de aplicación en los hornos de clinker de las cementeras, sustituyendo al combustible fósil convencional como fuel, carbón o coque de petróleo.

PROCESO PRODUCTIVO

La fluidificación de residuos de mediano o de alto poder calorífico es una operación de mezcla intensiva, a temperatura ambiente y en atmósfera de nitrógeno, para poder dispersar materias pastosas y sólidas en el seno de un líquido o de una mezcla de líquidos que denominamos "solvente soporte".

La fluidificación de residuos pastosos se realiza con el objeto de conseguir un producto manipulable y valorizable en las instalaciones de destino final de las fábricas de clinker para la producción del cemento.

La fluidificación utilizará:

- Materias pastosas o incluso sólidas de fina granulometría:

Estas materias, son residuos cuya problemática básica reside en la dificultad de introducirlos o de inyectarlos en los quemadores de los hornos de clinker y requieren para ello de un soporte solvente para hacer así posible su aprovechamiento como combustible alternativo.

Estos residuos llegarán a la planta envasados o a granel.

Esta familia está representada por fangos de tratamientos biológicos de aguas residuales (PTAR) previamente secados o centrifugados, fangos o lodos de pinturas, pinturas, barnices, colas, materias primas pulverulentas de la industria farmacéutica, química y agroquímica, grasas lubricantes, grasas animales o vegetales y probablemente alpechines, fangos o barros de limpieza de fondos de tanque, sustancias termolábiles o termofusibles. Estas materias reúnen una característica común, su capacidad de dispersarse en el seno del líquido solvente.

- Líquidos tales como:

Tintas, tensoactivos, líquidos de penetración de los controles de soldadura, aceites usados, aceites vegetales, disolventes, alcoholes, glicoles, aminas, etc. que serán el "solvente soporte".

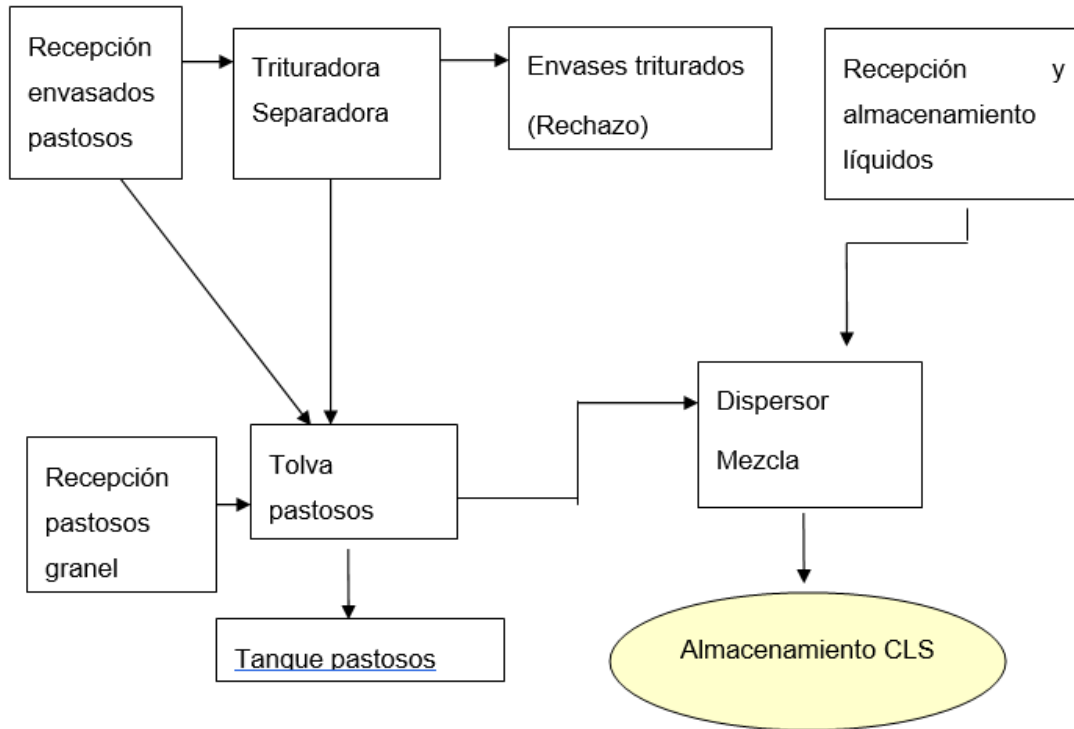
Estos residuos llegarán a la planta envasados o a granel.

Estos residuos procederán de la misma Refinería BP Oil o de otras industrias de la zona.

Quedan excluidos para constituir el combustible líquido de sustitución los siguientes residuos:

- Residuos hospitalarios, infecciosos y citostáticos
- Residuos radioactivos
- Residuos explosivos o con características explosivas
- Residuos lacrimógenos
- Residuos susceptibles de reaccionar y formar mezclas o vapores tóxicos o detonantes
- Residuos que puedan afectar la seguridad de las personas y las instalaciones.

DIAGRAMA DE PROCESO



DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

En la planta de fluidificación se almacenarán residuos generados por la BP Oil, refinería de Castellón y por otras industrias de la zona.

La Planta dispone de un parque de tanques de residuos líquidos y de recipientes móviles para almacenar los solventes/disolventes que se reciben y para almacenar el residuo valorizable producido.

La gestión de los residuos envasados, ya sean líquidos, pastosos o sólidos dispersables se realiza mediante una instalación de trituración de envases que cuenta con dos tornillos de separación y transferencia.

La mezcla se realiza en el turbo dispensador, aparato cerrado de forma cilíndrica y fondo plano, que trabaja bajo atmósfera de nitrógeno. Este aparato dispone de un potente agitador dotado de una hélice a mitad de su nivel cuya función es forzar o empujar la materia hacia la turbina o disco situada en el fondo de la misma.

Todos los tanques se encuentran comunicados entre sí por medio de los venteos y conectados a su vez con un equipo de criogenización para evitar emisiones de contaminantes a la atmósfera.

Las principales fuentes de ruido de la actividad tienen un horario habitual de 8 a 17 horas y según se pudo comprobar durante el plan de muestreo y los ensayos, son:



Tabla 5.3.1. Características del foco de ruido A.

Foco	A	Descripción	Zona de carga CLS
Tipo de emisión sonora	Continuo		
Horas/día	100%		
Consideraciones	Fases 1 y 2		



Tabla 5.3.2. Características del foco de ruido B.

Foco	B	Descripción	Filtro y bombas de carga CLS
Tipo de emisión sonora	Continuo		
Horas/día	100%		
Consideraciones	Fases 1 y 2		





Tabla 5.3.3. Características del foco de ruido C.

Foco	C	Descripción	Dispersor
Tipo de emisión sonora	Continuo		
Horas/día	100%		
Consideraciones	Fases 1, 2 y 3		



Tabla 5.3.4. Características del foco de ruido D.

Foco	D	Descripción	Zona de descarga disolventes
Tipo de emisión sonora	Continuo		
Horas/día	100%		
Consideraciones	Fases 1		





**BUREAU
VERITAS**

CIF-ES-IVS-FORM-OPE-332 R2.2

Tabla 5.3.5. Características del foco de ruido E.

Foco	E	Descripción	Filtro y bombas de descarga disolventes
Tipo de emisión sonora	Continuo		
Horas/día	100%		
Consideraciones	Fases 1		
Fotografías del foco			



Tabla 5.3.6. Características del foco de ruido F.

Foco	F	Descripción	Instalación Putzmeister
Tipo de emisión sonora	Continuo		
Horas/día	100%		
Consideraciones	Fases 1, 2 y 3		
Fotografías del foco			





Tabla 5.3.7. Características del foco de ruido G.

Foco	G	Descripción	Torre de trituración
Tipo de emisión sonora	Continuo		
Horas/día	100%		
Consideraciones	Fases 1, y 2		
Fotografías del foco			





**BUREAU
 VERITAS**

CIF-ES-IVS-FORM-OPE-332 R2.2

Tabla 5.3.8. Características del foco de ruido H.

Foco	H	Descripción	Equipo criogenización
Tipo de emisión sonora	Continuo		
Horas/día	100%		
Consideraciones	Fases 1, 2, 3 y 4		



Tabla 5.3.9. Características del foco de ruido I.

Foco	I	Descripción	Centro de transformación
Tipo de emisión sonora	Continuo		
Horas/día	100%		
Consideraciones	Fases 1, 2, 3 y 4		





Tabla 5.3.10. Características del foco de ruido J.

Foco	J	Descripción	Carretilla
Tipo de emisión sonora	Continuo		
Horas/día	100%		
Consideraciones	Fases 1, 2, 3 y 4		
Fotografías del foco			



En lo que respecta a los niveles de ruido generados por actividades de carga y descarga de la actividad, se realiza con motor parado, cuyo funcionamiento tiene un horario de 8 a 17 horas (aleatorio).

En el anexo 3 se muestra un croquis de la actividad y sus principales fuentes de ruido, así como la ubicación de los puntos donde se han llevado a cabo los ensayos.

5.4. Descripción y duración de las fases de ruido de la actividad

El horario de funcionamiento de la actividad es de 8 a 17 horas (según la información facilitada por la persona responsable de la empresa). Según la normativa indicada en el apartado 2 y teniendo en cuenta el régimen de funcionamiento descrito previamente, se detallan las siguientes fases de ruido:

Tabla 5.4.1. Fases de ruido que tienen lugar en cada punto muestreado.

Periodo día	Periodo tarde	Periodo noche
4 fases: 30 + 120 + 270 + 150 min. Fase 1 (0,5 h/día): Todos los focos Fase 2 (2 h/día): Todos los focos, excepto D y E Fase 3 (4,5 h/día): Focos C, F, H, I y J Fase 4 (2,5 h/día): Focos H, I y J	NA	NA



5.5. Condiciones de las medidas con la actividad en funcionamiento

El plan de muestreo, así como las medidas acústicas para determinar los niveles de inmisión exterior tanto para las muestras efectuadas con las fuentes de ruido en funcionamiento, como para las muestras del ruido ambiental de fondo en ausencia de funcionamiento del emisor acústico evaluado, se han realizado el día 21 de abril de 2023.

Para caracterizar las diferentes fases de ruido se han llevado a cabo las siguientes campañas de medidas:

Tabla 5.5.1. Campañas de medida realizadas.

CAMPAÑAS DE MEDIDA				
PERIODO Y FASE	FECHA	INICIO	FINAL	OBSERVACIONES
Día - Actividad	21/04/2023	12:03:28	14:12:02	-
Día - Residual	21/04/2023	14:15:37	14:45:52	-

Para la realización de las medidas en ambiente exterior, en cada punto de medida se ha aplicado un procedimiento de muestreo consistente en realizar una serie de tres medidas de L_{Aeq} [dB(A)] de 5 segundos de duración (suficientemente representativa del tipo de ruido a caracterizar), estando cada medida separada al menos 3 minutos de la anterior para dar cumplimiento a lo establecido en el Ordenanza Municipal. También se ha comprobado que la diferencia entre los valores obtenidos en las 3 medidas representativas fuese menor o igual a 6 dB(A).

Se han realizado medidas con las fuentes de ruido en funcionamiento habitual, según lo indicado por la persona responsable de la empresa. Estas medidas se han llevado a cabo en los puntos receptores donde las fuentes de ruido generan mayores niveles sonoros, y teniendo en cuenta los momentos y situaciones en los que las posibles molestias son más acusadas.

En cada una de las medidas se han obtenido valores de los índices:

- Nivel equivalente global con ponderación frecuencial A (L_{Aeq}).
- Nivel equivalente global con ponderación frecuencial C (L_{Ceq}).
- Nivel equivalente para cada banda de 1/3 de octava (L_{eq}).
- Nivel equivalente global con ponderación frecuencial A y ponderación temporal Impulsiva (L_{Aeq}).

Para la corrección por ruido de fondo se ha tenido en cuenta lo especificado en el procedimiento de BV IT CIF-ES-IVS-LPP-OPE-143, relativo a la determinación de ruido ambiental como laboratorio de ensayo:

- Si la diferencia entre el nivel de ruido con las instalaciones en funcionamiento y las mismas paradas es mayor de 10 dB (A) no se tiene que realizar corrección alguna.
- Si la diferencia es entre 3 dB(A) y 10 dB(A), se tiene que realizar la siguiente corrección:

$$L_{Aeq\ corr} = 10 \log \left(10^{L_{Aeq}/10} - 10^{L_{Aeq\ RF}/10} \right) dB$$

- Si la diferencia es menor de 3 dB (A) no se puede realizar esta corrección.

Antes y después de las medidas se ha realizado la verificación del equipo mediante el calibrador acústico:



Tabla 5.5.2. Tabla de verificación.

Periodo horario	Verificación inicial	Verificación final
Día	94,1 dB	94,0 dB

5.6. Equipos utilizados

Tabla 5.6.1. Equipos utilizados en la realización de las medidas.

Características	Sonómetro	Calibrador	Anemómetro	Estación meteorológica	GPS	Flexómetro
Marca	Brüel&Kjaer	Brüel&Kjaer	KESTREL	KESTREL	GARMIN	WURTH
Modelo	2250	4231	4000	4000	DAKOTA 10	WDM61
Núm. serie	3001013	3027700	517360	517360	1PK095805	600231211
Tipo	1	1	N/A	N/A	N/A	N/A
Núm. Equipo	16638	22241	15510	15373	16200	15379
Validez de la verificación/calibración	11/05/2023	25/11/2023	25/05/2023	25/05/2023	31/10/2023	25/05/2024
Periodicidad verificación/calibración	1 año	1 año	1 año	1 año	4 años	2 años

El sonómetro y el calibrador acústico disponen de la verificación periódica de acuerdo con los criterios establecidos en la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida, que deroga la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre.

En el anexo 4 se presentan los certificados de verificación de los equipos (sonómetro y calibrador sonoro).

5.7. Condiciones meteorológicas

Todas las medidas efectuadas en este estudio se han realizado en las condiciones de climatología necesarias para el buen funcionamiento de los equipos de medida utilizados y para asegurar la representatividad de estas según los protocolos de medida establecidos en la Norma UNE-ISO 1996-1:2020, para la medida de ruido ambiental.

Tabla 5.7.1. Condiciones meteorológicas durante las medidas.

Presión atmosférica (hPa)		Humedad relativa (%)		Temperatura (C°)		Nubosidad		Velocidad del viento (m/s)
Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final	
DÍA								
1007,8	1008,1	60,1	52,6	22,4	25,6	0/8	0/8	< 0,75

5.8. Incertidumbres de medida

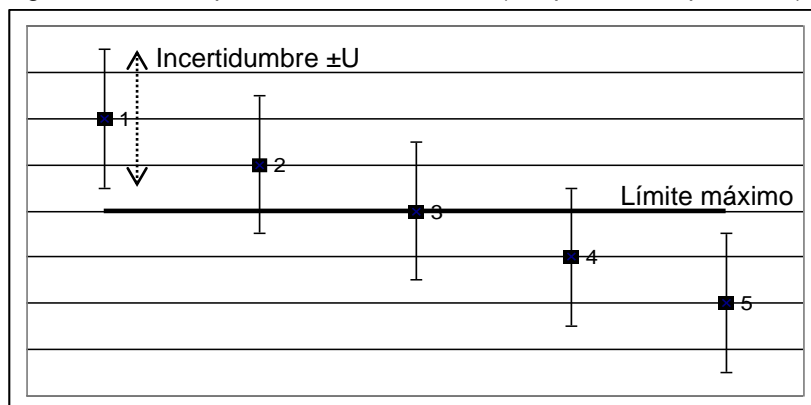
El cálculo de incertidumbre de las medidas se ha realizado según lo indicado en la Norma UNE-ISO 1996-2:2020 y en la guía GUM, en lo referente a incertidumbre de medición, teniendo en cuenta factores como la aportación de incertidumbre del equipo, de las condiciones de funcionamiento, de condiciones meteorológicas y sonido residual.

La incertidumbre se indica con carácter meramente informativo y no será aplicada al resultado obtenido de las medidas.



Las decisiones de aceptación/rechazo se basan en los límites de aceptación elegidos en función de la aceptación simple ($w = 0$, $AL = TL$). Las declaraciones de conformidad son binarias. Se supone que la estimación del mensurando tiene una distribución de probabilidad normal y se utiliza un riesgo específico para el cálculo del riesgo. En este caso, el riesgo de que los artículos aceptados estén fuera del límite de tolerancia es de hasta el 50%. El riesgo de rechazo falso es de hasta el 50% para resultados medidos fuera de la tolerancia. (ILAC - G8:09 2019 Rev. 1).

Figura 5.8.1. Interpretación de resultados (Aceptación simple $w = 0$)



- El resultado 1 es no conforme (no-pasa).
- El resultado 2 es no conforme (no-pasa).
- El resultado 3 es conforme (pasa).
- El resultado 4 es conforme (pasa).
- El resultado 5 es conforme (pasa).

6. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

A continuación, se procede a la determinación de los niveles de evaluación según la normativa aplicable, durante los periodos de evaluación, a partir de las medidas realizadas.

En el anexo 5 se incluyen los registros primarios que permiten realizar una trazabilidad de los resultados que se presentan en este documento:

Tabla 6.1. Resultados de los ensayos a partir de las medidas realizadas.

PUNTO 1	T _i	PERIODO DÍA					L _{Keq, Ti} [dB(A)]	L _{Keq, T} [dB(A)]
		L _{Aeq} [dB(A)]	L _{Aeq} corregido [dB(A)]	K _f	K _t	K _i		
FASE 1 - Muestra 1	30	65,8	65,0	0	0	0	65,0	61
FASE 1 - Muestra 2		65,7	64,9	0	0	0	64,9	
FASE 1 - Muestra 3		65,6	64,8	0	0	0	64,8	
FASE 2 - Muestra 1	120	59,7	59,7 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾	0	0	59,7	
FASE 2 - Muestra 2		62,1	60,0	3	0	0	63,0	
FASE 2 - Muestra 3		60,0	60,0 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾	0	0	60,0	
FASE 3 - Muestra 1	270	58,9	58,9 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾	3 ⁽³⁾	0	61,9	
FASE 3 - Muestra 2		59,5	59,5 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾	3 ⁽³⁾	0	62,5	
FASE 3 - Muestra 3		58,4	58,4 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾	0	0	58,4	
FASE 4 - Muestra 1	150	56,4	56,4 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾	0	0	56,4	
FASE 4 - Muestra 2		58,1	58,1 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾	0	0	58,1	
FASE 4 - Muestra 3		58,7	58,7 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾	0	0	58,7	
RESIDUAL	150	57,9						



**BUREAU
VERITAS**

CIF-ES-IVS-FORM-OPE-332 R2.2

PUNTO 2	T _i	L _{Aeq} [dB(A)]	L _{Aeq} corregido [dB(A)]	K _r	K _t	K _i	L _{Keq, Ti} [dB(A)]	L _{Keq, T} [dB(A)]
FASE 1 - Muestra 1	30	63,1	62,3	0	0	0	62,3	63
FASE 1 - Muestra 2		62,0	61,0	0	3 ⁽⁴⁾	0	64,0	
FASE 1 - Muestra 3		62,1	61,1	0	0	0	61,1	
FASE 2 - Muestra 1	120	62,3	61,4	0	0	0	61,4	
FASE 2 - Muestra 2		62,0	61,0	0	0	0	61,0	
FASE 2 - Muestra 3		63,7	63,0	0	6 ⁽⁵⁾	0	69,0	
FASE 3 - Muestra 1	270	56,4	56,4 ⁽¹⁾	0	0	0	56,4	
FASE 3 - Muestra 2		53,2	53,2 ⁽¹⁾	0	0	0	53,2	
FASE 3 - Muestra 3		54,6	54,6 ⁽¹⁾	0	6 ⁽⁶⁾	0	60,6	
FASE 4 - Muestra 1	150	55,9	55,9 ⁽¹⁾	0	0	0	55,9	
FASE 4 - Muestra 2		55,2	55,2 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾	0	0	55,2	
FASE 4 - Muestra 3		54,6	54,6 ⁽¹⁾	0	0	0	54,6	
RESIDUAL	150	55,2						
PUNTO 3	T _i	L _{Aeq} [dB(A)]	L _{Aeq} corregido [dB(A)]	K _r	K _t	K _i	L _{Keq, Ti} [dB(A)]	L _{Keq, T} [dB(A)]
FASE 1 - Muestra 1	30	60,7	58,9	0	6 ⁽⁷⁾	0	64,9	63
FASE 1 - Muestra 2		62,9	61,9	0	6 ⁽⁷⁾	0	67,9	
FASE 1 - Muestra 3		61,8	60,5	0	0	0	60,5	
FASE 2 - Muestra 1	120	61,1	59,5	0	3 ⁽⁷⁾	0	62,5	
FASE 2 - Muestra 2		60,8	59,1	0	6 ⁽⁷⁾	0	65,1	
FASE 2 - Muestra 3		62,3	61,1	0	6 ⁽⁷⁾	0	67,1	
FASE 3 - Muestra 1	270	61,9	60,6	0	0	0	60,6	
FASE 3 - Muestra 2		57,8	57,8 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾	0	0	57,8	
FASE 3 - Muestra 3		57,9	57,9 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾	6 ⁽⁸⁾	0	63,9	
FASE 4 - Muestra 1	150	56,7	56,7 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾	0	0	56,7	
FASE 4 - Muestra 2		56,6	56,6 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾	0	0	56,6	
FASE 4 - Muestra 3		56,8	56,8 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾	0	0	56,8	
RESIDUAL	150	56,0						
Observaciones:								
(1) Cota máxima. No es posible corregir por fase residual, debido a que la diferencia entre el nivel de ruido con la instalación en funcionamiento y ésta parada es menor de 3 dB(A).								
(2) No aplica la K debido a que se obtiene de valores que no se pueden corregir por fase residual.								
(3) Componente tonal detectada en la banda de 1/3 de octava de 25 Hz.								
(4) Componente tonal detectada en la banda de 1/3 de octava de 400 Hz.								
(5) Componente tonal detectada en la banda de 1/3 de octava de 31,5 Hz.								
(6) Componente tonal detectada en la banda de 1/3 de octava de 315 Hz.								
(7) Componente tonal detectada en la banda de 1/3 de octava de 4000 Hz.								
(8) Componente tonal detectada en la banda de 1/3 de octava de 6300 Hz.								
Definiciones:								
T _i : es la duración de la fase de ruido, expresada en minutos. La suma de T _i ha de ser T.								
L _{Aeq} : nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, correspondiente al mayor L _{Keq, Ti} calculado.								
L _{Aeq, corregido} : nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, correspondiente al mayor L _{Keq, Ti} calculado, y corregido por el nivel de ruido de la fase residual y de fachada, si fuera necesario. La corrección se aplica a L _{Aeq} de la fase i, si la diferencia entre el nivel sonoro de inmisión y el nivel sonoro de la fase residual es menor a 10 dB y superior a 3 dB.								
K _r : corrección de nivel por componentes de baja frecuencia.								
K _t : corrección de nivel por componentes tonales.								
K _i : corrección de nivel por componentes impulsivos.								
L _{Keq, ti} : nivel de evaluación de la fase de ruido i.								
L _{Keq día, tarde, noche} : nivel de evaluación calculado a partir de medidas que incluyen todo el período de evaluación.								



ANEXOS

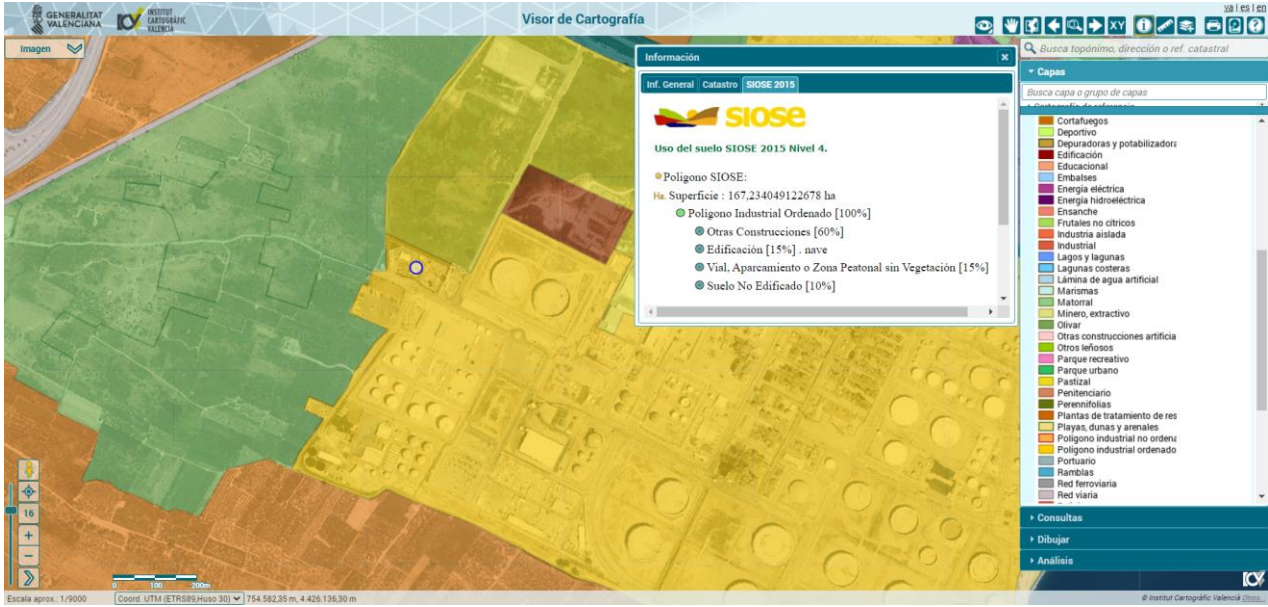
- Anexo 1: Zonificación acústica o usos del suelo
- Anexo 2: Registros de información de los puntos de medida
- Anexo 3: Croquis de puntos de medida y focos de la instalación
- Anexo 4: Certificados de verificación de equipos de medida
- Anexo 5: Registros de medida



**BUREAU
VERITAS**

CIF-ES-IVS-FORM-OPE-332 R2.2

Anexo 1: Zonificación acústica o usos del suelo





**BUREAU
VERITAS**

CIF-ES-IVS-FORM-OPE-332 R2.2

Anexo 2. Registros de información de los puntos de medida

1	Descripción	Frente los focos D y E		
	Altura micrófono	4	Usos del suelo/Zonificación/Tipo de recinto	Industrial.
Coordenada Grados Decimales		39.954231 ^o , -0.014549 ^o		
Observaciones: Medido en el perímetro de la instalación, a 4 metros de altura				

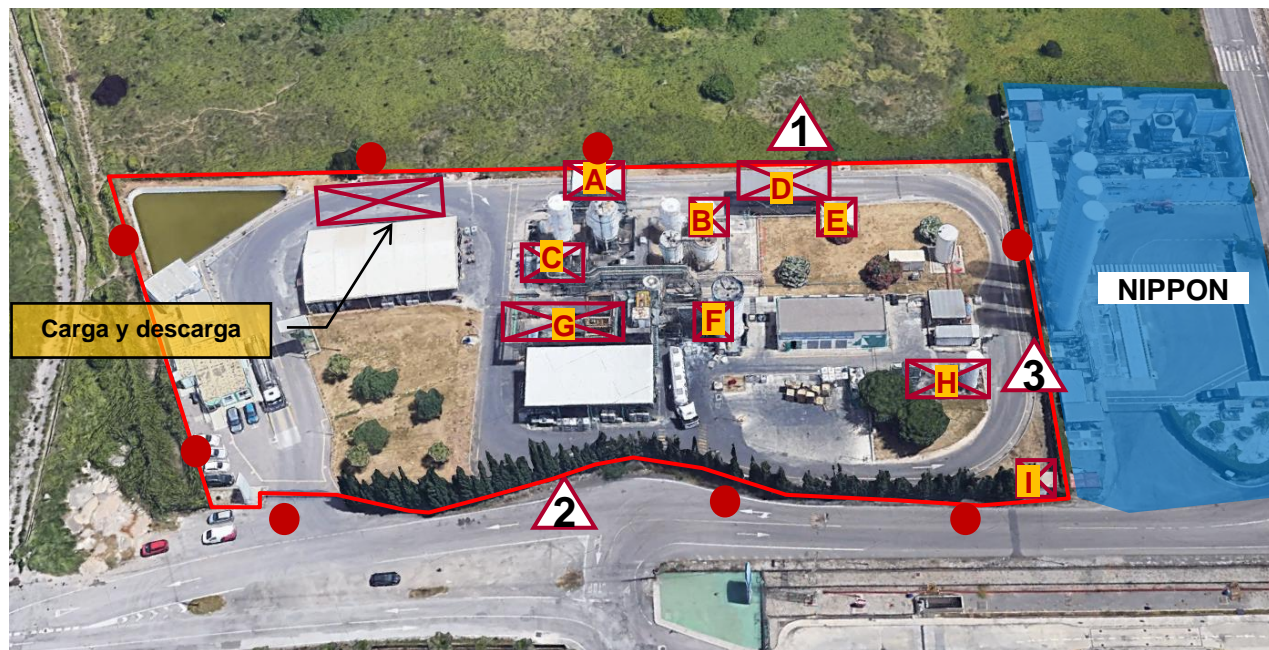
2	Descripción	Frente el foco H		
	Altura micrófono	4	Usos del suelo/Zonificación/Tipo de recinto	Industrial.
Coordenada Grados Decimales		39.953577 ^o , -0.015316 ^o		
Observaciones: Medido en el perímetro de la instalación, a 4 metros de altura				

3	Descripción	Frente los focos B, C, G y F		
	Altura micrófono	4	Usos del suelo/Zonificación/Tipo de recinto	Industrial.
Coordenada Grados Decimales		39.953702 ^o , -0.014367 ^o		
Observaciones: Medido en el perímetro de la instalación, a 4 metros de altura				

PUNTOS DE MEDIDA DE RUIDO DE FONDO			
PUNTOS	Punto de medida al que corresponde	Coordenada Grados Decimales	ALTURA MICRO [m]
RF1	P1	39.954231 ^o , -0.014549 ^o	4
RF2	P2	39.953577 ^o , -0.015316 ^o	4
RF3	P3	39.953702 ^o , -0.014367 ^o	4



Anexo 3. Croquis de puntos de medida y focos de la instalación



- Límite
- △ Punto de medida
- ⊗ RF
- ⊗ Fuentes de ruido
- Puntos de muestreo

FOCOS	DESCRIPCIÓN
A	Zona de carga CLS
B	Filtro y bombas de carga
C	Dispensor
D	Zona de descarga disolventes
E	Filtro y bombas de carga
F	Instalación Putzmeister
G	Torre de trituración
H	Equipo criogenización
I	Centro de transformación
J	Bombas disolventes



**BUREAU
VERITAS**

CIF-ES-IVS-FORM-OPE-332 R2.2

Anexo 4. Certificados de verificación de equipos de medida



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Instrumentos de medición de sonido audible y
calibradores acústicos



LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.

Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67

www.lacainac.es – lacainac@i2a2.upm.es

TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	SONÓMETRO
MARCA:	Brüel & Kjaer MICRÓFONO: Brüel & Kjaer PREAMPLIFICADOR: Brüel & Kjaer
MODELO:	2250 MICRÓFONO: 4189 PREAMPLIFICADOR: ZC 0032
NÚMERO DE SERIE:	3001013, CANAL: N/A MICRÓFONO: 2887801 PREAMPLIFICADOR: 20165
EXPEDIDO A:	BUREAU VERITAS INSPECCION Y TESTING, S.L.U. C/ Valportillo I, 22-24, 2ª Planta. Pol. Ind. La Granja Ed.Caoba 28108 Alcobendas MADRID
FECHA VERIFICACIÓN:	11/05/2022
CÓDIGO CERTIFICADO:	22LAC24109F01
REGISTRO DE AJUSTE:	47.53 mV/Pa (11/05/2022)
PRECINTOS:	16-I-0221867 (lateral) 16-I-0221868 (posterior)

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)
Fecha y hora: 11.05.2022 13:18:55

Director Técnico

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

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

La presente verificación solo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación; por ello, no se debe realizar ningún tipo de ajuste de servicio, que provocaría la anulación del presente certificado.

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

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



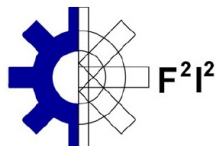
**BUREAU
VERITAS**

CIF-ES-IVS-FORM-OPE-332 R2.2



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Instrumentos de medición de sonido audible y
calibradores acústicos



LACAINAC
laboratorio de calibración

LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67
www.lacainac.es – lacainac@i2a2.upm.es

TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	CALIBRADOR ACÚSTICO
MARCA:	Brüel & Kjaer
MODELO:	4231 - Clase 1
NÚMERO DE SERIE:	3027700
EXPEDIDO A:	BUREAU VERITAS INSPECCION Y TESTING, S.L.U. C/ Valportillo I, 22-24, 2ª Planta. Pol. Ind. La Granja Ed.Caoba 28108 Alcobendas MADRID
FECHA VERIFICACIÓN:	25/11/2022
PRECINTOS:	BK20-008 (lateral) BK20-007 (tapa trasera)
CÓDIGO CERTIFICADO:	22LAC25117F01

Firmado digitalmente por: IRENE MARTIN FUERTES SANTIAGO
Motivo: Por Orden / Ausencia D.T.
Fecha y hora: 25.11.2022 13:10:47

Director Técnico

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

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

Los ensayos y exámenes administrativos, han sido realizados por el Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos.

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

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



**BUREAU
 VERITAS**

CIF-ES-IVS-FORM-OPE-332 R2.2

Anexo 5. Registro de medidas

Punto 1. Periodo DIA															
Índice	Fase 1			Fase 2			Fase 3			Fase 4			Fase residual		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
Hora	12:03:28	12:07:42	12:10:59	13:01:20	13:04:33	13:07:49	13:28:24	13:31:43	13:35:05	13:55:03	13:58:45	14:03:08	14:27:02	14:30:58	14:34:25
L _{Aeq}	65,8	65,7	65,6	59,7	62,1	60,0	58,9	59,5	58,4	58,9	59,5	58,4	57,0	57,9	57,9
L _{Ceq}	70,6	74,3	71,3	71,4	75,0	72,5	70,8	70,3	71,9	70,8	70,3	71,9	68,3	69,5	70,2
L _{Aleq}	66,7	66,4	66,3	60,2	68,2	63,1	59,6	59,9	58,7	59,6	59,9	58,7	57,5	58,4	58,3
L _{Amax}	69,2	68,1	68,6	61,4	70,3	66,5	60,6	61,0	59,3	60,6	61,0	59,3	57,9	58,9	59,1
L _{Zeq} 12.5Hz	64,2	74,9	66,6	70,2	73,6	72,3	66,9	64,7	73,3	66,9	64,7	73,3	62,1	64,1	62,2
L _{Zeq} 16Hz	66,2	73,3	68,4	69,3	73,3	70,7	66,3	65,4	70,8	66,3	65,4	70,8	63,3	64,0	64,6
L _{Zeq} 20Hz	61,3	69,5	65,6	65,7	71,7	67,9	61,1	61,1	67,9	61,1	61,1	67,9	57,7	62,0	59,8
L _{Zeq} 25Hz	69,3	72,2	69,6	68,1	72,3	69,2	72,4	72,0	68,7	72,4	72,0	68,7	65,5	65,8	65,9
L _{Zeq} 31.5Hz	59,7	66,1	60,9	60,8	68,0	63,0	60,3	58,8	64,2	60,3	58,8	64,2	65,4	65,9	66,2
L _{Zeq} 40Hz	57,2	62,0	58,2	61,2	66,3	60,9	56,8	55,8	61,3	56,8	55,8	61,3	54,4	57,5	61,4
L _{Zeq} 50Hz	59,8	60,7	59,3	60,3	65,1	61,4	58,3	58,5	59,6	58,3	58,5	59,6	57,4	58,0	64,3
L _{Zeq} 63Hz	54,9	57,0	55,8	57,8	61,3	59,8	53,7	52,6	55,8	53,7	52,6	55,8	54,2	55,1	55,5
L _{Zeq} 80Hz	52,3	56,1	52,8	53,9	58,7	55,5	53,0	51,2	53,8	53,0	51,2	53,8	50,7	53,2	52,9
L _{Zeq} 100Hz	56,6	57,0	57,3	56,7	56,9	54,9	57,7	55,9	58,0	57,7	55,9	58,0	55,6	56,3	56,8
L _{Zeq} 125Hz	54,7	53,6	52,6	55,4	54,0	53,7	55,5	52,6	53,4	55,5	52,6	53,4	53,2	55,2	55,2
L _{Zeq} 160Hz	52,7	53,4	52,5	53,7	53,7	53,6	51,5	52,9	51,9	51,5	52,9	51,9	52,1	54,6	54,1
L _{Zeq} 200Hz	53,4	53,5	53,4	54,1	53,5	53,8	52,2	52,8	52,2	52,2	52,8	52,2	53,1	55,6	53,4
L _{Zeq} 250Hz	53,3	54,2	54,1	52,3	51,4	51,6	50,7	51,8	51,1	50,7	51,8	51,1	51,7	52,8	51,9
L _{Zeq} 315Hz	52,3	52,2	52,8	53,5	50,5	51,1	50,9	51,1	50,0	50,9	51,1	50,0	50,3	51,2	52,0
L _{Zeq} 400Hz	56,4	56,0	57,5	55,2	53,7	53,1	52,0	52,9	51,8	52,0	52,9	51,8	51,3	49,9	53,3
L _{Zeq} 500Hz	55,2	54,9	55,4	51,9	49,6	49,2	49,8	50,5	48,5	49,8	50,5	48,5	48,8	48,7	48,5
L _{Zeq} 630Hz	53,9	54,4	53,9	52,1	49,3	50,5	50,6	51,0	50,8	50,6	51,0	50,8	51,2	51,7	50,5
L _{Zeq} 800Hz	52,8	53,2	53,5	51,2	47,2	47,3	47,8	48,5	47,3	47,8	48,5	47,3	46,1	48,5	47,6
L _{Zeq} 1kHz	54,2	54,5	54,3	50,2	47,1	47,7	47,5	50,0	47,2	47,5	50,0	47,2	46,1	49,0	47,8
L _{Zeq} 1.25kHz	55,7	56,7	55,5	47,8	46,6	46,9	46,5	49,5	46,5	46,5	49,5	46,5	45,3	47,2	46,8
L _{Zeq} 1.6kHz	56,4	56,3	56,3	46,4	46,3	45,8	46,3	49,3	45,6	46,3	49,3	45,6	43,8	45,5	45,0
L _{Zeq} 2kHz	53,9	54,4	54,3	46,0	48,0	46,4	47,3	48,1	46,8	47,3	48,1	46,8	45,1	45,1	47,3
L _{Zeq} 2.5kHz	54,2	54,3	54,4	44,8	46,6	46,3	47,3	47,1	46,6	47,3	47,1	46,6	43,7	43,0	44,1
L _{Zeq} 3.15kHz	54,6	53,9	52,7	42,2	49,5	48,4	47,3	45,3	46,8	47,3	45,3	46,8	42,3	40,7	40,5
L _{Zeq} 4kHz	53,8	53,3	53,6	43,4	53,6	49,5	47,0	43,5	45,4	47,0	43,5	45,4	41,3	39,3	38,8
L _{Zeq} 5kHz	52,5	51,4	52,4	42,1	54,4	49,2	44,8	41,5	43,2	44,8	41,5	43,2	38,4	36,0	36,0
L _{Zeq} 6.3kHz	51,8	50,5	50,8	43,6	52,7	47,6	40,5	38,6	39,6	40,5	38,6	39,6	36,0	35,2	33,3
L _{Zeq} 8kHz	50,6	49,2	47,6	40,4	50,8	46,5	37,0	34,1	35,3	37,0	34,1	35,3	32,7	33,3	29,6
L _{Zeq} 10kHz	45,5	44,8	43,6	34,7	47,6	44,0	31,8	29,3	29,9	31,8	29,3	29,9	28,0	28,1	27,1
L _{Zeq} 12.5kHz	42,3	40,8	40,9	27,8	42,5	40,3	25,7	24,9	26,2	25,7	24,9	26,2	22,5	23,5	24,7



**BUREAU
VERITAS**

CIF-ES-IVS-FORM-OPE-332 R2.2

Punto 2. Periodo DIA															
Índice	Fase 1			Fase 2			Fase 3			Fase 4			Fase residual		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
Hora	12:25:08	12:29:22	12:32:42	13:10:20	13:13:50	13:17:04	13:18:32	13:22:22	13:25:33	14:05:08	14:09:00	14:12:02	14:15:37	14:18:42	14:22:27
LAeq	63,1	62,0	62,1	62,3	62,0	63,7	56,4	53,2	54,6	56,4	53,2	54,6	55,2	55,7	54,3
LCeq	68,5	68,3	65,2	67,5	65,9	69,5	63,8	62,9	63,5	63,8	62,9	63,5	62,7	64,8	63,0
LAeq	66,9	66,2	66,7	66,7	62,4	67,2	56,8	53,9	55,4	56,8	53,9	55,4	55,6	56,2	54,7
LAmaz	70,6	70,0	70,3	70,1	70,1	70,6	57,6	55,0	56,2	57,6	55,0	56,2	56,2	57,0	55,3
LZeq 12.5Hz	55,5	55,8	57,7	56,8	54,3	59,4	58,3	57,5	55,9	58,3	57,5	55,9	56,7	62,9	54,1
LZeq 16Hz	59,6	59,5	59,6	59,8	57,6	59,4	58,4	58,2	58,5	58,4	58,2	58,5	59,7	60,5	55,9
LZeq 20Hz	55,8	57,2	56,5	55,5	53,3	55,2	56,1	55,1	54,0	56,1	55,1	54,0	54,8	56,8	52,2
LZeq 25Hz	58,4	60,0	56,6	60,9	60,7	60,7	60,8	59,9	60,7	60,8	59,9	60,7	57,8	59,8	59,4
LZeq 31.5Hz	61,2	66,9	56,2	54,8	55,3	56,8	55,2	55,0	55,1	55,2	55,0	55,1	55,6	60,1	59,2
LZeq 40Hz	59,3	57,9	53,1	57,6	58,3	63,5	52,6	55,8	55,6	52,6	55,8	55,6	53,5	54,8	53,5
LZeq 50Hz	62,8	56,4	53,5	58,6	54,5	63,3	54,3	54,6	55,8	54,3	54,6	55,8	52,8	55,2	52,6
LZeq 63Hz	57,7	57,3	51,9	60,4	51,9	54,9	52,6	51,3	51,4	52,6	51,3	51,4	53,0	54,1	52,5
LZeq 80Hz	53,7	54,1	50,1	55,3	51,6	56,4	50,1	48,0	48,5	50,1	48,0	48,5	48,5	51,5	49,5
LZeq 100Hz	54,8	53,9	50,2	52,2	51,0	54,4	49,7	48,9	49,4	49,7	48,9	49,4	48,9	49,1	47,5
LZeq 125Hz	52,8	53,5	50,6	53,5	49,8	53,8	47,1	46,6	47,1	47,1	46,6	47,1	46,6	48,4	46,6
LZeq 160Hz	55,5	51,6	51,0	52,6	49,7	53,8	47,8	46,8	45,9	47,8	46,8	45,9	46,1	47,2	46,8
LZeq 200Hz	54,5	52,9	51,7	52,9	52,0	53,5	50,2	47,8	49,1	50,2	47,8	49,1	46,7	47,6	47,9
LZeq 250Hz	53,0	52,8	51,8	52,7	52,7	53,2	50,5	47,4	49,7	50,5	47,4	49,7	45,9	47,3	46,7
LZeq 315Hz	52,4	50,6	51,5	52,9	54,6	60,9	47,6	45,1	47,0	47,6	45,1	47,0	47,3	46,8	47,2
LZeq 400Hz	52,9	52,3	51,9	53,0	52,8	55,3	49,0	48,3	48,5	49,0	48,3	48,5	51,7	47,5	47,3
LZeq 500Hz	52,0	50,7	50,6	52,6	49,9	53,0	48,3	46,1	47,3	48,3	46,1	47,3	46,1	46,2	44,9
LZeq 630Hz	51,0	49,8	48,9	51,2	49,9	52,0	48,0	46,3	46,7	48,0	46,3	46,7	45,3	47,0	45,4
LZeq 800Hz	48,7	48,8	47,3	49,9	47,8	50,0	47,5	43,2	44,2	47,5	43,2	44,2	45,3	45,7	45,1
LZeq 1kHz	50,5	50,0	47,4	50,6	48,2	51,0	47,3	41,9	43,0	47,3	41,9	43,0	45,0	45,3	44,9
LZeq 1.25kHz	49,6	49,4	46,3	49,6	46,5	50,4	46,0	41,3	42,6	46,0	41,3	42,6	45,2	46,1	45,1
LZeq 1.6kHz	49,5	48,3	44,6	48,5	45,4	49,4	45,0	40,5	41,7	45,0	40,5	41,7	44,2	46,0	43,8
LZeq 2kHz	48,3	47,1	44,5	48,3	46,4	48,1	43,9	40,4	42,0	43,9	40,4	42,0	43,7	45,1	43,4
LZeq 2.5kHz	48,7	47,4	46,6	46,7	46,6	48,7	42,6	38,3	40,7	42,6	38,3	40,7	42,4	42,1	41,0
LZeq 3.15kHz	50,7	50,0	49,4	49,3	50,0	50,4	40,6	36,4	39,6	40,6	36,4	39,6	40,6	40,1	38,6
LZeq 4kHz	54,6	52,7	54,0	53,2	53,4	54,4	39,8	37,3	39,2	39,8	37,3	39,2	38,9	38,8	36,3
LZeq 5kHz	54,0	52,4	54,0	52,8	52,7	53,3	39,0	37,1	37,6	39,0	37,1	37,6	35,7	36,7	32,2
LZeq 6.3kHz	53,5	52,2	53,9	51,6	53,2	53,4	39,9	38,5	40,7	39,9	38,5	40,7	34,5	40,8	30,5
LZeq 8kHz	50,9	49,3	51,0	49,0	50,9	51,1	37,5	36,5	41,3	37,5	36,5	41,3	30,0	39,1	26,0
LZeq 10kHz	47,6	47,2	48,4	46,3	47,5	47,5	33,1	30,2	32,9	33,1	30,2	32,9	25,1	27,2	17,4
LZeq 12.5kHz	43,4	42,4	43,7	42,8	42,2	43,7	28,8	26,3	27,8	28,8	26,3	27,8	20,5	17,7	14,1

Bureau Veritas Inspección y Testing, S.L. Unipersonal – Camí Can Aneller 34, Edificio Bureau Veritas, 08195 Sant Cugat del Valles (Barcelona) – C.I.F. B06658601



**BUREAU
 VERITAS**

CIF-ES-IVS-FORM-OPE-332 R2.2

Punto 3. Periodo DIA															
Índice	Fase 1			Fase 2			Fase 3			Fase 4			Fase residual		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
Hora	12:42:41	12:46:08	12:49:32	12:50:48	12:54:59	12:59:13	13:36:35	13:40:13	13:43:46	13:45:52	13:49:05	13:52:48	14:40:02	14:41:41	14:45:52
LAeq	60,7	62,9	61,8	61,1	60,8	62,3	61,9	57,8	57,9	61,9	57,8	57,9	56,0	55,1	56,1
LCeq	68,3	71,9	70,0	67,5	67,5	69,6	70,3	68,6	69,8	70,3	68,6	69,8	71,8	73,7	71,3
LAeq	61,7	66,1	62,2	61,7	61,2	63,5	62,1	60,9	58,3	62,1	60,9	58,3	56,7	55,5	56,6
LAmaz	63,0	68,1	63,1	62,7	62,6	64,6	63,7	62,2	59,2	63,7	62,2	59,2	58,2	56,0	57,1
LZeq 12.5Hz	61,7	71,3	71,0	58,2	61,2	70,3	69,6	65,0	66,6	69,6	65,0	66,6	70,3	75,1	71,4
LZeq 16Hz	61,1	71,6	68,8	57,8	58,2	66,6	67,3	66,5	66,8	67,3	66,5	66,8	68,6	72,6	67,5
LZeq 20Hz	60,8	69,1	66,8	56,9	59,3	65,5	64,7	63,7	64,2	64,7	63,7	64,2	64,8	69,1	66,2
LZeq 25Hz	66,3	66,6	64,4	66,9	65,5	63,9	66,4	66,3	67,4	66,4	66,3	67,4	67,7	70,0	67,3
LZeq 31.5Hz	58,5	62,3	59,8	57,9	56,1	61,1	60,1	59,8	61,7	60,1	59,8	61,7	67,2	68,6	67,5
LZeq 40Hz	54,3	61,2	58,9	55,1	56,8	58,0	57,4	57,1	58,8	57,4	57,1	58,8	62,6	61,8	61,6
LZeq 50Hz	59,4	60,5	59,5	56,3	56,2	58,6	59,0	58,9	59,9	59,0	58,9	59,9	62,1	59,9	59,2
LZeq 63Hz	56,4	58,5	56,7	53,8	53,6	55,3	58,9	56,1	57,1	58,9	56,1	57,1	61,9	58,8	57,6
LZeq 80Hz	52,9	56,7	54,7	53,0	54,2	54,5	55,3	52,9	54,1	55,3	52,9	54,1	58,9	53,9	55,8
LZeq 100Hz	57,0	57,3	56,0	55,2	56,6	56,8	55,7	55,0	54,4	55,7	55,0	54,4	55,7	52,4	53,4
LZeq 125Hz	52,4	52,9	53,1	51,0	51,5	52,8	52,5	50,6	51,3	52,5	50,6	51,3	51,9	50,5	52,8
LZeq 160Hz	52,2	53,2	53,0	51,7	52,1	54,3	51,3	49,7	51,6	51,3	49,7	51,6	51,2	49,6	50,9
LZeq 200Hz	54,1	55,4	54,5	53,9	55,5	55,1	54,3	52,4	54,1	54,3	52,4	54,1	51,8	50,3	52,0
LZeq 250Hz	52,8	52,4	53,2	52,0	52,6	53,5	52,7	50,5	51,0	52,7	50,5	51,0	49,9	47,8	49,6
LZeq 315Hz	51,8	51,6	52,2	51,0	52,3	53,4	51,4	50,1	50,5	51,4	50,1	50,5	47,7	47,4	48,3
LZeq 400Hz	52,8	52,7	52,4	52,7	52,4	53,4	52,9	52,5	51,8	52,9	52,5	51,8	49,5	49,5	50,9
LZeq 500Hz	50,4	50,6	50,9	50,5	50,5	52,3	51,2	49,3	49,6	51,2	49,3	49,6	48,7	48,2	47,0
LZeq 630Hz	50,7	51,3	50,8	50,5	50,7	52,5	51,1	49,2	49,6	51,1	49,2	49,6	48,3	47,7	48,1
LZeq 800Hz	49,3	50,0	50,2	51,1	49,9	52,1	50,4	48,8	48,8	50,4	48,8	48,8	47,4	45,9	47,3
LZeq 1kHz	48,6	49,7	49,8	50,7	50,1	50,9	50,2	47,8	49,0	50,2	47,8	49,0	46,1	44,9	46,4
LZeq 1.25kHz	47,5	48,5	48,9	49,8	49,3	50,9	49,1	47,0	47,5	49,1	47,0	47,5	44,9	43,3	45,5
LZeq 1.6kHz	45,9	47,3	47,7	48,5	48,1	49,0	48,4	45,8	45,7	48,4	45,8	45,7	43,7	42,2	44,7
LZeq 2kHz	44,9	46,4	48,0	48,7	47,6	48,0	48,7	45,6	45,4	48,7	45,6	45,4	44,0	43,3	45,5
LZeq 2.5kHz	44,7	47,0	48,0	48,5	46,5	47,1	48,8	44,8	44,0	48,8	44,8	44,0	42,3	41,0	42,3
LZeq 3.15kHz	44,5	48,2	48,6	46,4	45,3	46,5	49,7	43,9	40,8	49,7	43,9	40,8	38,6	37,8	38,2
LZeq 4kHz	53,7	57,0	52,4	52,0	52,3	55,1	50,0	42,0	41,7	50,0	42,0	41,7	39,5	39,9	35,8
LZeq 5kHz	51,9	54,2	51,5	49,7	49,6	51,3	49,1	39,6	38,3	49,1	39,6	38,3	34,0	36,2	31,7
LZeq 6.3kHz	44,5	51,1	49,7	43,7	44,8	46,3	50,5	38,8	42,6	50,5	38,8	42,6	34,6	35,5	28,8
LZeq 8kHz	40,2	47,8	49,1	39,9	41,0	42,8	50,5	37,6	36,2	50,5	37,6	36,2	32,6	33,0	27,4
LZeq 10kHz	38,8	45,8	49,3	37,3	37,6	40,1	52,5	32,2	29,7	52,5	32,2	29,7	25,4	25,7	21,8
LZeq 12.5kHz	33,0	41,0	45,4	32,3	31,5	35,3	49,8	29,2	26,3	49,8	29,2	26,3	19,3	19,8	22,8

Anexo 4: Auditoría energética de SUEZ RR IWS IBÉRICA, anterior Denominación Social de SARPI IBÉRICA.



AUDITORIA ENERGÉTICA

Planta de Castellón

SUEZ RR IWS IBERICA

Fecha: Abril 2021

Realizado por: José Luis Hernández

Referencia: 21_04 AE SUEZ RR IWS – CASTELLON

RESUMEN EJECUTIVO

Esta auditoría se ha llevado a cabo a petición de la SUEZ RR IWS IBERICA SLU para cumplimiento del Real Decreto 56/2016 del 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicio y auditores energéticos y promoción de la eficiencia energética. Presenta los resultados en eficiencia energética del análisis de los datos de consumo de 2020 y de las mediciones realizadas en marzo de 2021, en las instalaciones de Castellón.

Situación actual

La instalación tuvo en el periodo de enero a diciembre de 2020 los siguientes consumos (IE incluido):

COSTE FACTURACIÓN ELÉCTRICA	31.545,99 €
CONSUMO ENERGÉTICO	167.364 kWh/año
COSTE ECONÓMICO TE	13.767,06 €
RATIO €/kWh	0,0823 €/kWh
COSTE ECONÓMICO TP	16.244,53 €
CONSUMO ECONÓMICO REACTIVA	622,58 €

Oportunidades de mejora

Las propuestas de mejora presentadas a partir del análisis energético realizado son:

	PROPUESTAS	INVERSIÓN (€)	AHORROS (kWh/año)	AHORROS (€/año)	PAY-BACK (años)	TIR
1	Optimización de la potencia contratada	-	-	1.168,88	-	-
2	Sustitución del motor del agitador del tanque de dispersión	1.935,00	2.234	183,78	10,81	5,27%
3	Revisión del sistema de compensación de energía reactiva	300,00	-	622,58	-	-
	TOTAL	2.235,00	2.234	1.975,24		

Para la totalidad de las propuestas, el ahorro energético supone un **1,33% del consumo energético total** registrado en las facturas y un **6,91% de ahorro económico** respecto a la facturación eléctrica anual.

INDICE

1.	ANTECEDENTES.....	3
1.1	Objeto y alcance	5
1.2	Datos identificativos de la organización	6
1.3	Metodología aplicada	6
1.4	Descripción de las instalaciones	9
1.5	Distribución del consumo energético	12
1.6	Características de los principales consumidores de energía.....	12
1.6.1	Bomba de llenado de cisterna (equipo 04B02)	12
1.6.2	Agitador tanque producto (equipo 04AG02B)	14
1.6.1	Agitador tanque dispersor (equipo 04AG01)	15
2.	DEFINICIÓN DE LA SITUACIÓN ENERGÉTICA ACTUAL	16
2.1	Facturación eléctrica.....	16
3.	ANÁLISIS DE LOS DATOS Y RESULTADOS OBTENIDOS.....	24
3.1	Bomba de carga para cisternas de producto final.....	24
3.2	Mediciones eléctricas	27
4.	PROPUESTAS DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	29
4.1	Optimización de la potencia contratada	29
4.2	Sustitución del motor del tanque de dispersión	31
4.3	Revisión del sistema de compensación de energía reactiva.....	33
4.4	Resumen y conclusiones de propuestas realizadas.....	34
4.5	Emisiones de CO ₂ evitadas con las actuaciones	34
	ANEXO I: INFORMACIÓN TÉCNICA DE LOS MOTORES PROPUESTOS.....	36
	ANEXO II: LISTADO DE EQUIPOS	37

1. ANTECEDENTES

Esta auditoría se ha llevado a cabo a petición de la empresa SUEZ RR IWS IBERICA SLU (en adelante, SUEZ IBERICA) y presenta los resultados en eficiencia energética del análisis de los datos de consumo del último año y de las mediciones realizadas durante el mes de marzo de 2021, en las instalaciones ubicadas en Castellón

Esta auditoría energética global se lleva cabo a petición de la empresa SUEZ IBÉRICA según el contrato marco suscrito con SUEZ Water Advanced Solutions, para actividades de gestión y eficiencia energética, y con el objeto de dar cumplimiento al Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicio y auditores energéticos y promoción de la eficiencia energética.

A continuación, se presenta una serie de conceptos que aparecen a lo largo del documento.

“Auditoría energética”: (Def. RD56/2016) *Todo procedimiento sistemático destinado a obtener conocimientos adecuados del perfil de consumo de energía existente de un edificio o grupo de edificios, de una instalación u operación industrial o comercial, o de un servicio privado o público, así como para determinar y cuantificar las posibilidades de ahorro de energía a un coste eficiente e informar al respecto. En el caso del transporte, la auditoría energética sólo se referirá al transporte vinculado a la actividad de la empresa.*

“Auditor energético”: (Def. RD56/2016) *Persona física con capacidad personal y técnica demostrada y competencia para llevar a cabo una auditoría energética. Las personas físicas que deseen ejercer la actividad profesional de auditor energético deberán poseer una titulación universitaria (Grado o Máster) que incluya conocimientos básicos de energía y aspectos relacionados. Si no es así, valdrá tener conocimientos teóricos y prácticos sobre auditorías energéticas acreditados mediante titulación o certificación profesional según Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, o competencia profesional por experiencia laboral, siempre y cuando se supere un curso de conocimientos específicos por entidad reconocida por Organismo Autónomo.*

(EN 16247-1:2012) El auditor energético debe estar adecuadamente cualificado [...] y debe tener experiencia en el tipo de trabajo que se realiza [...]. El auditor energético debe tratar como confidencial toda la información [...]. El auditor energético debe considerar primordiales los intereses de la organización y debe actuar de forma objetiva.

“Consumo de energía” (Def. RD56/2016) *Gasto medible de energía utilizada por las actividades de una organización o parte de ella.*

(Def. EN ISO 50001:2011) *Cantidad de energía aplicada.*

“Ahorro de energía” (Def. RD56/2016) *Cantidad de energía ahorrada, determinada mediante medición y/o estimación del consumo antes y después de la aplicación de una o más medidas de mejora de la eficiencia energética, teniendo en cuenta al mismo tiempo la normalización de las condiciones externas que influyen en el consumo de energía.*

“Rendimiento energético” (Def. UNE-EN 16247-1:2012) *Resultados cuantificables referentes a eficiencia energética, uso energético y consumo energético.*

“Uso energético” (Def. EN ISO 50001:2011) *Modo o tipo de aplicación de la energía. Ejemplo: ventilación, iluminación, calefacción, refrigeración, procesos, ...*

“Eficiencia energética”: (Def. RD56/2016). *La relación entre la producción de un rendimiento, servicio, bien o energía y el gasto de energía.*

(EN 16247-1:2012) *Coeficiente u otra relación cuantitativa entre la salida en forma de rendimiento, servicio, bienes o energía, y la entrada en forma de energía.*

“Mejoras de ahorro energético” (Def. Energy Valuation Organization) *Actuaciones que suponen una reducción del consumo energético. Únicamente verificable si dispone de la medición del consumo antes (línea de base) y después de su implantación.*

(Def. UNE-EN 16247-1:2012) *Cantidad de energía ahorrada determinada mediante medición y/o consumo estimado antes y después de la implementación de una o más medidas de mejora de la eficiencia energética, al mismo tiempo que se garantiza la normalización de los factores que afectan al consumo de energía.*

“Tasa interna de retorno”	(Def. genérica, TIR ó IRR) <i>Método de valoración de inversiones que mide la rentabilidad de los cobros y los pagos actualizados, generados por una inversión, en términos relativos, es decir en porcentaje. Correspondería a la tasa de interés en la que el valor actual neto es cero, es decir, cuando los valores actualizados de cobros y pagos que generan la inversión son iguales.</i>
“Valor actual neto”	(Def. genérica, VAN ó NPV) <i>Método de valoración de inversiones que puede definirse como la diferencia entre el valor actualizado de los cobros y de los pagos generados por una inversión. Proporciona una medida de la rentabilidad del proyecto analizado en valor absoluto, es decir expresa la diferencia entre el valor actualizado de las unidades monetarias cobradas y pagadas.</i>
“Periodo de retorno”	(Def. genérica, Pay-back) <i>Método de valoración de inversiones que permite seleccionar un proyecto en función del tiempo en que se tarda en recuperar las inversiones mediante el análisis de los flujos de caja.</i>
“Análisis de coste ciclo de vida”	(Def. genérica, Life-Cycle Cost) <i>Método de valoración de las inversiones a realizar en función de las tecnologías disponibles y los costes asociados desde u instalación hasta el fin de su vida útil (mantenimiento, seguros, ...).</i>

1.1 Objeto y alcance

El objeto principal de la presente auditoría es obtener una diagnosis del consumo energético de la planta de gestión de residuos de Castellón, para proporcionar una serie de acciones de mejora que permitan obtener un triple objetivo:

- Reducir el consumo energético.
- Minimizar las emisiones de CO₂ a la atmósfera.
- Recortar costes en la factura eléctrica.

El alcance de ésta comprende el análisis de eficiencia energética de los equipos de mayor consumo y el estudio de la facturación energética actual, así como otros aspectos de tipo técnico y operacional que permitan optimizar el consumo energético de la instalación.

1.2 Datos identificativos de la organización

NOMBRE DE LA EMPRESA	SUEZ RR IWS IBERICA SLU
CIF	B60171162
DOMICILIO ACTIVIDAD	Camí Can Bros, 6 08760 - (Martorell) - Barcelona
ACTIVIDAD ECONÓMICA	Valorización y eliminación de residuos peligrosos
INSTALACIÓN AUDITADA	Planta de Castellón
DOMICILIO INSTALACIÓN	Camino Serrallo 150 Bajo Castellón
CUPS	ES0021000011847851VL1P
PERSONA DE CONTACTO	Ricardo García Arroyo

1.3 Metodología aplicada

La *auditoría energética* es una herramienta que, aplicada a una organización, explotación o a una parte de éstas, permite realizar un análisis sobre los usos que se hace de la energía en alguna de sus maneras (eléctrica, hidráulica, ...) o de sus fuentes (combustible, red eléctrica, ...), para en consecuencia emitir unas conclusiones de cara a la optimización del consumo energético que repercute directamente sobre los costes económicos y las emisiones medioambientales. Las acciones planteadas en la auditoría no deben suponer una disminución en la calidad de los servicios prestados, en la productividad o en la habitabilidad de las instalaciones. No obstante, estas acciones han de ser objeto de estudio de su viabilidad económica a través de unos parámetros sencillos de evaluación.

La metodología utilizada en la auditoría es la que se establece en el procedimiento PT-EE-01 "Auditoría energética y otros estudios relacionados", dando conformidad a los requisitos establecidos por la norma europea EN 16247-1:2011.

Para el análisis de eficiencia energética, se ha puesto en práctica el método tradicional o hidráulico y la metodología EFAIR para la eficiencia energética de la aireación basada en la metodología propia CIRSEE, disponiendo de las herramientas y experiencia necesaria de tal manera que se pueda asegurar la total fiabilidad en los resultados obtenidos.

Para el análisis de eficiencia energética, se ha puesto en práctica el método tradicional o hidráulico y la metodología propia desarrollada por la Dirección de Energía de SUEZ, disponiendo de las herramientas y experiencia necesaria de tal manera que se pueda asegurar la total fiabilidad en los resultados obtenidos.

En la realización de la auditoria ha participado el siguiente equipo humano:

- Por parte de la empresa SUEZ IBERICA:
 - Ricardo García Arroyo
 - David Sanmartín Sánchez
 - Jorge Tur
- Por parte de SUEZ - Dirección de Energía:
 - Jose Luis Hernández Martínez

1.3.1 Equipos de medición

Las mediciones, que se han llevado a cabo en marzo de 2021, se han realizado empleando los siguientes equipos, los cuales han sido calibrados y verificados antes de su funcionamiento.

ANALIZADOR DE REDES FLUKE 438 (Nº DE SERIE: 39183306)



Mide directamente o calcula los diferentes parámetros eléctricos de una red en baja tensión: tensión, intensidad, potencia y energía activas y reactivas, factor de potencia, etc. El analizador de redes está compuesto por el equipo registrador-analizador, 4 pinzas amperimétricas y 4 pinzas voltimétricas.

MANÓMETRO DIGITAL WIKA DG-10-S (Nº DE SERIE: 1486183)



Este equipo mide la presión del agua mediante una sonda semirrígida que facilita la instalación.

- Rango 0 – 60 bar (Nº DE SERIE: 1486183)
- Rango 0 – 100 bar (Nº DE SERIE: 110C9L31)

CAUDALÍMETRO PORTÁTIL POR ULTRASONIDOS PANAMETRICS TRANSPORT PT 878 (Nº DE SERIE 13012449)

Este equipo mide caudal en una tubería de un fluido por señales de ultrasonidos emitidas por dos transductores emisor y receptor. Está compuesto por un datalogger (registrador), dos transductores, conexiones y sensor de temperatura. Los captadores se pueden montar con regletas.

MEDIDOR DE ESPESORES DE TUBERÍAS PCE TG-200

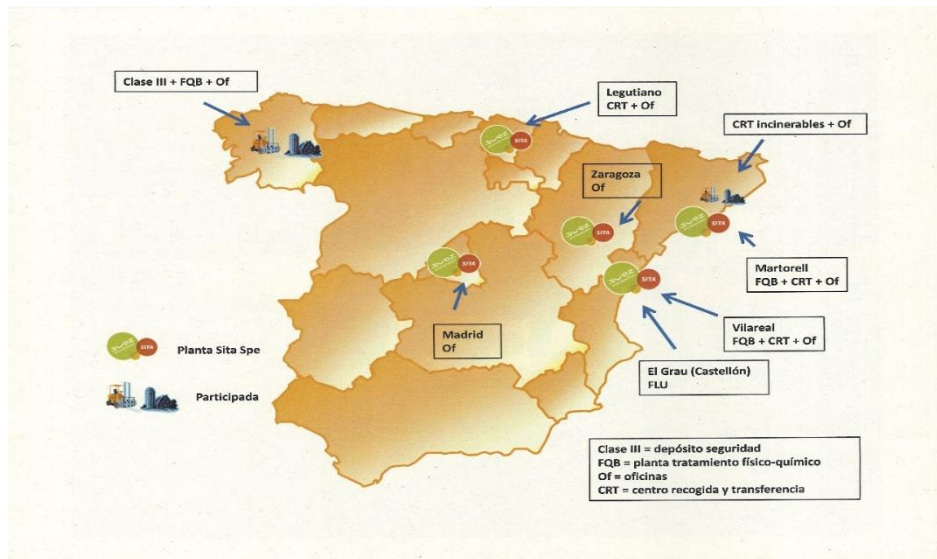
Mide espesores de tuberías mediante una sonda de ultrasonido externa, en base a la diferente velocidad que viaja las ondas de ultrasonido en los diferentes materiales.

1.3.2 Herramientas informatizadas empleadas en la auditoría

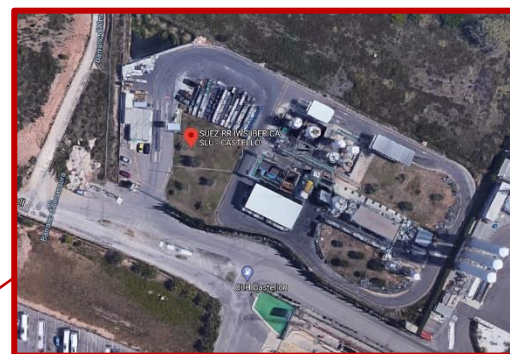
En el proceso de auditoría se ha utilizado software desarrollado por SUEZ, para el procesado y análisis de los datos, con la colaboración del equipo de I+D+i de CETaqua.

1.4 Descripción de las instalaciones

SUEZ IBERICA es una sociedad del Grupo SUEZ, líderes en la prestación de servicios ambientales, que ofrece a sus clientes soluciones globales en la gestión de residuos peligrosos a nivel nacional. En la siguiente imagen se recogen las plantas repartidas por la península, con los procesos llevados a cabo en cada una:

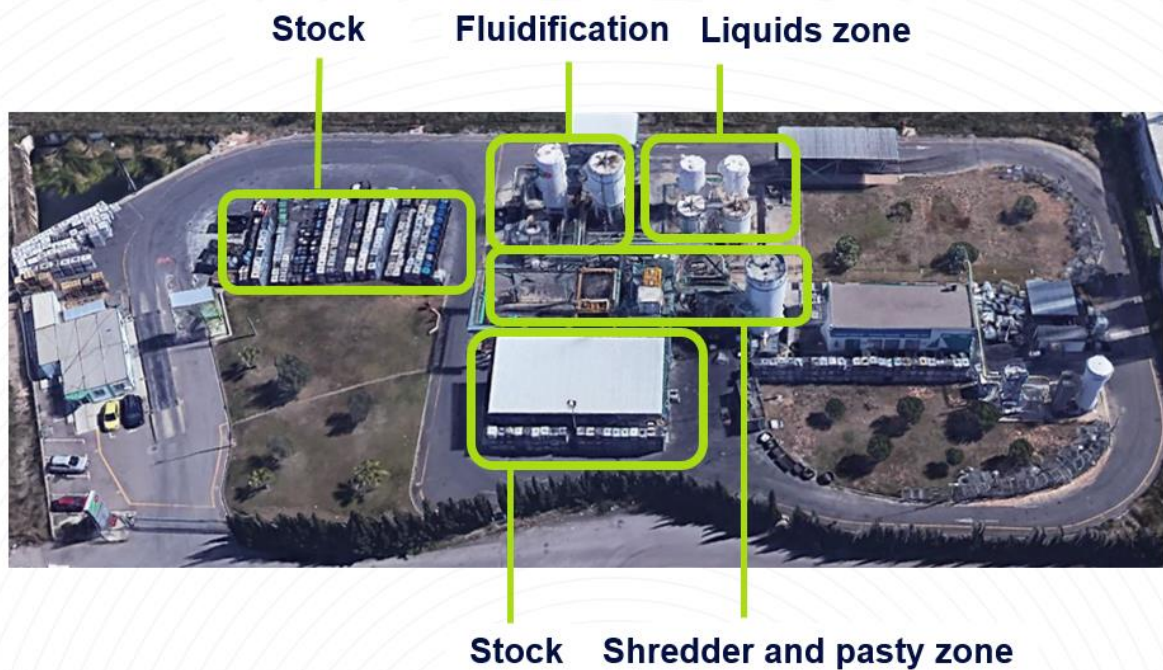


La instalación auditada se encuentra en el municipio de Castellón. Sobre el siguiente plano se muestra la ubicación y emplazamiento de la planta:

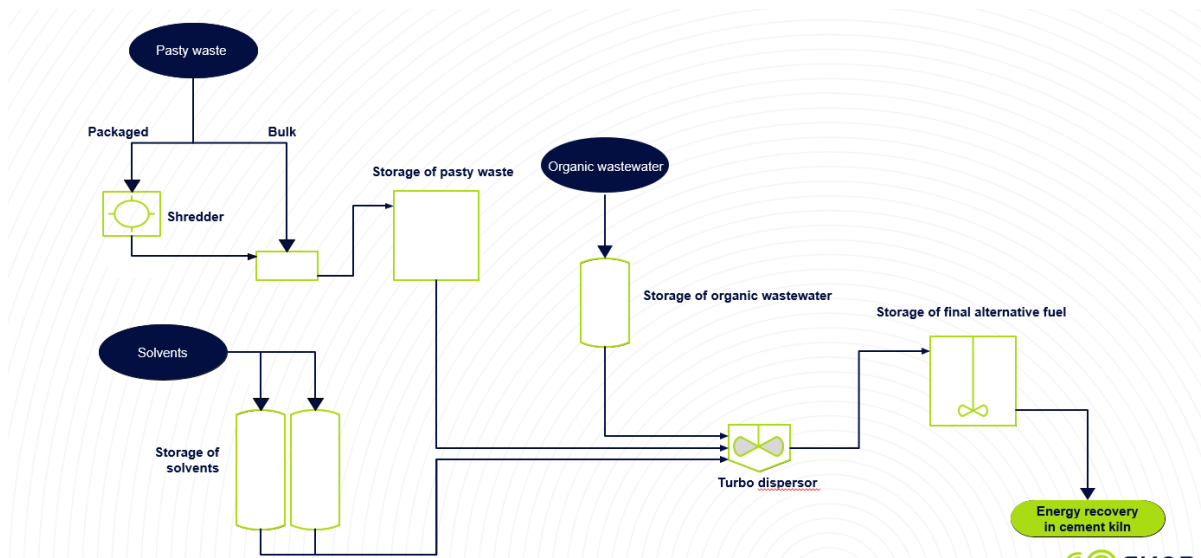


La planta de Castellón tiene como actividad la Fluidificación, cuyo objetivo es realizar un pretratamiento de dispersión de residuos pastosos orgánicos que no pueden valorizarse directamente en cementera (como pinturas, lodos de hidrocarburos, disolventes, etc.) La finalidad es poder enviar a valorizar en un residuo líquido homogéneo con poder calorífico, que aporte a la cementera termias sustitutivas. La planta auditada presenta un volumen anual 25.000 Tn/año de combustible alternativo servido a los hornos de cemento.

En la siguiente imagen, se muestran los procesos sobre el plano general de la planta:



En el siguiente diagrama se detallan los procesos que tienen lugar en la planta que SUEZ gestiona en Castellón:



En la planta se realiza un pretratamiento para valorización de residuos en hornos de cemento:

- Líquido
 - Disolventes no halogenados
 - Licores madre
 - Petróleo
 - Residuos de destilación
 - Alcoholes, glicoles
 - Aguas residuales cargadas con materia orgánica
- Pastosos:
 - Sedimento en columnas de destilación
 - Lodos de tratamiento de aguas residuales
 - Lodos aceitosos de combustible
 - Pinturas y barnices inflamables
 - Residuos drenados de la limpieza de bidones

1.5 Distribución del consumo energético

Las fuentes de energía que se consumen en la instalación auditada se describen a continuación, obteniendo los datos de la información aportada por la planta:

- Electricidad

CONSUMOS ENERGÉTICOS POR FUENTES
Electricidad importada (kWh)
167.364

En esta planta, el 100% de la energía consumida en la planta proviene de la red.

1.6 Características de los principales consumidores de energía

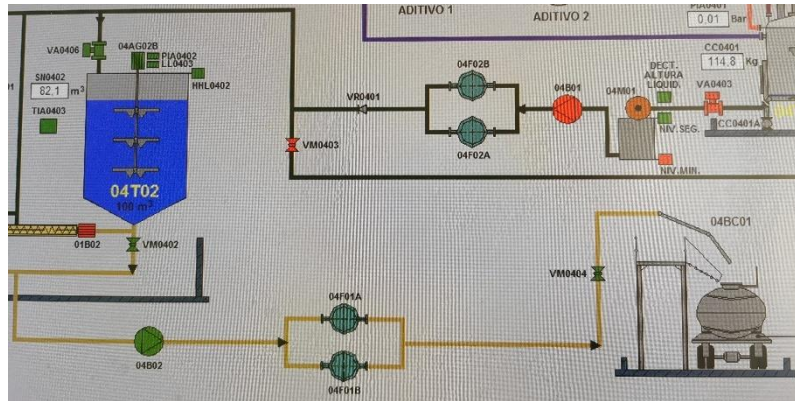
A continuación se describen aquellos equipos que representan un consumo relevante dentro de la planta y sobre los que se han realizado mediciones para conocer su grado de eficiencia:

1.6.1 Bomba de llenado de cisterna (equipo 04B02)

Esta bomba es del tipo centrífuga es la encargada del llenado de las cisternas de producto final (CLS), aspirando desde el tanque de almacenamiento de producto.



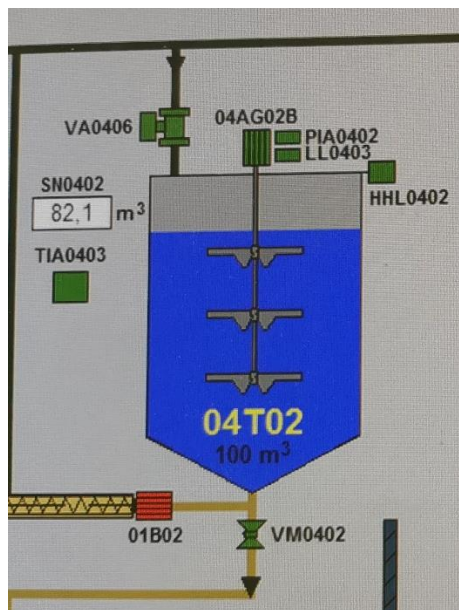
El régimen de trabajo habitual es el llenado de unas 4 cisternas al día, lo que propicia unas 1.100 horas de funcionamiento al día. El arranque es en estrella-triángulo.



Equipo	Tipo	Marca	Modelo	Potencia (kW)	h/año
Bomba carga cisterna	BOMBA	-	-	30	1.100

1.6.2 Agitador tanque producto (equipo 04AG02B)

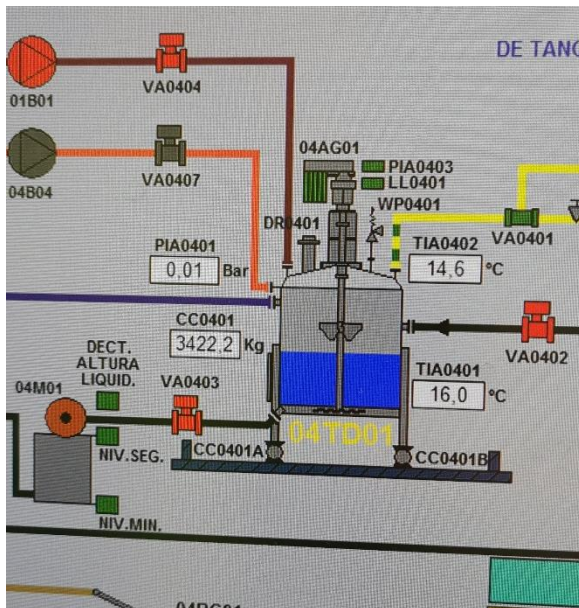
En el interior del tanque de 100 m³ que almacena el producto final, previo a la carga en cisterna para el envío a cliente, se encuentra instalado un agitador encargado de homogenizar la mezcla de producto. El arranque de este equipo es en directo y funciona unas 2.785 h/año



Equipo	Potencia (kW)	h/año
Agitador tanque producto	30	2223

1.6.1 Agitador tanque dispersor (equipo 04AG01)

En el interior del tanque dispersor se encuentra un agitador que es accionado por un motor de la marca ABB de 30 kW cuyo objetivo es homogenizar la mezcla:



Equipo	Potencia (kW)	h/año
Agitador tanque dispersor	30	2.785

2. DEFINICIÓN DE LA SITUACIÓN ENERGÉTICA ACTUAL

En este apartado, se pretende reflejar la situación actual energética de la planta de SUEZ IBERICA en Castellón, lo que la norma EN 16.247-1 denomina situación de rendimiento energético existente, que consiste en establecer el estudio de la facturación energética como factor que afecta a los consumos energéticos.

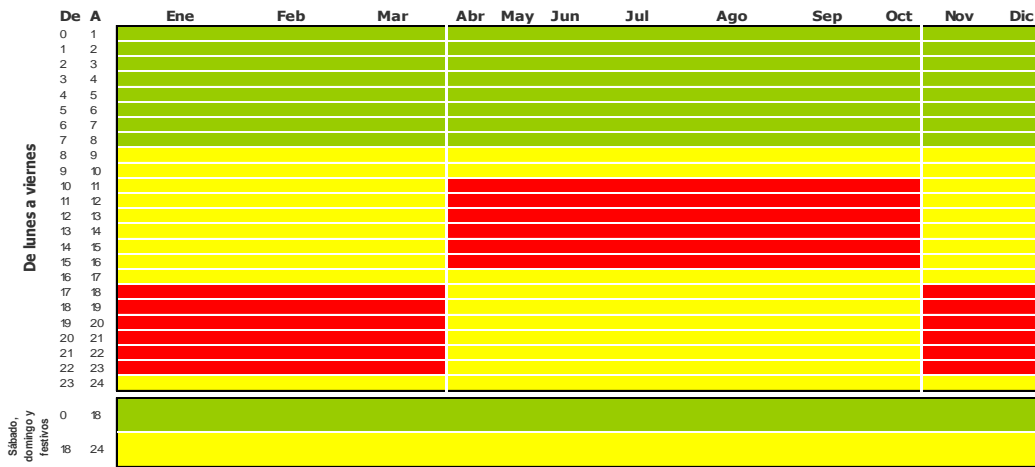
2.1 Facturación eléctrica

IN STALACIÓN	SUEZ RR IWS IBERICA SLU
PUNTO DE SUMINSTRO	CAMINO SERRALLO 150 BAJO CASTELLON
CUPS	ES0021000011847851VL1P
COMERCIALIZADORA	ENDESA
TARIFA CONTRATADA	3.1 A

Los precios de las tarifas, actualizados a diciembre 2020 sin el impuesto eléctrico no incluido, son los siguientes.

PERIODO	POTENCIA CONTRATADA (kW)	PRECIOS	
		POTENCIA (€/kW año)	ENERGÍA (€/kWh)
P1	110	39,139427	0,090449
P2	100	19,586654	0,083237
P3	234	14,334178	0,062252

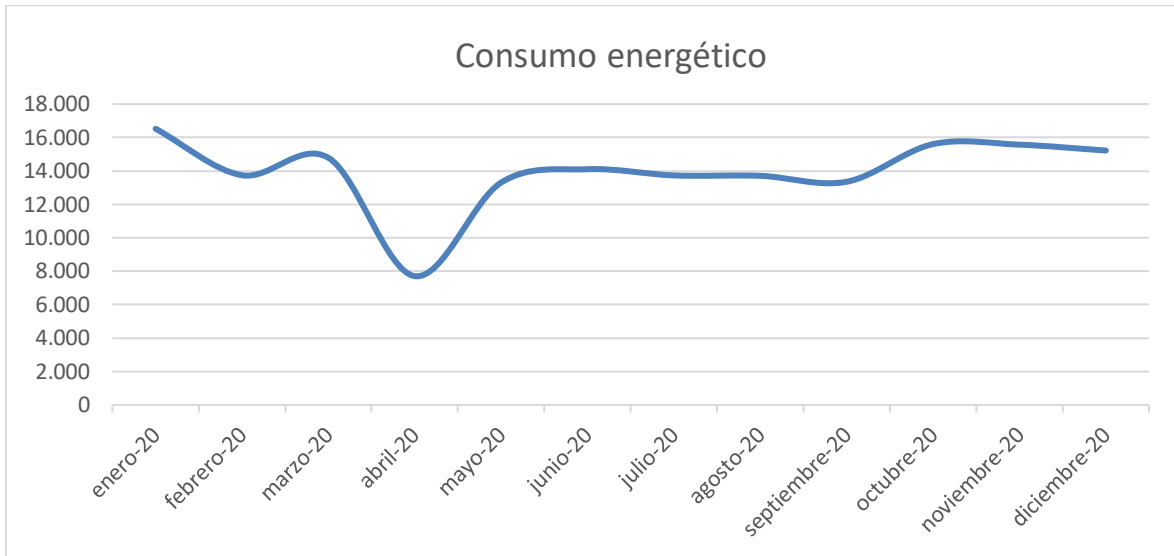
Esta instalación dispone de una tarifa de acceso 3.1A, destinada aquellos suministros cuya potencia contratada es igual o inferior a 450 kW en todos los periodos y el nivel de tensión de la red de AT a la que está conectado el suministro es inferior a 36 kV. La discriminación horaria de esta tarifa se muestra en la siguiente imagen:



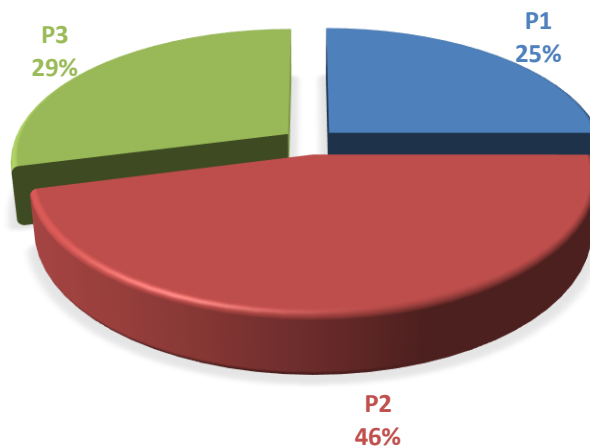
Término de energía

En el año de estudio, tomado desde enero hasta diciembre 2020, en la planta se consumieron un total de 167.364 kWh/año por un importe total de 30.011,59 €/año (IE incl.), tal y como se muestra en la siguiente tabla:

MES	ENERGÍA ACTIVA CONSUMIDA (kWh)				Importe total facturado (€)
	P1	P2	P3	TOTAL	
enero-20	1.439	10.672	4.412	16.523	3.017,44
febrero-20	1.336	8.569	3.838	13.743	2.797,35
marzo-20	1.735	8.382	4.671	14.788	2.869,72
abril-20	1.174	2.656	3.874	7.704	2.268,09
mayo-20	4.829	4.186	4.291	13.306	2.731,81
junio-20	6.404	4.560	3.141	14.105	2.634,61
julio-20	5.997	4.455	3.280	13.732	1.983,96
agosto-20	5.736	4.194	3.778	13.708	1.969,81
septiembre-20	5.103	4.073	4.178	13.354	1.928,01
octubre-20	4.984	6.090	4.533	15.607	2.142,75
noviembre-20	1.528	9.953	4.092	15.573	2.124,15
diciembre-20	1.597	9.025	4.599	15.221	2.084,12
TOTAL	41.862	76.815	48.687	167.364	28.551,82
PROMEDIO	25,0%	45,9%	29,1%	100%	30.011,59 (IE incl.)



Tras analizar las facturas y estudiar los kWh consumidos por periodos, se presenta el siguiente gráfico:



Como se muestra en el gráfico de reparto de consumos de la planta, se trabaja principalmente en los periodos donde el precio €/kWh es menor, cerca del 71% del consumo energético se produce en estos tramos horarios (P2 y P3). Se puede concluir que el régimen de explotación es aceptable y la planta trabaja de manera eficiente en términos económicos.

Para el cálculo del ratio económico €/kWh se ha desglosado la factura en el término de energía, obteniéndose lo siguiente:

MES	ENERGÍA ACTIVA CONSUMIDA (kWh)	Término de energía (€)	€/kWh facturado
enero-20	16.523	1.293,11	0,0783
febrero-20	13.743	1.073,02	0,0781
marzo-20	14.788	1.145,39	0,0775
abril-20	7.704	543,76	0,0706
mayo-20	13.306	1.007,48	0,0757
junio-20	14.105	1.106,35	0,0784
julio-20	13.732	1.099,88	0,0801
agosto-20	13.708	1.085,73	0,0792
septiembre-20	13.354	1.043,93	0,0782
octubre-20	15.607	1.258,67	0,0806
noviembre-20	15.573	1.240,07	0,0796
diciembre-20	15.221	1.200,04	0,0788
TOTAL	167.364	13.097,43	0,0783
			0,0823 (IE incl.)

Término de potencia

La potencia en esta tarifa se mide con los conocidos como máxímetros, por lo que la potencia a facturar depende de esta medición, siempre con un mínimo que, aunque se no se alcance no reducirá la potencia a facturar y un máximo a partir del cual, si lo excedemos, tendremos una penalización elevada en la facturación de la potencia. Las fórmulas que rigen el coste final del término de potencia se muestran a continuación.

- Si la potencia utilizada no supera el 85% de la contratada, se factura el 85% de la potencia contratada.

$$P_{registrada} < 85\% P_{contratada} \gg P_{facturada} = 0,85 \times P_{contratada}$$

- Si la potencia utilizada es igual a la potencia contratada, se facturará la potencia que ha sido contratada.

$$85\% P_{contratada} < P_{registrada} < 105\% P_{contratada} \gg P_{facturada} = P_{contratada}$$

- Si la potencia utilizada es superior al 105% de la potencia contratada se realiza la siguiente fórmula:

$$P_{registrada} > 105\% P_{contratada} \gg P_{facturada} = P_{reg} + 2 \times (P_{reg} - 1,05 \times P_{contratada})$$

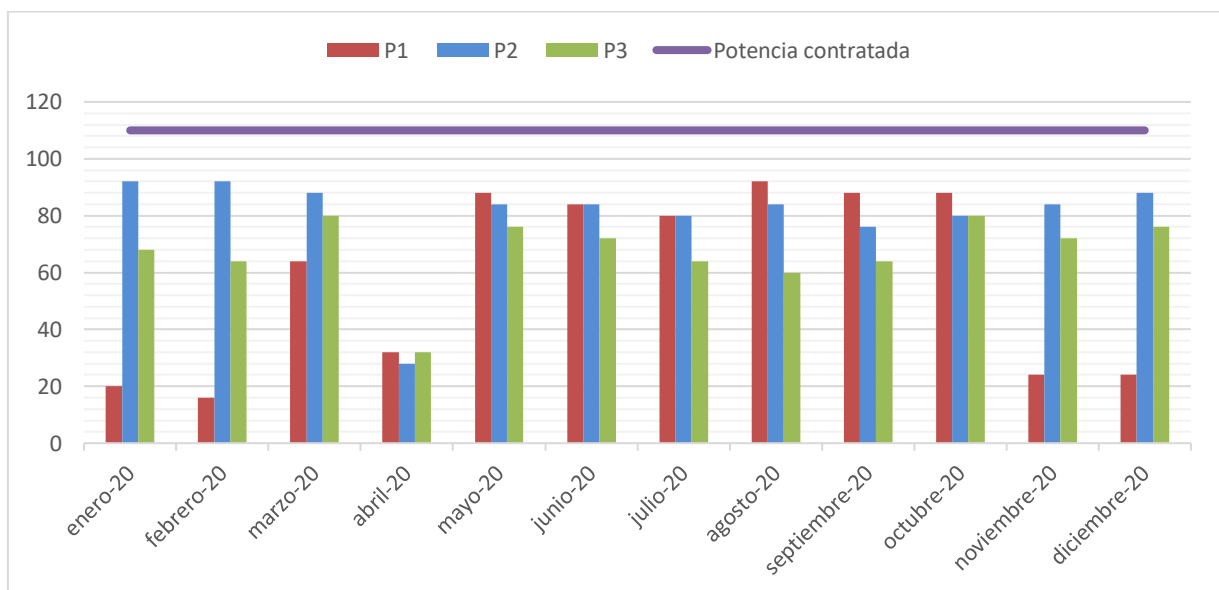
Como se muestra en las fórmulas de cálculo, es muy importante disponer de una potencia en cada periodo lo más ajustada posible, puesto que si no llegamos al 85% de la contratada apenas nos aporta bonificación, pero si se sobrepasa el 105% de la potencia contratada la penalización es el doble de la potencia requerida para la misma. En función de la potencia contratada, se aplicará bonificación o penalización cuando se alcancen los siguientes límites:

3.1A	Contratada	Penalización 105%	Bonificación 85%
P1 / P2	110	115,50	93,50
P3	234	245,70	198,90

A continuación, se muestran los datos obtenidos de las facturas disponibles correspondientes a un año natural indicando los registros máximos de los máxímetros.

MES	POTENCIA REGISTRADA (kW)			POTENCIA FACTURADA ACTUAL (kW)			Término potencia (€)
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	
enero-20	20	92	68	93,5	93,5	198,9	1.724,33
febrero-20	16	92	64	93,5	93,5	198,9	1.724,33
marzo-20	64	88	80	93,5	93,5	198,9	1.724,33
abril-20	32	28	32	93,5	93,5	198,9	1.724,33
mayo-20	88	84	76	93,5	93,5	198,9	1.724,33
junio-20	84	84	72	93,5	93,5	198,9	1.528,26
julio-20	80	80	64	93,5	93,5	198,9	884,08
agosto-20	92	84	60	93,5	93,5	198,9	884,08
septiembre-20	88	76	64	93,5	93,5	198,9	884,08
octubre-20	88	80	80	93,5	93,5	198,9	884,08
noviembre-20	24	84	72	93,5	93,5	198,9	884,08
diciembre-20	24	88	76	93,5	93,5	198,9	884,08
TOTAL							15.454,39
PROMEDIO	58	80	67	94	94	199	16.244,53
MÁXIMO	92	92	80	94	94	199	(i.e incluido)

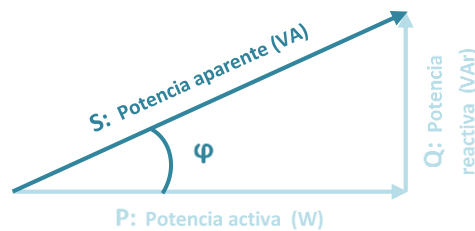
En la siguiente imagen se representan de forma gráfica las lecturas de máxímetro, de forma que permite analizar de una manera más intuitiva los posibles excesos de potencia:



Mediante el uso de la herramienta iZeus se ha realizado una simulación para la optimización del término de potencia, obteniendo un ahorro del 11%. En el apartado de propuestas se analizará la viabilidad de la mejora.

Reactiva

Los equipos electromecánicos que funcionan con corriente alterna y están basados en el electromagnetismo, generando sus propios campos magnéticos coexisten tres tipos de potencia: activa (P), reactiva (Q) y aparente (S). La potencia aparente representa la potencia total que se toma de la red de distribución eléctrica, que es igual a toda la potencia generada en las plantas eléctricas. La relación entre ambas potencias es vectorial tal y como se muestra en la gráfica siguiente.



Relación entre potencia aparente, activa y reactiva.

El φ es el ángulo formado entre la potencia aparente y activa, y define el desfase entre tensión (V) e intensidad (I), y el coseno del mismo es equivalente al factor de potencia (FP) en redes sin distorsión armónica.

$$P = S \times \cos \varphi \quad \gg \quad S = \sqrt{3 \times U \times I}$$

Este factor de potencia es la relación entre la potencia activa y la aparente, determinado por el tipo de cargas conectadas a la instalación, siendo las cargas resistivas las que tienen un FP próximo a la unidad, y las cargas inductivas y reactivas las que retrasan o adelantan la fase de la intensidad respecto a la de la tensión, haciendo que disminuya el mismo.

La empresa comercializadora factura el consumo de reactiva que exceda del 33% de consumo de activa para cada periodo, pero no se aplica este criterio en P3.

$\cos \varphi \geq 0,95$ el precio será 0,00000000 €/KVArh
 $0,95 < \cos \varphi \leq 0,90$ el precio será 0,04155400 €/KVArh
 $0,90 < \cos \varphi \leq 0,85$ el precio será 0,04155400 €/KVArh
 $0,85 < \cos \varphi \leq 0,80$ el precio será 0,04155400 €/KVArh
 $0,80 < \cos \varphi \leq 0,00$ el precio será 0,06233200 €/KVArh
 $\cos \varphi > 0,00$ el precio será 0,06233200 €/KVArh

Coste de kVArh extraído de una de las facturas

En la tabla siguiente, se muestran los valores de energía reactiva registrados en 2020

MES	Reactiva (€)
enero-20	16,96
febrero-20	39,96
marzo-20	28,86
abril-20	177,47
mayo-20	51,34
junio-20	47,69
julio-20	62,24
agosto-20	64,82
septiembre-20	55,30
octubre-20	13,23
noviembre-20	20,97
diciembre-20	13,46
TOTAL	592,30 622,58 (IE incl.)

3. ANÁLISIS DE LOS DATOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

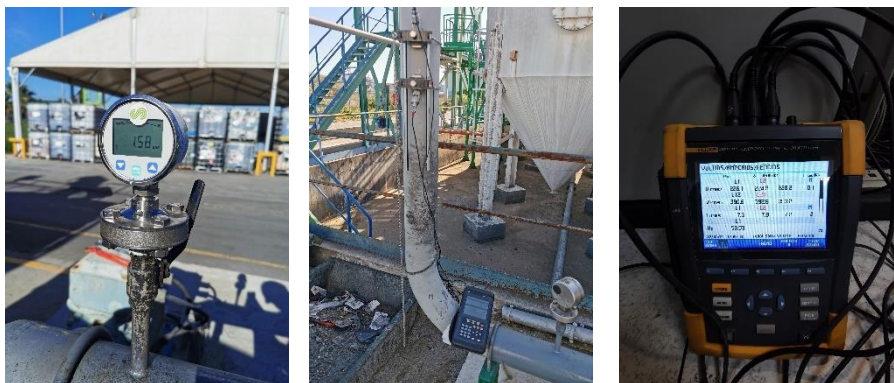
La evaluación de la eficiencia energética en la planta de tratamiento de residuos que SUEZ RR IWS IBERICA gestiona en Castellón se ha llevado a cabo a nivel de los siguientes procesos:

1. Bomba carga cisterna producto final
2. Agitador tanque producto final
3. Agitador tanque dispersor

Cabe destacar que únicamente se pudieron realizar mediciones sobre estos equipos, debido al particular trabajo de la planta, donde cada proceso presenta un funcionamiento por ciclos y cargas de trabajo diferentes, por lo que el consumo energético es variable.

3.1 Bomba de carga para cisternas de producto final

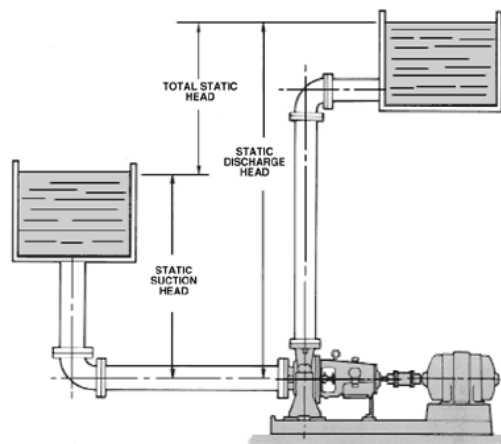
La evaluación de la eficiencia energética que aspira desde el tanque donde se almacena el producto final antes de su carga en cisterna, se ha llevado a cabo a nivel de la bomba centrífuga instalada. Para la realización de las mediciones se hizo trabajar la bomba y tras esperar unos minutos a que se estabilice el flujo de agua, se anotaron los valores de caudal, presión y potencia eléctrica que nos permite conocer el nivel de eficiencia en el que se encuentra.



Mediciones de presión, caudal y potencia eléctrica

Para el cálculo de la altura manométrica de la bomba, se anotó la altura de la lámina de agua del tanque de aspiración y la lectura registrada en el visor del manómetro de precisión. La diferencia entre ellas será la altura que proporciona la bomba:

$$H_{manométrica} = H_{impulsión} - H_{aspiración}$$



Esquema del perfil de la impulsión del bombeo

Al no disponer de curvas de funcionamiento, para evaluar la eficiencia de las bombas se compararán los ratios obtenidos con los valores considerados como óptimos en función de la ratio energética unitaria expresada en Wh/m³/m.c.a.

Energía teórica kWh/m ³ /m 0,002725	Potencia < 50 kW		Potencia 50 kW– 100 kW		Potencia > 100 kW	
Rendimiento hidráulico	80%	70%	80%	70%	80%	70%
Rendimiento eléctrico	90%	90%	95%	95%	96%	96%
Agua Potable	0,003785	0,004325	0,03586	0,004098	0,003548	0,004055
Rendimiento hidráulico	70%	60%	70%	60%	70%	60%
Rendimiento eléctrico	90%	90%	95%	95%	96%	96%
Agua Residual y Pluvial	0,004325	0,005046	0,004098	0,004781	0,004055	0,004731

La bomba instalada actualmente dispone de un motor de menos de 50 kW, por lo que la ratio óptima debería situarse en el rango de 4,325 – 5,046 Wh/m³/m.

A continuación se presentan las mediciones hidráulicas y eléctricas realizadas a frecuencia de red:

Bomba ensayada	Caudal medido (m ³ /h)	Dist. Lámina de agua - manóm. (m)	Presión impulsión (mca)	Altura manométrica (mca)
Bomba producto	52,74	8,00	16,12	24,14

Bomba ensayada	Frecuencia de trabajo (Hz)	Tensión entre fases (V)	Intensidad por fases (A)			Potencia consumida (kW)	Factor de potencia Cos ϕ
			L1	L2	L3		
Bomba producto	50,0	392	12,8	11,9	13,6	6,50	0,75

De las mediciones, se obtienen los siguientes ratios que nos indican el grado de eficiencia del equipo:

Bomba ensayada	Ratios energéticos		Rdto. Global	Rdto. Hidráulico
	kWh/m ³	Wh/m ³ /m		
Bomba producto	0,1346	5,58	48,9%	57,5%

Para este tipo de bombas, la ratio unitaria debería situarse en torno a 5 Wh/m³/m. Como se observa la bomba presenta una ratio superior a la considerada como óptima para bombas de potencia similar, pero sin una desviación alarmante.

A pesar de que la bomba no es todo lo eficiente que debiera, aún se puede considerar funcional y se encuentra bien dimensionada. Sobre este equipo no se levantarán propuestas de mejora, pues una eventual inversión sobre este equipo no permitiría un retorno de lo invertido.

3.2 Mediciones eléctricas

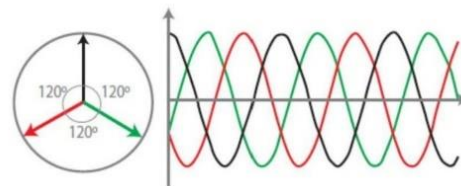
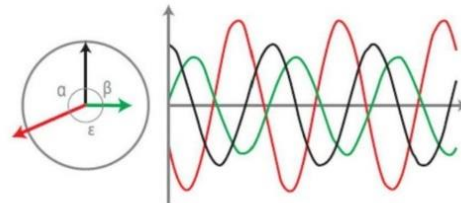
Para analizar el estado de los motores que accionan los agitadores de los tanques de dispersión y producto final, se realizaron mediciones de parámetros eléctricos con analizador de redes portátil.



Los ensayos realizados consistieron en medir los parámetros eléctricos de tensión, intensidad, potencia eléctrica y coseno de phi para conocer cómo trabaja el motor respecto de las condiciones de diseño:

ENSAYO	Eficiencia	Frecuencia de trabajo (Hz)	Tensión entre fases (V)	Intensidad por fases (A)			Potencia consumida (kW)	Factor de potencia Cos ϕ
				L1	L2	L3		
Ag. Tanque producto	IE2	50,0	390	7,3	7,8	7,8	4,64	0,90
Ag. Tanque dispersor	IE2	50,0	397	13,6	13,0	13,5	8,00	0,87

En un sistema trifásico equilibrado, las tensiones de fase deberían ser iguales o prácticamente iguales. El desequilibrio es la medida de la diferencia entre las tensiones de fase. El desequilibrio de la intensidad es la medida de diferencias de amperaje entre las fases de un sistema trifásico. Degrada el rendimiento y reduce la vida útil de los motores trifásicos.


Sistema trifásico equilibrado

Sistema trifásico desequilibrado

ENSAYO	DESEQUILIBRIO ENTRE FASES			
	F1-F2	F1-F3	F2-F3	Total
Ag. Tanque producto	-0,5	-0,5	0	0%
Ag. Tanque dispersor	0,6	0,1	-0,5	5%

En la práctica, se ha de evitar que los desequilibrios superen <10% en Intensidad y el <3% en tensión, la ITC-BT 19 REBT indica que se ha de procurar que no se produzcan desequilibrios. Como se muestra, en ningún caso se supera el límite de 10%.

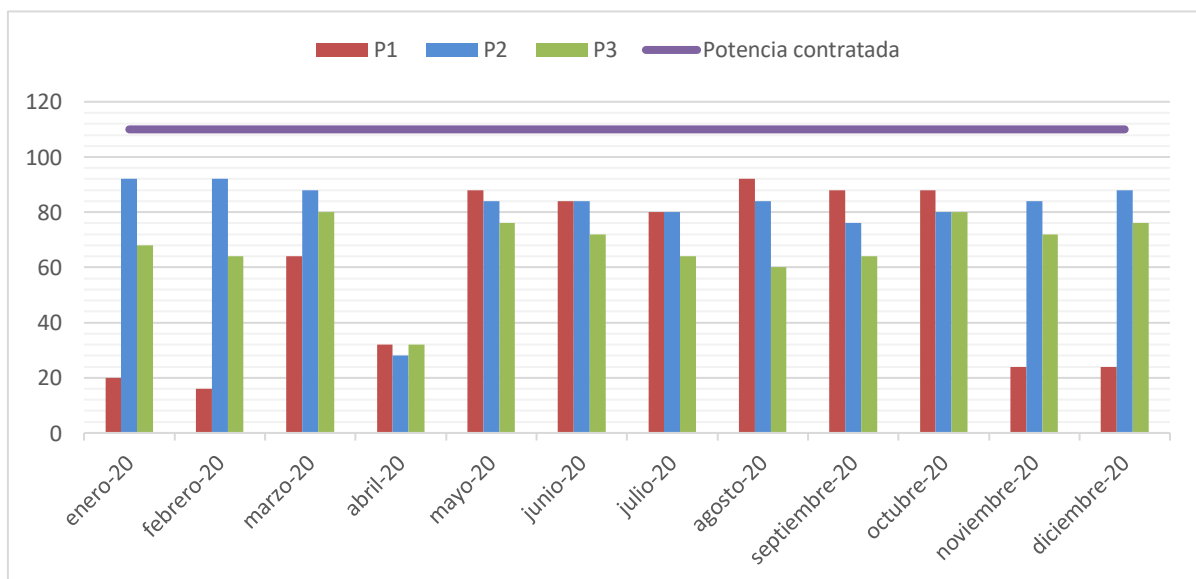
4. PROPUESTAS DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

A continuación, se van a plantear una serie de propuestas de mejora de eficiencia energética, planteando para cada una de ellas los aspectos más importantes descritos en la norma EN 16247-5:

- Descripción detallada de la acción con plan de implementación si fuera necesario.
- Estimaciones realizadas para el cálculo de los ahorros.
- Subvenciones y ayudas disponibles para cada tipo de acción, si existieran.
- Análisis de viabilidad económica de cada propuesta.
- Relación entre propuestas realizadas e interacción entre las mismas.
- Planteamiento de métodos de verificación y mediciones para evaluar los resultados de las acciones una vez implantadas.

4.1 Optimización de la potencia contratada

En el apartado 2.1 *Facturación eléctrica* se ha analizado los registros de máxímetro de la planta registrados durante el año 2020, donde se ha observado que mayoritariamente la potencia demandada permanece por debajo de la potencia contratada:



Con la ayuda de la herramienta iZeus, se ha realizado una simulación de optimización de potencia, para analizar el ahorro potencial en este apartado de la factura eléctrica. La propuesta va encaminada a reducir la potencia contratada en los periodos P1 y P2, manteniendo la potencia actual en P3 de 234 kW a fin de mantener los derechos de acceso. Además, debido a que el precio del término de potencia en este periodo es el más pequeño, el ahorro obtenido no es elevado. Las potencias propuestas se muestran a continuación:

Periodo	Propuesta
P1	84,00
P2	88,00
P3	234,00

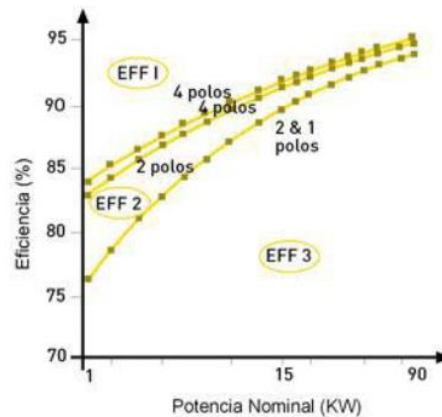
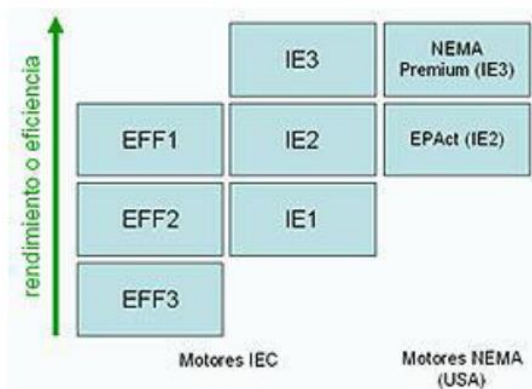
MES	POTENCIA FACTURADA ACTUAL (kW)			Coste pot. actual (€)	POTENCIA FACTURADA PROPUESTA (kW)			Coste pot. Propuesta	Ahorro (€)
	P1	P2	P3		P1	P2	P3		
enero-20	93,5	93,5	198,9	884,08	71,4	92,0	198,9	770,54	113,54
febrero-20	93,5	93,5	198,9	884,08	71,4	92,0	198,9	770,54	113,54
marzo-20	93,5	93,5	198,9	884,08	71,4	88,0	198,9	758,38	125,70
abril-20	93,5	93,5	198,9	884,08	71,4	74,8	198,9	718,24	165,84
mayo-20	93,5	93,5	198,9	884,08	88,0	84,0	198,9	828,07	56,01
junio-20	93,5	93,5	198,9	884,08	84,0	84,0	198,9	808,34	75,73
julio-20	93,5	93,5	198,9	884,08	80,0	80,0	198,9	776,46	107,62
agosto-20	93,5	93,5	198,9	884,08	99,6	84,0	198,9	885,27	-1,19
septiembre-20	93,5	93,5	198,9	884,08	88,0	76,0	198,9	803,74	80,34
octubre-20	93,5	93,5	198,9	884,08	88,0	80,0	198,9	815,90	68,17
noviembre-20	93,5	93,5	198,9	884,08	71,4	84,0	198,9	746,21	137,87
diciembre-20	93,5	93,5	198,9	884,08	71,4	88,0	198,9	758,38	125,70
TOTAL			10.608,94	TOTAL			9.440,06	1.168,88	

Como se muestra, existe un ahorro máximo de 1.168,88 €/año resultante de la optimización de la potencia contratada tomando como referencia el año 2020. Para llevar a cabo esta mejora no se requiere la realización de inversión, por lo que el ahorro es inmediato y no precisa un análisis de viabilidad económica.

Cabe destacar, que para el estudio se ha considerado que la potencia contratada a lo largo de 2020 ha sido 110 kW / 110 kW / 234 kW

4.2 Sustitución del motor del tanque de dispersión

El motor que acciona el agitador existente en el tanque de dispersión es muy antiguo, con una eficiencia reducida respecto a las tecnologías actuales:



Se propone la sustitución del motor por otro de eficiencia IE3, que pueden llegar a tener rendimientos de 95,6%. Un motor eficiente es aquel que transforma prácticamente toda la energía eléctrica que consume en energía mecánica útil. Durante su vida útil un motor eléctrico gasta en su funcionamiento 100 veces más de lo que costó su compra.

- Motor de Alta eficiencia IE3

Ofrece una serie de mejoras, tanto a nivel constructivo como de eficiencia energética

- ✓ Menos pérdidas, se reduce considerablemente el aumento de temperatura del motor, factor determinante en la vida útil del motor.
- ✓ Factores de servicio superiores, permite operaciones en regímenes intermitentes, con picos de carga superiores al nominal.
- ✓ Mayor reserva de potencia para operar en ambientes con temperaturas superiores a 40°C y en zonas de altitudes superiores.
- ✓ Son más adecuados en las aplicaciones con variadores de frecuencia
- ✓ Reducido coste de mantenimiento

La siguiente expresión nos proporcionan los ahorros potenciales de la sustitución del motor de eficiencia estándar actual por un motor de alta eficiencia IE3

$$\text{Ahorro} = P \text{ (kW)} \times \left(\frac{1}{\eta_{\text{actual}}} - \frac{1}{\eta_{\text{IE3}}} \right) \times T$$

Donde

P (kW): Potencia del motor en kW

η_{actual} : Rendimiento del motor de eficiencia estándar

η_{IE3} : Rendimiento del motor de alta eficiencia

T: Tiempo de operación en horas/año

Tras la obtención del ahorro energético, se puede obtener el ahorro económico empleando el coste promedio de la energía durante el periodo de estudio 0,0823 €/kWh. Para la elección del motor, se ha considerado una potencia nominal de 30 kW, a pesar de que durante las mediciones se registraron una potencia demandada menor:

DATOS EQUIPOS 30 kW	ACTUAL	PROPUESTA
Marca	ABB	WEG
Eficiencia	IE2	IE3
Pot. nominal (kW)	30	30
r.p.m.	1.475	1470
Frecuencia (Hz)	50	50
Rdto. Eléctrico	91,6%	93,9%
AHORRO ENERGÉTICO		
Coste medio energía (€/kWh)	0,08226	
Coste inversión (€)	1.935,00	
Ahorro energético anual (kWh/año)	2.234,15	
Ahorro económico anual (€/año)	183,78	

Como se observa, los ahorros potenciales son pequeños por lo que la ejecución de esta medida debe considerarse por criterios operacionales, una vez que la vida útil del motor actual llegue a su fin.

Dado que el periodo de retorno de la inversión es por un plazo superior a un año, se realiza un análisis económico de la inversión a realizar:

ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN			
Importe de la inversión	1.935,00	ACCIÓN PROPUESTA	Sust. Mototes tanque dispersor
Vida útil equipos	15	INSTALACIÓN	SUEZ - CASTELLON
Precio medio del kwh (inicio)	0,08226		
Ahorro kwh año	2.234	TIR	5,27%
Inflación	2%	VAN (10%)	386,21 €
Incremento anual de la energía	1%	PAY-BACK	10,81

4.3 Revisión del sistema de compensación de energía reactiva.

En el apartado “2.1 Facturación Energética” se han detectado unos consumos de energía reactiva que propician unas penalizaciones 622,58 €/año. Se recomienda la revisión de los equipos de compensación de energía reactiva para evitar este recargo que, a pesar de no ser significativo, supone un pequeño ahorro. Se estima una inversión de 300 € en concepto de materiales que sean necesarios para poner a punto el sistema:

MES	Reactiva (€)
enero-20	16,96
febrero-20	39,96
marzo-20	28,86
abril-20	177,47
mayo-20	51,34
junio-20	47,69
julio-20	62,24
agosto-20	64,82
septiembre-20	55,30
octubre-20	13,23
noviembre-20	20,97
diciembre-20	13,46
TOTAL	592,30
	622,58 (IE incl.)



4.4 Resumen y conclusiones de propuestas realizadas

A continuación, se resumen las medidas propuestas para la mejora de la eficiencia energética en la planta de SUEZ RR IWS IBERICA en Castellón:

	PROPUESTAS	INVERSIÓN (€)	AHORROS (kWh/año)	AHORROS (€/año)	PAY-BACK (años)	TIR
1	Optimización de la potencia contratada	-	-	1.168,88	-	-
2	Sustitución del motor del agitador del tanque de dispersión	1.935,00	2.234	183,78	10,81	5,27%
3	Revisión del sistema de compensación de energía reactiva	300,00	-	622,58	-	-
TOTAL		2.235,00	2.234	1.975,24		

Para la totalidad de las propuestas, el ahorro energético supone un **1,33% del consumo energético total** registrado en las facturas y un **6,91% de ahorro económico** respecto a la facturación eléctrica anual.

4.5 Emisiones de CO₂ evitadas con las actuaciones

Para analizar la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que conseguimos con el ahorro en kWh propuesto, recurrimos al valor de emisiones de CO₂ atribuibles al consumo final de la electricidad que se emplea en la herramienta CAFCA del grupo AGBAR, de cálculo de la huella de carbono. Este valor toma como referencia el *mix eléctrico de generación* es calculado anualmente por la Comisión Nacional de Energía y otros organismos, basado en el balance eléctrico de generación que publica Red Eléctrica Española. El mix de producción bruta de la red eléctrica peninsular de 2018, que se estima en 0,35 kg CO₂/kWh, según datos de la REE y el cálculo realizado por la Oficina de Cambio Climático de la Generalitat de Catalunya.

Por tanto, la reducción de emisiones de CO₂ se estima en:


788 kg de CO₂



"Auditor energético en
Industria y edificación"
acreditado por ENAC

Auditoría realizada por:
Jose Luis Hernández Martínez
Ingeniero Técnico Industrial
Certificado ENAC AE0049

ANEXO I: INFORMACIÓN TÉCNICA DE LOS MOTORES PROPUESTOS

	AQUATEC		Nr.: 28111220			
			Fecha: 12-NOV-2020			
HOJA DE DATOS Motor trifásico de inducción - Rotor de jaula						
Cliente : AQUATEC Línea del producto : W22 - Cast Iron Frame - Premium Efficiency - IE3						
Carcasa : 200L Potencia : 30 kW Frecuencia : 50 Hz Polos : 4 Rotación nominal : 1480 rpm Deslizamiento : 1,33 % Voltaje nominal : 400/690 V Corriente nominal : 57,1/33,1 A Corriente de arranque : 428/248 A Ip/In : 7,5 Corriente en vacío : 27,0/15,7 A Par nominal : 194 Nm Par de arranque : 280 % Par máxima : 310 % Categoría : — Clase de aislación : F Elevación de temperatura : 80 K Tiempo de rotor bloqueado : 12 s (caliente) Factor de servicio : 1,00 Régimen de servicio : S1 Temperatura ambiente : -20°C - +40°C Altitud : 1000 m Protección : IP55 Masa aproximada : 228 kg Momento de inercia : 0,32017 kgm² Nivel de ruido : 63 dB(A)						
		Delantero 6312 ZZ-C3	Trasero 6212 ZZ-C3	Carga 100%	Factor de potencia 0,81	Rendimiento (%) 93,7
		---	---	75%	0,75	93,6
		---	---	50%	0,63	92,9
Observaciones:						
Rendimiento de acuerdo con el método indirecto de IEC 60034-1:2007 con pérdidas aleatorias de la carga determinadas de las medidas.						
Ejecutante			Verificado			

ANEXO II: LISTADO DE EQUIPOS

Ubicación - Descripción	Horas/día
TRITU (GH)	1976
PUTZMEISTER GH BOMBA	1976
PUTZMEISTER GH TOLVA	247
PUTZMEISTER GH SILO	247
BOMBA VACIADO DISPERSOR	988
AGITADOR TK SALIDA	2470
AGITADOR DISPERSOR	2223
COMPRESOR AIRE	2470
MOTOR SINFINES	988
MOTOR ASCENSOR	494