



Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Servicios de la
Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko
Zerbitzuak e.a.

MEMORIA VALORADA:

00000051 CINCO NAVES DE SECADO SOLAR DE FANGOS EN EDAR ARAZURI

ABRIL 2024

Agustina Rivera
Gestor de Infraestructuras I
SCPSA



Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Servicios de la
Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko
Zerbitzuak e.a.

00000051 Cinco naves de secado solar de fangos en EDAR Arazuri

MEMORIA VALORADA

INDICE

1. SITUACIÓN ACTUAL
2. SOLUCIÓN PROPUESTA
3. ESTIMACIÓN ECONOMICA



1. ANTECEDENTES Y SITUACION ACTUAL

De acuerdo a lo previsto en la **Línea de Acción 7 del Plan Integral del Agua de Uso Urbano de Navarra (2019-2030) del Gobierno de Navarra** (Mejora de Infraestructuras de Saneamiento en Alta-Tratamiento de Lodos) para la Comarca de Pamplona se preveía la “...*realización de un estudio sobre las posibilidades de mejora del tratamiento de lodos en la EDAR Arazuri....*”

En esta línea y dado que la tendencia normativa de reciclaje de lodos en la agricultura contempla tratamientos avanzados, tal y como se recoge en el reciente Plan Estatal Marco de Residuos (2023-2035) y además así se plantea en el Plan Integral del Agua de Uso Urbano de Navarra para las comarcas de Tudela y Estella, se propone la implementación de un proceso de tratamiento avanzado para la totalidad de los lodos generados en la Comarca de Pamplona en la Depuradora de Aguas Residuales de Arazuri.

1.1. Situación actual

Desde la puesta en operación de la EDAR Arazuri se han reciclado los lodos generados en el proceso de depuración en la agricultura (alrededor de 40.000 Tn/año). Estos lodos son tratados por un procedimiento convencional, digestión anaerobia mesófila y posterior deshidratación mecánica mediante centrifugas.

A partir de los datos agronómicos obtenidos en la finca experimental de lodos de Arazuri, gestionada por el organismo asesor de los agricultores en Navarra (INTIA), así como en otras parcelas situadas en la Zona Media, se han valorizado los lodos durante las últimas décadas de acuerdo con la normativa específica del sector. Son aprovechados mayoritariamente en cultivos extensivos (cereales, girasol...) teniendo una gran acogida entre los agricultores de secano.

Estos lodos son transportados y repartidos con cargo a SCPSA. En la actualidad la distancia media de transporte a las fincas de destino se encuentra en un radio de 45 Km.

Planta compostaje. Tratamiento avanzado mediante compostaje con restos verdes

Desde hace dos décadas, al objeto de aprovechar los restos verdes generados en la Comarca de la Comarca de Pamplona, se ha procedido al compostaje de parte de los lodos (20%) con estos residuos vegetales. Este tratamiento avanzado supone una completa higienización del lodo de modo que el producto resultante viene siendo comercializado en el sector agrícola y paisajístico.



En su inicio el compostaje se realizaba en eras al aire libre, y desde 2013 es realizado en una planta con 5 túneles donde se monitorizan todos los parámetros esenciales del tratamiento.

Fase 0: Planta piloto de secado solar. Resultados de 2 años de seguimiento.

En 2021 se construyó un módulo de secado solar de fangos en la EDAR para obtener los datos necesarios y estimar el rendimiento de este sistema para minimizar la cantidad de lodo a valorizar.

Los resultados medios obtenidos en los dos años de explotación son los que se exponen a continuación, pudiendo establecer rendimientos anuales de reducción del peso del lodo sometido al secado solar en torno al 40-50% dependiendo de la época del año (invierno-verano).

	Invierno	Verano
% Reducción peso	41%	62%

A continuación, se muestran los rendimientos de secado solar obtenidos.

1º Año Explotación				2º Año Explotación			
Lodo entrada real	2.438 Tn	Lodo entrada teórico	2.216 Tn	Lodo entrada real	2.582 Tn	Lodo entrada teórico	2.1922 Tn
Lodo salida real	1.203 Tn	Lodo salida teórico	957 Tn	Lodo salida real	1.150 Tn	Lodo salida teórico	948 Tn
<u>Reducción peso real</u>	49%	<u>Reducción peso teórica</u>	43%	<u>Reducción peso real</u>	45%	<u>Reducción peso teórica</u>	43%

Agua evaporada	1.397 Tn
----------------	----------

Agua evaporada	1.432 Tn
----------------	----------

Calidad del compost obtenido en el tratamiento avanzado (secado solar +compostaje)

Durante los años 2021 y 2022 se han realizado diferentes analíticas del compost para comprobar la eficacia del proceso de higienización del compost llevado a cabo. Se constata la ausencia de patógenos, así como el alto grado de estabilidad del producto resultante (Test Solvita)

El compost obtenido (Compost-Clase B) es un producto comercial que puede ser inscrito en el Registro Nacional de Productos Fertilizantes y Afines.

2. SOLUCIÓN PROPUESTA

La solución propuesta para el tratamiento integral de los lodos generados en la EDAR de Arazuri es conseguir un tratamiento avanzado de estos mediante secado solar de fangos que se ejecutará en dos fases:

- **Fase I.** Tratamiento avanzado del 53% de los lodos generados, que implicará la construcción de 5 módulos más de secado solar, de modo que quedarían en total 6 módulos (incluido el piloto existente).
- **Fase II.** Tratamiento avanzado del 100% de los lodos generados, que implicará la construcción de 4 módulos más de secado solar, y ampliación de la planta de compostaje actual con la construcción de 3 túneles más en su interior.

2.1. Objeto del proyecto

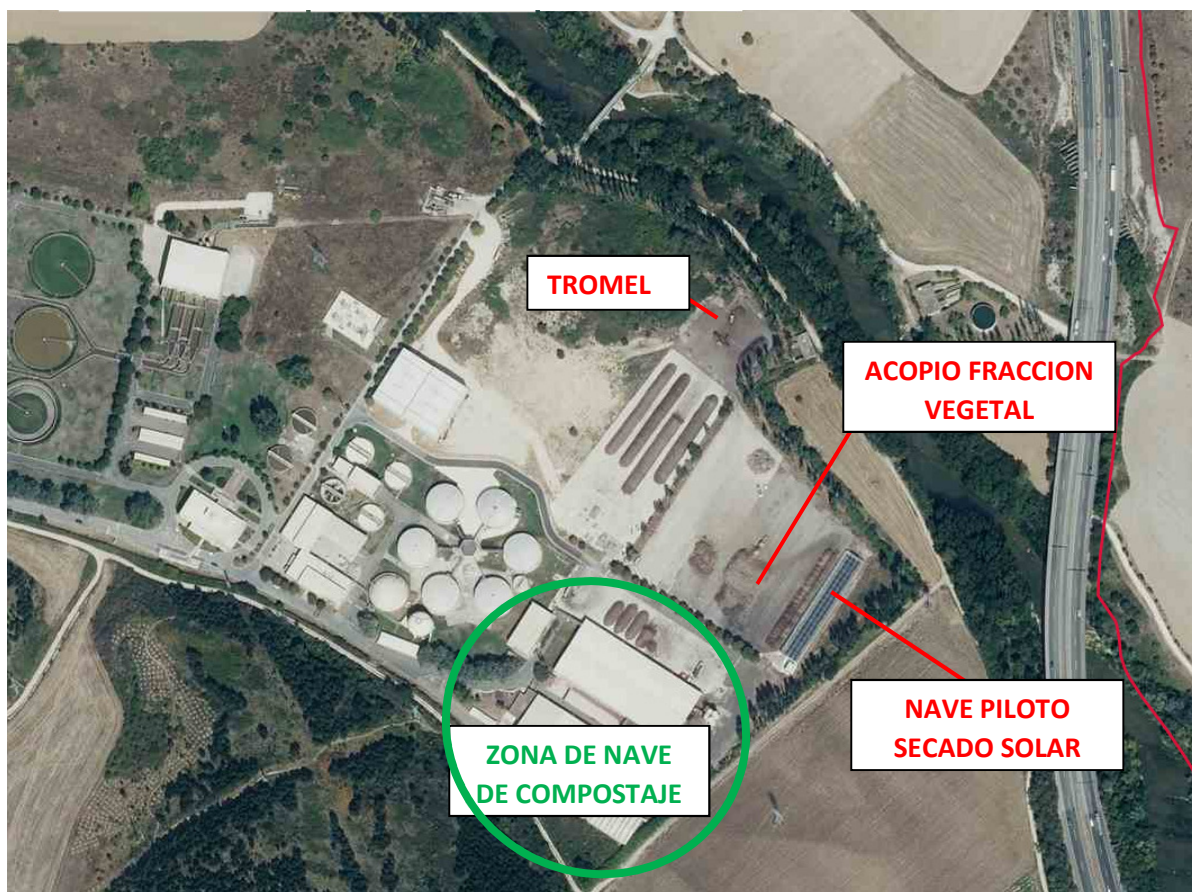
El objeto del proyecto es la construcción de la primera fase de las naves de secado solar de fangos, siendo el alcance de esta la construcción de las cinco naves de secado solar de fangos propuestas, para luego posteriormente compostar el lodo seco en la nave de compostaje actual.



El proceso de compostaje con lodos secados solarmente en túneles es adecuado y permitiría tratar los lodos generados mediante un tratamiento avanzado, con la obtención de un compost para su valorización y además se reducirá la HdC del proceso de gestión de lodos en la EDAR de Arazuri.

2.2. Aspectos a considerar

La ubicación de las cinco naves de secado solar de lodos se prevé colindantes a la nave de secado solar de la fase 0 piloto. Actualmente en dicho solar se encuentra tanto el tromel de fracción vegetal, así como acopios de esta fracción e incluso pilas de compost al aire.

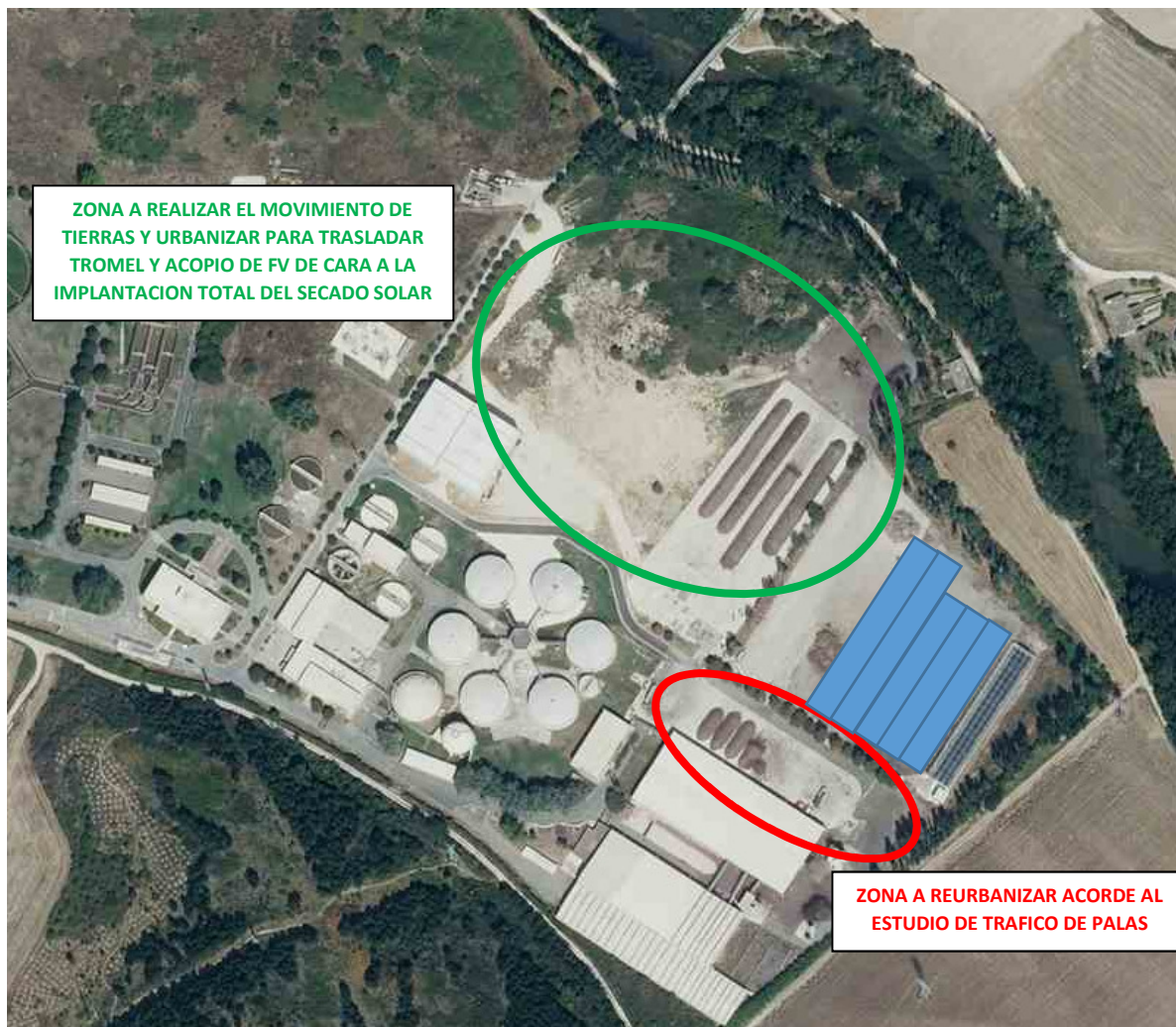


Situación actual secado solar

Dentro de los aspectos importantes a tener en cuenta en la redacción del proyecto constructivo de las cinco naves de secado solar estaría:

- El estudio de tráfico de palas y reurbanización de la zona para adecuarla al movimiento de palas
- Para generar espacio para la ampliación de las 10 naves de secado solar futuras, será necesario realizar el movimiento de tierras de la zona junto a los digestores, así como la urbanización para posteriormente trasladar el tromel, el acopio de fracción vegetal y las pilas de compost al aire. Actualmente el tromel cuenta con suministro eléctrico.

- En el proyecto se deberá contemplar las actuaciones necesarias para dar suministro eléctrico y agua de baldeo a las cámaras de secado, así como el resto de instalaciones PCI, etc. y los documentos necesarios para la legalización de estas.



Estado futuro propuesto y zonas afectadas

Por último, tendrá que tenerse en cuenta que se deberá presentar la documentación necesaria tanto para solicitar la tramitación administrativa de licencia de obras y permisos conjunto con el proyecto, así como la necesaria para solicitar la Autorización ambiental integrada, en justificación del cumplimiento de la Decisión de Ejecución (UE) 2018/1147 DE LA COMISIÓN de 10 de agosto de 2018 por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) en el tratamiento de residuos, de conformidad con la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo.



2.3. Descripción general de la tecnología de secado solar de lodos

La planta de secado solar para lodos de depuración consta de cámaras de secado independiente. La cámara está fabricada con una estructura de acero galvanizado. La cubierta es transparente y está realizada mediante cristal. La cubierta de la planta queda cerrada para evitar el intercambio incontrolado de aire con el ambiente.

Para el controlar el intercambio de aire con el exterior, cada cámara de secado está equipada con una compuerta de ventilación abatible (6), integrada en la fachada o en un lateral. La compuerta está controlada por un accionamiento eléctrico. En la pared opuesta de la cámara existen uno o varios ventiladores de intercambio de aire (2). Para facilitar el flujo de aire y su mezcla en el interior de las cámaras, se disponen ventiladores de recirculación (5), con regulador de velocidad, ubicados en el techo de las mismas.

Para garantizar un secado óptimo en todo momento, los componentes de la planta de secado se controlan en función de las condiciones climáticas y de las características del lodo. Para ello se analizan, dependiendo del tipo de planta, parámetros como la velocidad del aire (entrada/ salida), humedad relativa del aire (interior/exterior), radiación solar, velocidad del viento, temperatura del lodo, humedad del lodo, etc.

Para incrementar el rendimiento de secado y evitar la formación de malos olores, es necesario voltear los lodos regularmente. Esta tarea, que requiere mucho trabajo y tiempo, la realiza un dispositivo que voltea y mezcla. El volteador estará fabricado completamente en acero inoxidable y plástico reforzado con fibra, y utilizará sensores ultrasónicos para orientarse dentro de la cámara de secado.

La frecuencia de volteo se ajusta automáticamente en función de las condiciones climáticas y las características del lodo, optimizando así el rendimiento de secado, la emisión de malos olores y el consumo de energía eléctrica.

2.4. Etapas del secado solar

El proceso de secado solar de lodos consta de tres etapas diferentes:

- Llenado de la planta de secado
- Secado solar
- Vaciado de la planta de secado



LLENADO DE LA PLANTA DE SECADO

Al inicio del ciclo de secado, el lodo deshidratado mecánicamente es cargado dentro de la cámara de secado. El lodo debe estar libre de objetos extraños (piedras, etc.) y no debe contener agua de goteo. La introducción del lodo está prevista realizarse mediante pala cargadora. Hay que tener en cuenta que no se sobrepase la altura libre de la cámara de secado de la cámara de secado a, través de la pala, con el fin de evitar daños en la estructura de la nave.

Al introducirlo, el lodo deberá ser distribuido lo más homogéneamente posible. Las irregularidades serán niveladas posteriormente gracias al volteador. Se tiene que tener cuidado, cuando se llena la cámara de secado de no sobrepasar una altura media de llenado. Se debe evitar también cualquier compactación adicional del lodo al realizar el llenado (por ejemplo, debido a la presión ejercida por la pala cargadora).

La altura del llenado deberá calcularse en función de las propiedades del lodo y de las condiciones climatológicas. El rendimiento de secado por evaporación no depende de la altura de llenado. Sin embargo, una altura de llenado menor conlleva un tiempo de secado más corto y, en consecuencia, unos ciclos más frecuentes. Por su parte, una altura de llenado mayor incrementa el tiempo de secado, reduciendo el número de ciclos de secado. La altura máxima establecida para la cámara del proyecto es de 30 cm. En invierno es recomendable reducir el nivel de llenado para acelerar el proceso de secado.

Una vez llenadas las cámaras, éstas deben quedar libres de objetos o cuerpos extraños en la zona de trabajo demarcada para el volteador, puesto que pueden provocarle daños o destrucción de piezas.

SECADO SOLAR

Antes de comenzar con los trabajos en la planta hay que realizar las siguientes acciones:

- Conectar el volteador
- Comprobar entonces que no existen objetos extraños en la planta
- Cerrar puertas y portones
- Confirmar los interruptores de las puertas

El proceso de secado puede entonces iniciarse en el panel de control principal.

VACIADO DE LA PLANTA



Antes de entrar en la cámara de secado, ésta debe ser ventilada durante al menos cinco minutos (modos de operación: Llenado, Entrada, Vaciado). Esto asegura que no existan gases tóxicos ni concentraciones peligrosas de polvo en las cámaras.

La planta se vacía mecánicamente a través de una pala cargadora. El controlador debe programarse en modo “Ventilación” durante los trabajos de vaciado, con el objetivo de reducir al máximo la concentración de polvo. Si el volteador tiene que ser apartado durante el proceso de descarga, esto se realizará mediante control remoto.

3. ESTIMACIÓN ECONOMICA

Abajo se desglosa una estimación económica de lo que supondría el proyecto de construcción de las 5 naves de secado solar de fangos de la EDAR de Arazuri.

00000051 CINCO NAVES DE SECADO SOLAR DE FANGOS EN EDAR ARAZURI

VALORACION ECONOMICA

	Medicion	Precio	Importe
01. OBRA CIVIL NAVE	5	20.000	100.000
02. ESTRUCTURA METALICA CERRAMIENTO ACRISTALADO	5	228.000	1.140.000
03. EQUIPAMIENTO TÉCNICO NAVE SECADO SOLAR	5	324.000	1.620.000
04. INSTALACION PCI	1	75.000	75.000
05. URBANIZACION EXTERIOR	17.500	50	875.000
06. MOVIMIENTO TIERRAS	50.000	10	500.000
07. INSTALACION ELECTRICA MT	1	200.000	200.000
04. INSTALACIÓN ELECTRICA BT	1	75.000	75.000
05. GESTION DE RESIDUOS	1	50.000	50.000
06. SEGURIDAD Y SALUD	1	45.850	45.850
07. CONTROL DE CALIDAD	1	45.850	45.850
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL			4.726.700,00
GASTOS GENERALES 10%			472.670,00
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%			283.602,00
PRESUPUESTO EJECUCION CONTRATA			5.482.972,00