



5. Lodos EDAR

- Cataluña
- Andalucía
- Valencia
- Pamplona
- Menorca
- Mallorca
- Unión Europea
- Estados Unidos

Lodos EDAR

- Cataluña
- Andalucía
- Valencia
- Pamplona
- Menorca
- Mallorca
- Unión Europea
- Estados Unidos

GESTIÓN LODOS EDAR en CATALUÑA

1. Gestión realizada

2. Costes

Lodos de depuración: un recurso potencial en las aguas residuales:

Área Metropolitana de Barcelona: Área metropolitana alrededor de la ciudad de Barcelona, con 33 municipios de densidades de población elevadas (4.970 hab/Km2 de media). Ocupa una extensión de 587 Km2 y tiene 2.918.057 habitantes.



Las plantas de tratamiento de depuración de aguas del área metropolitana de Barcelona producen, de media, entre 0,25 y 0,3 Kg por m³ de agua tratada. Si se tiene en cuenta que anualmente se depuran más de 250 y 300 millones de m³ en el área metropolitana de Barcelona, se puede tener una idea del problema que supone el tratamiento y la eliminación de los lodos en el área metropolitana de Barcelona. Una vez desecados, se utilizan como abono agrícola o para la regeneración (restauración) de suelos de canteras. No obstante, en ocasiones, su contenido químico obliga a verterlos en depósitos controlados.

Los lodos también se pueden valorizar energéticamente, a partir de 2004, cuando las plantas depuradoras del Baix Llobregat y el Besòs funcionen al 100%, la producción de lodos aumentará espectacularmente. Por esta razón, en la depuradora del Baix Llobregat se pretende obtener energía de los lodos mediante un proceso de digestión anaerobia en el que se producirá gas con un alto valor calorífico que se utilizará para la producción de energía eléctrica.

Depuradora del Baix Llobregat:

Depuradora del Baix Llobregat, SA (DepurBaix), es una sociedad estatal dependiente del Ministerio de Medio Ambiente participada por el Estado (85%), a través de la Dirección General del Patrimonio, y por la Agencia Catalana del Agua (15%). Gestiona la construcción del sistema de saneamiento, depuración y reutilización del Baix Llobregat, así como la ampliación a tratamiento biológico de la depuradora del Besòs.

GESTIÓN LODOS EDAR en CATALUÑA

1. Gestión realizada

2. Costes

Depuradora del Baix Llobregat: Línea de fangos

La contaminación eliminada del agua residual en los decantadores primarios y secundarios tiene forma de fango muy diluido. Su procesamiento en la línea de fangos hará que pase de ser un subproducto inútil a un recurso valioso.

- **Espesadores:** En el inicio de la línea de fangos se aumenta la concentración del fango que se ha extraído de los decantadores primarios y secundarios.
- **Digestión:** Los fangos son introducidos en grandes depósitos cerrados en donde las bacterias anaerobias estabilizan parte de la materia orgánica presente en el fango, produciendo en esta estabilización un gas útil para ser usado como combustible.
- **Deshidratación:** Una vez el fango ha sido estabilizado se le quita parte del agua que lleva, aumentando su concentración, pasando a tener una consistencia plástica.
- **Secado térmico:** Una gran parte del agua, que no se puede eliminar por los procesos mecánicos de la deshidratación, se extrae mediante la aportación de calor. Esto se consigue en los secadores térmicos, donde el fango pasa a ser un producto seco en forma granular, apto para ser aprovechado como abono para el campo o para diferentes usos.
- **Cogeneración:** El biogás que se produce en la digestión se aprovecha para producir electricidad, empleándose como combustible en motores de combustión acoplados a un alternador. La energía eléctrica producida es aprovechada en la propia planta depuradora.



GESTIÓN LODOS EDAR en CATALUÑA

1. Gestión realizada

2. Costes

Depuradora del Baix Llobregat: Línea de fangos



Espesadores de fangos



Edificio de deshidratación mecánica



Digestores de fangos



Esferas contenedoras de gas



Edificio de secado térmico



Edificio de cogeneración

GESTIÓN LODOS EDAR en CATALUÑA

1. Gestión realizada

2. Costes

Depuradora del Baix Llobregat: Valorización energética del fango (secado térmico, cogeneración, gasificación)

La valorización energética del fango pretende transformar el fango en recurso energético, utilizable en plantas de gasificación, cementeras, centrales térmicas. El producto resultante de esta transformación no deja de tener otras posibles aplicaciones, como abono en la agricultura o materia prima en la fabricación de materiales constructivos.

Dentro de las tecnologías que implican una valorización energética del fango se incluyen la digestión anaerobia, secado térmico, gasificación y los procesos periféricos asociados que conlleva la aplicación de las tecnologías indicadas, como son el precalentamiento de fangos antes de la deshidratación y la cogeneración.

Las tecnologías indicadas tienen en común una serie de aspectos básicos:

- Reducción de la cantidad de fango producido (aumento del grado de sequedad, reducción de volátiles).
- Valorización de los fangos producidos y posibilidad de aprovecharlos para algún uso (agrícola, energético).
- Minimización del impacto ambiental (reducción de lixiviados, alargamiento vida útil de vertederos, menores consumos energéticos...).
- Optimización del coste económico en la gestión del fango (tratamiento del fango, transporte y aplicación).



GESTIÓN LODOS EDAR en CATALUÑA

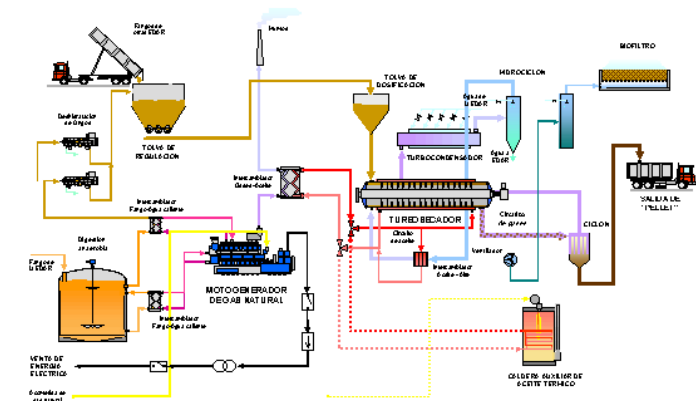
1. Gestión realizada

2. Costes

Depuradora del Baix Llobregat: Valorización energética del fango (secado térmico, cogeneración, gasificación)

Esquema convencional de línea de fangos con secado térmico, cogeneración y precalentamiento de fangos, en el que se ha alargado la línea de fangos con un sistema de gasificación de los pelets producidos en el secado térmico:

SECADO TERMICO DE FANGOS POR CONTACTO-CONVECCION Y COGENERACION ELECTRICA ASOCIADA



GESTIÓN LODOS EDAR en CATALUÑA

1. Gestión realizada

2. Costes

Depuradora del Baix Llobregat: Valorización energética del fango (secado térmico, cogeneración, gasificación)

RESIDUO CERO A TRAVÉS DE LA VALORIZACIÓN ENERGÉTICA

A través de los procesos de valorización energética es posible llegar al concepto de residuo cero, entendiendo por tal, la total transformación del subproducto fango en un recurso útil para una aplicación posterior (agricultura, recurso energético o materia prima para la construcción). En el cuadro adjunto se indican los procesos más usuales de valorización energética, los productos resultantes de estos procesos y su posible aplicación.

Proceso	Producto resultante	Aplicación
Digestión	Fango Estabilizado	Agricultura
	Biogás	Caldera auxiliar digestor Motogenerador específico Motogenerador secado térmico Motogenerador gasificación Motor de gas Caldera de vapor/turbina
Secado térmico	Fango seco (90%)	Agricultura Material soporte compostaje Cementeras Centrales térmicas Gasificación
Gasificación	Gas de síntesis	Motogenerador específico Motogenerador secador Caldera digestores Caldera auxiliar secador Caldera auxiliar digestor Caldera vapor/turbina
Vitrificación	Vitrificado	Material para construcción (hormigones, piezas cerámicas)

GESTIÓN LODOS EDAR en CATALUÑA

1. Gestión realizada

2. Costes

Depuradora del Baix Llobregat: Valorización energética del fango (secado térmico, cogeneración, gasificación)

PARÁMETROS LIGADOS A LA VIABILIDAD ECONÓMICA

El campo de aplicación de todos los procesos descritos (secado térmico, gasificación y vitrificación) implica unas capacidades mínimas, que las hacen viables para plantas de un tamaño mediano/grande > 50.000 m³/día, o lo que es mejor proyectarlos para dar servicio a un grupo de plantas con una cierta proximidad geográfica.

Los parámetros que más afectan a la viabilidad económica de estos procesos son:

- Precio de venta de la electricidad
- Precio del gas natural
- Rendimiento eléctrico del motogenerador
- Tamaño de la instalación
- Humedad del fango
- Contenido en materia orgánica
- Tasa de vertedero

La sensibilidad de cada uno de estos factores es muy variable, habiéndose de analizar para cada caso concreto su influencia económica, la cual está, a su vez, condicionada por los valores que se adopten para el resto de los parámetros.

Lodos EDAR

- Cataluña
- **Andalucía**
- Valencia
- Pamplona
- Menorca
- Mallorca
- Unión Europea
- Estados Unidos

GESTIÓN LODOS EDAR en ANDALUCÍA: PROVINCIA DE CÁDIZ

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Generación actual:

EDAR urbanas de la provincia de Cádiz: Las Galeras/Pto.Sta.Mª, La Barrosa/Chiclana, El Torno/Chiclana, Guadalete/Jerez, Guadalquivir/Sanlúcar Barrameda, La Línea.

Tomando para los lodos una humedad del 20 % y suponiendo que el ratio de producción es de 0,455 kg/hab/día, la cantidad actual de lodos y la estimada para el año 2005 es la siguiente:

Producción de lodos de depuradora (20 % de humedad)

Comarca	Real, año 2000 (T.)	Estimada, año 2005 (T.)
Algeciras	18.575	37.150
Medina-Sidonia	1.965	3.930
Barbate	6.020	12.040
Arcos	3.485	6.970
Cádiz	35.465	70.930
Jerez	16.180	32.360
Olvera	1.415	2.830
Sanlúcar	6.905	13.810
Utrique	2.030	4.060
TOTAL	92.040	184.080

GESTIÓN LODOS EDAR en ANDALUCÍA: PROVINCIA DE CÁDIZ

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Gestión actual de lodos EDAR en la provincia de Cádiz:

Aplicación Directa en Agricultura:

Actualmente, la mayor parte de los lodos generados en la provincia se aplican directamente en agricultura. En principio, la aplicación directa parece una de las salidas más adecuadas para este residuo orgánico, sobre todo para un territorio como el andaluz en el que hay mucho suelo agrícola disponible y con un acentuado déficit de materia orgánica.

No obstante, esta forma de gestión puede llevar implícito un notable impacto medioambiental, como ocurre con dos procedimientos habituales de gestión de lodos de EDAR en la provincia:

- El transporte de los fangos hacia fincas en las que son extendidos en **eras de secado**, con objeto de reducir el grado de humedad de los mismos y facilitar su manipulación, y con ello disminuir los costes de transporte hacia el lugar final de aplicación. Estos terrenos suelen carecer de medidas correctoras para amortiguar el impacto medioambiental asociado a una desecación de este tipo: así, no disponen de red para la recogida de lixiviados, con lo que en épocas de lluvias se puede producir un considerable impacto sobre el medio y la salud pública. Además, suelen carecer de medios que permitan controlar el proceso de secado y determinar el grado de estabilidad y de higienización alcanzado por el lodo.
- El transporte y **aplicación directa** del fango procedente de la EDAR, sin tratamiento previo. Este procedimiento da lugar a una acumulación de insectos y a la emisión de sustancias malolientes que provocan el rechazo social. Además, el uso indiscriminado de estas prácticas puede llevar a la alteración de las características del suelo receptor, y a la contaminación de las aguas subterráneas, de ciertos cultivos y de la cadena trófica.

GESTIÓN LODOS EDAR en ANDALUCÍA: PROVINCIA DE CÁDIZ

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Gestión actual de lodos EDAR en la provincia de Cádiz:

Compostaje:

Es la segunda opción de gestión más implantada en la provincia. También permite una valorización agrícola de los fangos, si bien en esta ocasión, éstos son previamente acondicionados mediante un proceso de compostaje. Mediante el compostaje se consigue transformar el residuo en un fertilizante inocuo para su aplicación agronómica de liberación lenta, minimizándose con ello el riesgo de contaminación de aguas subterráneas.

Sin embargo, los lodos de EDAR tienen una composición y unas características físicas poco adecuadas para el compostaje, por ello se mezclan con restos de poda (ricos en celulosa y lignina), que además de favorecer la capacidad de autoaireación, equilibran el contenido de humedad y nitrógeno. El compostaje de lodos de EDAR, junto con la adición de un agente desestructurante, permite obtener un producto de enorme potencial agronómico que puede aplicarse sin riesgos de fitotoxicidad, y que presenta una materia orgánica estable y un contenido de elementos nutritivos óptimo para la planta. Por ello, parece lógico pensar que debería priorizarse esta práctica frente a la habitual aplicación directa de lodos, siempre y cuando se realice de forma controlada.

Digestión anaeróbica previa:

Destaca la gestión integral de lodos de EDAR que realiza la EDAR de Jerez, ya que someten al fango a un proceso de digestión anaerobia con aprovechamiento energético del biogás generado en el mismo. Posteriormente, el lodo se somete a un proceso final de estabilización por compostaje, obteniendo un producto altamente demandado y comercializado en la zona. En definitiva, se trata de un claro ejemplo de gestión práctica y rentable de los fangos.

GESTIÓN LODOS EDAR en ANDALUCÍA: PROVINCIA DE CÁDIZ**1. Gestión realizada****2. Normativa asociada****Propuestas de gestión de lodos EDAR en la provincia de Cádiz:**

Se establece el siguiente orden de prioridad, de acuerdo con el Plan Nacional de Lodos:

Aplicación agrícola > Valorización Energética > Vertedero

1ª Opción.- Compostaje y retorno ecológico al suelo

Esta forma de gestión sólo debería llevarse a cabo bajo un estricto control analítico de la calidad del fango –entendiendo como tal aquellos parámetros físico-químicos que determinan tanto sus cualidades agronómicas como su posible carácter contaminante (metales pesados, dioxinas, etc.)–, según se recoge explícitamente en la Directiva 86/278/CEE.

La gestión de lodos mediante compostaje podría verse notablemente favorecida por la existencia de tres plantas de compostaje de RU en la provincia de Cádiz, pudiendo realizarse un tratamiento conjunto de ambos residuos (co-compostaje). Esta opción de tratamiento conjunto permitiría tratar una parte importante de los fangos bajo el amparo de la orden ministerial de 28 de mayo de fertilizantes y afines que regula la utilización agrícola de compost, al permitir el uso de lodo como materia prima del compost siempre no se supere el 35% (peso/peso) de la mezcla inicial. No obstante y a pesar de que existen numerosos estudios que avalan las cualidades agronómicas del compost resultante de la mezcla, deben tenerse en cuenta diversos aspectos que condicionan seriamente esta alternativa de gestión conjunta:

- La enmienda orgánica resultante, no podría conseguir la Ecoetiqueta Ecológica (Ecolabel)
- El límite del 35 % de lodos de EDAR que establece la O.M. del M.A.P.A de 28/5/98, apenas tiene consistencia científica ni técnica, ni quién y cómo puede controlarlo sobre el producto final.
- El proyecto de nueva directiva sobre compostaje que posiblemente sea reservado a los residuos orgánicos de recogida selectiva en el punto de origen, quedando, por lo tanto, excluidos los lodos de depuradora. Con independencia de la exclusión final o no de estos residuos orgánicos, los límites que se plantean para las concentraciones de metales pesados, difícilmente podrían alcanzarse para compost con presencia de lodos, debido al mayor contenido metálico de éstos.

Así pues, lo mejor sería implantar una filosofía de gestión basada en la búsqueda de un efecto claramente diferenciador de ambos productos, compost de lodo y de la fracción orgánica de los RU, y de sus cualidades. De este modo, el compost de RU sería destinado mayoritariamente a aplicación agrícola, siempre y cuando cumplierse con los niveles exigidos por la legislación, mientras que el compost de lodo se podría destinar a actividades como la restauración de suelos, reforestación, regeneración de canteras, jardinería y paisajismo.

GESTIÓN LODOS EDAR en ANDALUCÍA: PROVINCIA DE CÁDIZ**1. Gestión realizada****2. Normativa asociada****Propuestas de gestión de lodos EDAR en la provincia de Cádiz:****2ª Opción.- Secado térmico + Valorización energética**

Si los fangos no cumplieren las prescripciones establecidas por la normativa relativa a la aplicación de lodos al suelo, actual y futura, se debería optar por una valorización energética del residuo.

En este sentido, se propone la gestión de estos fangos mediante incineración con recuperación energética (cogeneración), para aumentar el rendimiento energético global del proceso. La valorización energética, además de emplearse para gestionar aquellos fangos de calidad comprometida, se muestra como un instrumento que permitiría adecuar la gestión del residuo en función del mercado del compost. Así, un descenso de la demanda del mismo podría solventarse mediante la valorización energética de las cantidades de fangos no compostados.

3ª Opción.- Secado térmico + Valorización en cementera

Otra alternativa es la gestión en cementera del gránulo resultante del proceso de secado térmico de fangos.

En la mayoría de los países europeos, especialmente en Suiza, se está realizando este tipo de aprovechamiento, como alternativa más rentable, tanto a nivel económico como medioambiental, frente a la descarga en vertedero, obteniéndose resultados óptimos, sin que se vean perjudicadas las calidades del cemento. Esta forma de valorizar los lodos de EDAR todavía no ha encontrado su oportunidad en España, aunque parece estar llamada a jugar un papel importante en la gestión de los fangos, en particular, en aquellos cuyos contenidos en metales pesados dificulten otra vía de gestión, ya que su incorporación al clinker constituye una buena forma de inertización.

4ª Opción.- Secado térmico + Depósito en vertedero controlado

Sólo en último término, si el fango tampoco pudiera ser valorizado energéticamente, se destinaría a vertedero. La tendencia es a un encarecimiento progresivo de los costes del depósito en vertedero, lo que conferirá cada vez más importancia a la reducción al mínimo del volumen de lodos antes de su depósito. Por lo tanto, el secado térmico, también en este caso, se presenta como una etapa previa necesaria para una correcta gestión del residuo.

GESTIÓN LODOS EDAR en ANDALUCÍA: PROVINCIA DE CÁDIZ

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Propuestas de gestión de lodos EDAR en la provincia de Cádiz:

Instalaciones propuestas

Construcción de complejos medioambientales para la gestión del lodo, según la calidad del mismo y en función de la evolución de la demanda de compost en el mercado, compuestos por una planta de compostaje (con sistema de tratamiento en canales con volteo) y de una instalación anexa para el secado térmico de los fangos y posterior valorización energética.

El complejo medioambiental debería disponer también de laboratorio propio con capacidad de análisis de parámetros de toxicidad, agronómicos y energéticos.

Asimismo, el centro de tratamiento debería disponer de una zona de acopio de lodos, en el que deberían permanecer el tiempo necesario hasta disponer de los resultados analíticos, optando por la vía de tratamiento más adecuada en cada caso.

La situación en la Sierra de Cádiz es sensiblemente diferente a la existente en el resto de la provincia, ya que se trata de una zona con baja densidad de población y con una actividad industrial residual, por lo que la calidad de los fangos que se generasen no deberían comprometer su salida como enmienda orgánica tras el compostaje, y por ello no sería necesario, en principio, instalar una planta de secado y valorización de fangos. Así pues, se propone la instalación de una planta de compostaje tipo windrow, debido a la elevada disponibilidad de terreno lejos de núcleos de población y a que requiere una mínima inversión, presenta bajos costes de mantenimiento y baja dependencia tecnológica, a la vez que una gran flexibilidad y capacidad de ampliación ante aumentos temporales o definitivos de la producción de lodos.

GESTIÓN LODOS EDAR en ANDALUCÍA: PROVINCIA DE CÁDIZ

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Propuestas de gestión de lodos EDAR en la provincia de Cádiz:

Líneas de acción asociadas

- Apoyar programas de investigación sobre técnicas de aprovechamiento de lodos y proyectos piloto de demostración de la aplicación al suelo de compost y gránulos de secado térmico.
- Realizar campañas de información sobre las diferentes posibilidades de aplicación del compost de lodo.
- Apoyar la creación de redes de distribución comercial de compost de lodos.
- Asistencia técnica para el seguimiento y diagnóstico de la aplicación de compost al suelo, así como para otras alternativas de gestión.

GESTIÓN LODOS EDAR en ANDALUCÍA: PROVINCIA DE CÁDIZ

1. Gestión realizada
2. Normativa asociada

Limitaciones legales al compost de lodos EDAR:

El compost procedente de lodo de EDAR presenta limitaciones legales similares a las establecidas para la aplicación directa de lodos, ya que se encuentran reguladas por la misma normativa, a excepción de aquellos compost que presentan un porcentaje de lodos en la mezcla inicial de residuos orgánicos a compostar inferior al 35%. En este último caso, el producto vendría regulado por la Orden del MAPA de 28 de mayo de 1998 sobre fertilizantes y afines, que igualmente establece límites para el contenido en metales pesados de los fangos, aunque en este caso los niveles son más restrictivos que los expuestos anteriormente tanto para la Directiva 86/278/CEE, como para el documento de trabajo que modificará la anterior Directiva.

Ya se dispone del tercer borrador que modificará la Directiva 86/278 y el Real Decreto 1310/90 que regulan la utilización de lodos en la agricultura. En este documento de trabajo, se establecen unos límites más estrictos para el contenido de metales pesados en lodos y suelos, y se incorporan limitaciones para diferentes compuestos orgánicos (AOX, LAS, DEHP, NPE, PAH, PCB) y dioxinas, así como criterios microbiológicos de higienización (*Salmonella* spp. y *E. Coli*), inexistentes en la anterior normativa. Su intención es muy clara y concluyente, "posibilitar la valorización en la agricultura sólo de aquellos lodos con muy bajos niveles de metales pesados validados desde el punto de vista microbiológico y con bajos contenidos en contaminantes orgánicos".

Por otro lado, es necesario destacar el proyecto de una nueva Directiva sobre compostaje que posiblemente sea reservada a los residuos orgánicos procedentes de recogida selectiva, quedando por lo tanto excluidos los lodos de depuradora.

Un límite más a la utilización del compost del lodo lo constituye su exclusión del sistema de ecoetiqueta comunitaria aplicable a las enmiendas del suelo.

En conclusión, si bien esta posible salida a los lodos de depuradora es prioritaria de acuerdo con los principios inspiradores de la política de residuos y de acuerdo con el Plan Nacional de Lodos, sufre numerosas disposiciones jurídicas que limitan su aplicación.

Lodos EDAR

- Cataluña
- Andalucía
- Valencia
- Pamplona
- Menorca
- Mallorca
- Unión Europea
- Estados Unidos

GESTIÓN LODOS EDAR en COMUNIDAD VALENCIANA

1. Gestión realizada

Gestión actual de lodos EDAR en Comunidad Valenciana:

En la Comunidad Valenciana las Estaciones Depuradoras Aguas Residuales generaron 429.000 toneladas de lodos en el año 2002. El 79% de estos fangos se reutilizaron en agricultura, principalmente como abono, y el resto se depositan en vertederos, bien en forma de pelets, o en cenizas, procedentes de la incineración de los fangos.



La **valorización energética** de lodos es un procedimiento contrastado y habitual en otros países europeos como Suiza, Francia y Bélgica, y para el que es preciso contar con instalaciones específicas, además de los correspondientes permisos administrativos.

La **recuperación energética de lodos en cementeras**, o lo que es lo mismo la eliminación de los lodos al tiempo que se logra un aprovechamiento energético al introducirlos en los hornos de cemento, añade más ventajas medioambientales al proceso de secado, ya que supone una nueva disminución del consumo de combustibles fósiles, y una mayor reducción de las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

GESTIÓN LODOS EDAR en COMUNIDAD VALENCIANA**1. Gestión realizada****Convenio para el secado térmico de lodos de EDAR:**

Firma de un convenio de colaboración entre la Entidad Pública de Saneamiento de Aguas de Valencia y CEMEX España (noviembre 2003), por el que la cementera se compromete a ceder gratuitamente el calor necesario para secar los lodos húmedos procedentes de estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) de la Comunidad Valenciana. La cementera de Alicante cederá la energía gratuitamente durante 15 años y se realizará una inversión de 8 millones de euros en una instalación para secar 60.000 toneladas de lodos anualmente.



Se aprovechará el calor sobrante del horno de cemento, y no será preciso consumir otros combustibles para producir la energía necesaria para el secado de los lodos, disminuyéndose la cantidad de CO₂ producido.

Tendrán prioridad los lodos procedentes de las EDAR de Alicante (Monte Orgegia y Rincón de León), así como cualquier otra EDAR pública de la Comunidad Valenciana, que producen anualmente al menos 57.000 toneladas de lodos.

El convenio contempla la creación de una comisión de seguimiento y control del convenio, integrada de la Entidad Pública de Saneamiento y CEMEX España.

CEMEX España ha recibido la autorización de la Consellería de Territorio y Vivienda para la realización de una prueba para la utilización de lodos secos como combustible de sustitución en el horno de Alicante. La prueba contempla mediciones de todos los parámetros exigidos por el Real Decreto de Incineración de Residuos, y se hará en colaboración con la Cátedra de Ingeniería Química de la Universidad de Alicante, con la que se firmará un convenio en breve.

GESTIÓN LODOS EDAR en COMUNIDAD VALENCIANA**1. Gestión realizada****Proceso de secado de lodos:**

Los lodos húmedos llegados a la fábrica se someterán a un análisis, para garantizar que se cumplen una serie de parámetros, antes de llevar a cabo el proceso de secado.

El secado térmico permitirá eliminar el agua contenida en los lodos, transformado su consistencia húmeda-pastosa en un producto "peletizado" (pequeñas bolas de lodo seco).

Para realizar este proceso se hará una instalación que estará constituida por dos túneles de secado térmico, un intercambiador aire-agua para aprovechar el calor residual del horno de cemento, y las instalaciones de descarga y almacenamiento de lodos húmedos y los depósitos de lodos secos. Cada túnel de secado tendrá capacidad para tratar unas 30.000 toneladas de lodos al año.

**Reciclaje de lodos procedentes del pulido del terrazo:**

Por otro lado, las fábricas de Buñol y Alicante reciclarán como materia prima en el proceso de fabricación del cemento 45.000 toneladas de lodos procedentes del tratamiento de las aguas utilizadas como refrigerante en los procesos de corte y pulido de las empresas de terrazos.

Las ventajas de esta reutilización son la reducción del volumen de residuos depositados en los vertederos, una disminución de las extracciones de las canteras para la fabricación del cemento, y una reducción las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

Procesos térmicos como vía de valorización de lodos de EDAR: Fabricación de ladrillos:

El fango de EDAR es uno de los mejores ejemplos de aplicación de la cerámica a la valorización de residuos. El fango de EDAR deshidratado contiene por término medio un 70% de humedad y su fracción seca está compuesta por materia orgánica e inorgánica en proporciones que dependen del proceso de tratamiento a que haya sido sometido.

Durante la cocción los compuestos orgánicos del fango (celulosa, lignina, grasas, microorganismos patógenos, etc.) se destruyen y en su lugar se crean unos poros cerrados que darán lugar a las propiedades térmicas del producto. Los componentes inorgánicos (arcillas, tierras, sales, metales pesados, etc.) quedan insertados en la matriz vítrea del cuerpo cerámico y, por tanto, inertizados. En el caso de fangos con elevado contenido en metales, esta etapa es la más complicada. La integración de las fases minerales presentes en el fango sigue un proceso muy diferente al de los metales, de ahí que conseguir la correcta y segura integración de todos ellos en la matriz de silicato amorfo no sea sencillo.

Lodos EDAR

- Cataluña
- Andalucía
- Valencia
- **Pamplona**
- Menorca
- Mallorca
- Unión Europea
- Estados Unidos

GESTIÓN LODOS EDAR en PAMPLONA

1. Gestión realizada

2. Resultados

Reciclaje de lodos EDAR de Arazuri: un interés común entre la ciudad y el campo

En 1991 comenzó a operar la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Arazuri (EDAR-Arazuri) para el tratamiento de las aguas negras de la Comarca de Pamplona (unos 500.000 habitantes-equivalentes). En su diseño se estableció la construcción de las infraestructuras necesarias para que los residuos resultantes del proceso de depuración, los lodos (biosólidos), fueran de gran calidad y pudieran ser aplicados en la agricultura como enmiendas orgánicas.

El control sobre los vertidos industriales, así como los procesos de estabilización a que son sometidos los lodos en la EDAR, ha dado lugar a que las 30.000-35.000 T/año de biosólidos generadas en el proceso de depuración posean un importante contenido en materia orgánica y un alto valor fertilizante. De forma complementaria, en la Cuenca de Pamplona se practica una agricultura extensiva, en unos suelos con un contenido de materia orgánica cada vez más escaso (0,5 - 1%), que está provocando una pérdida constante de fertilidad en estos terrenos de cultivo, al no ser restituida esta materia en forma de restos de cosechas, o mediante la aportación de residuos orgánicos.

Al objeto de combinar los intereses entre la ciudad y el campo esta Mancomunidad estableció un Plan de Reciclaje de Biosólidos que ha permitido la valorización agronómica de los lodos generados en Arazuri, hasta el momento más de 125.000 T, en los campos de cultivo de la Cuenca de Pamplona. De este modo, se ha conseguido que estos desechos orgánicos vuelvan a movilizarse en el ciclo natural de la materia, evitando otros destinos mucho menos armoniosos con el medio ambiente (vertederos, vertido al mar, incineración...). Tras 9 años de colaboración con los agricultores, actualmente el lodo de Arazuri es un residuo orgánico muy popular en la Comarca, que contribuye además a mejorar los rendimientos económicos de algunos agricultores comarcanos.



Reparto de lodos de depuradora previo a la preparación de suelo para la siembra

GESTIÓN LODOS EDAR en PAMPLONA

Reciclaje de lodos EDAR de Arazuri: un interés común entre la ciudad y el campo

En una primera fase, bajo la Dirección del Departamento de Calidad, se dispuso **caracterizar el biosólido** desde el punto de vista de su aptitud agronómica, es decir se debía conocer con la mayor precisión sus contenidos en metales pesados, así como su valor fertilizante.

Una vez caracterizado el residuo, y por tanto comprobada la aptitud para su utilización agrícola, había que **darlo a conocer y experimentarlo con el sector agrario**. Para ello, se contactaría con el Instituto Técnico Agrícola del Gobierno de Navarra, organismo asesor de los agricultores, para ensayar con el residuo y establecer las recomendaciones para su aplicación (dosificación, frecuencia).

De forma paralela se elaboraron los Planes de Reciclaje de Biosólidos que diseñan la estrategia para asegurar el total reciclaje de los lodos generados en Arazuri mediante la diversificación de los destinos :

- La aplicación directa en la agricultura.
- La conversión en compost, previo compostaje con los restos de los jardines de la Comarca.

1. Gestión realizada

2. Resultados



GESTIÓN LODOS EDAR en PAMPLONA

1. Gestión realizada

2. Resultados

Reciclaje de lodos EDAR de Arazuri: un interés común entre la ciudad y el campo

Objetivos del proyecto:

- Obtener el residuo de la mejor calidad para su aplicación agrícola.
 - o Control de vertidos industriales para conseguir un material con un contenido mínimo en metales pesados.
 - o Estabilización e higienización, construcción en la EDAR de sistemas de digestión y calentamiento de los fangos que aseguren la destrucción de agentes patógenos y semillas de malas hierbas, así como la minimización de los malos olores.
 - o Caracterización analítica del residuo reciclado, dotar al Laboratorio de la Depuradora de Arazuri de los medios materiales y humanos necesarios para un completo seguimiento de todos los parámetros exigibles por el Ministerio de Agricultura.
- Asesorar a los agricultores y divulgar la calidad del biosólido como enmienda orgánica. Establecer buenas prácticas agrícolas para el manejo del lodo.
 - o Proyectos de ensayos e investigación con el Instituto Técnico Agrícola del Gobierno de Navarra y con la Universidad Pública de Navarra.
 - o Creación de Finca Experimental de Arazuri (13 Has.) para la realización de estudios agronómicos (tesis doctorales, trabajos fin de carrera)
 - o Realización de visitas de agrupaciones de agricultores a la EDAR y elaboración de artículos en revistas especializadas del sector.
- Reciclar la totalidad de los lodos generados en la EDAR de acuerdo a las directrices de los Planes de Reciclaje redactados.

GESTIÓN LODOS EDAR en PAMPLONA

1. Gestión realizada 2. Resultados

Reciclaje de lodos EDAR de Arazuri: un interés común entre la ciudad y el campo

Resultados alcanzados:

- Calidad de los biosólidos:
 - o Mínimo contenido en metales pesados.
 - o Parcialmente higienizados (completa eliminación de Salmonela, quedando muy limitadas las poblaciones de Coliformes y Estreptococos).
 - o Completamente estabilizados (la digestión anaerobia que sufren los fangos elimina entre el 40-50% de su materia orgánica, quedando como resultante un residuo que apenas genera malos olores).
 - o Fácil manejo (su elevada sequedad, 25-28% facilita el transporte y su reparto).
 - o Alto poder fertilizante.
- Imagen del biosólido: Los ya 9 años de experimentación agronómica en la finca experimental de Arazuri, a cargo del Instituto Técnico Agrícola del Gobierno de Navarra, constituyen, posiblemente, uno de los proyectos de investigación sobre reciclaje de residuos de carácter orgánicos de carácter urbano más significativo a nivel nacional por su larga duración, por su gran escala (parcelas de ensayos de 1 Ha.) y por el carácter multidisciplinar de los estudios que en las mismas se realizan (agronómicos, edafológicos y medioambientales).

Las recomendaciones del Instituto, establecidas a partir de los ensayos en la Finca, han servido para que los técnicos de Mancomunidad, así como los agentes de extensión agraria de la zona, puedan establecer las buenas prácticas agrarias necesarias para el correcto reciclaje de este residuo orgánico.

Se cuenta con un gran número de agricultores colaboradores, que ven en el lodo generado en Arazuri el futuro abono orgánico de sus campos de cultivo.

GESTIÓN LODOS EDAR en PAMPLONA

1. Gestión realizada 2. Resultados

Reciclaje de lodos EDAR de Arazuri: un interés común entre la ciudad y el campo

Resultados alcanzados:

- Gestión de biosólidos: Cada año se producen más de 30.000 Tn de biosólidos, que tras su digestión se aprovechan de diferentes formas:
 - o Aplicación directa: La aplicación de biosólidos en agricultura y proyectos de restauración medioambiental está plenamente garantizada ya que previamente han sido estabilizados e higienizados mediante un proceso de digestión anaerobia. En aplicaciones extensivas, es decir, en superficies importantes y allí donde los suelos tienen carencias de materia orgánica, tierras fuertes..., se vienen aplicando en cantidades variables (40-70 Tn/Ha).
 - o Compost-Arazuri: El Compost-Arazuri es un producto apto para la aplicación en cultivos intensivos-horticultura y jardinería. Se obtiene como resultado del proceso de compostaje de la mezcla de biosólidos con corteza de pino y restos de jardinería. Se usa para: enmienda de suelos, soporte orgánico en plantaciones, producción de flores y planta ornamental en invernaderos, cubresiembras.
 - o Recebo-Arazuri: El Recebo-Arazuri es una enmienda arenosa que se obtiene mezclando el compost con arena silíceo, de modo que el material resultante puede ser utilizado como recebo de céspedes tras las labores de escarificado y aireado.



Lodos EDAR

- Cataluña
- Andalucía
- Valencia
- Pamplona
- **Menorca**
- Mallorca
- Unión Europea
- Estados Unidos

GESTIÓN LODOS EDAR en MENORCA

1. Gestión realizada

Generación y gestión actual:

En Menorca se generan unas 6000 Tn de lodos/año (ver gráfico adjunto sobre lodos generados en las EDAR de Menorca en el primer semestre del año 2002).

Existe una doble destinación de los fangos de depuradora en Menorca:

- Lodos aptos para su uso en agricultura: uso directo en el sector agrario.
- Lodos no aptos para su uso en agricultura: vertedero de Milá.

EDAR	FANG PRODUÏT (Tn)	TIPUS DE FANG EVAQUAT
ALAIOR	323	SEC (máxim 20% sequetat)
CALAN PORTER	550	LIQUID (2% sequetat)
CIUTADELLA NORD	155	SEC (máxim 20% sequetat)
CIUTADELLA SUD	192	SEC (máxim 20% sequetat)
MAO -ES CASTELL	1.224	SEC (máxim 20% sequetat)
SANT CLIMENT	268	LIQUID (2% sequetat)
SANT LLUIS	240	SEC (máxim 20% sequetat)
TOTAL	2.972	

FONTE: IBASANE

Objetivos del Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos en Menorca (octubre 2002):

- Sólo se pueden aplicar al suelo lodos previamente tratados.
- Sólo se podrán emplear los lodos de depuradora en los suelos que tengan unas determinadas características, aplicándose los límites cuantitativos en relación al contenido de metales pesados del anexo IB del RD 1310/1990.
- Para su aplicación, los lodos deben estar amparados con una documentación obligatoria consistente en un documento de transporte expedido por la empresa comercializadora, acompañado del análisis de composición de los lodos y el suelo.
- Fruto de la creación del Registro Nacional de Lodos, anualmente los titulares de las EDAR tendrán que entregar un informe al órgano competente relativo a la cantidad de lodos, composición, características, tipo de tratamiento y destinatarios.
- Sólo se permite la aplicación de lodos tratados que provengan de EDAR domésticas o urbanas y que presenten un porcentaje de humedad inferior al 80%.
- A la hora de utilizar lodos para enriquecer suelos, se utilizará la técnica del alejamiento, utilizada tradicionalmente por las actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. Así pues, se prohíbe la aplicación en el suelo de lodos a menos de 2 Km de los núcleos de población y a menos de 50 m de pozos u otros sistemas de abastecimiento, lo que representa una limitación importante para su valorización agrícola.

GESTIÓN LODOS EDAR en MENORCA

1. Gestión realizada

Alternativas de gestión contempladas:

A. Minimización

Existen básicamente dos posibilidades de reducción en origen de los fangos, dentro de los tratamientos biológicos, operar de acuerdo con los sistemas convencionales aeróbicos u optar por un proceso anaerobio.

B. Valorización

En relación a la aplicación directa de los lodos al sector agrícola, hay determinados aspectos que hacen aconsejable limitar este uso (fermentaciones incontroladas, olores, elevado contenido de patógenos y de semillas de germinación rápida, acumulación de excedentes en épocas de imposibilidad de aplicación al suelo...). Una posibilidad para reducir los impactos mencionados es someter el lodo a un proceso de compostaje que garantiza:

- La destrucción de patógenos y semillas.
- La minimización de malos olores, mediante el control de un período de maduración para obtener un producto estabilizado, libre de fermentaciones posteriores.

C. Vertido

Las directrices marcadas por el Parlamento de les Illes Balears están enmarcadas dentro de las directrices europeas en materia de gestión de residuos, donde se da prioridad a la valorización de material frente al vertido del mismo, sin ningún tipo de aprovechamiento. Sería, por tanto, la última opción por orden de prioridades y la más desaconsejable.

GESTIÓN LODOS EDAR en MENORCA

1. Gestión realizada

Gestión propuesta de lodos EDAR:

El Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos en Menorca establece como responsabilidades de los titulares de EDAR en Menorca la realización de un secado mecánico con la finalidad de obtener un lodo con un máximo de un 80% de humedad, para su tratamiento en las plantas de compostaje, en el caso de lodos con niveles de contaminantes inferiores a los considerados peligrosos. Se deberán realizar las analíticas de control necesarias, que se adjuntarán al envío de lodos a su entrada en la planta de tratamiento. Los titulares deberán transportar los lodos, siempre que su contenido no sea considerado peligroso, hasta la planta de tratamiento que designe el Consorcio para la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos de Menorca (creado en 1994).

Se prevé asimismo, la creación de un servicio insular de recogida y tratamiento de residuos verdes de origen doméstico para utilizar este material en la elaboración de compost con lodos de depuradora. Las cantidades de restos de poda recogidas se podrán destinar a:

- la Planta de **compostaje** del Área de Gestión de RU de Milá, donde habrá una línea específica para el compostaje de lodos de EDAR y restos de poda, de manera que no se mezclará con el compost hecho de la fracción orgánica de los RU recogida selectivamente.
- la Planta de **compostaje** de lodos de EDAR de Ciutadella Sur (**inversión de 5.588.752,82 €**).

Se harán sacos de compost para su posterior comercialización, siguiendo los **criterios de etiquetaje y control de calidad del compost** que se establecen también en el Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos en Menorca.

Esta solución permite que se abandone el uso directo del fango como fertilizante agrícola y se sustituya por la aplicación de compost (esta actuación se considera muy positiva para el medio ambiente ya que actualmente la utilización de lodos de forma directa se está realizando sin los controles necesarios, provocando problemas de olores y la posibilidad de contaminación por nitratos y metales). Cabe destacar también, que en Menorca, parte de los lodos producidos se están destinando directamente a vertedero.



CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Lodos EDAR

- Cataluña
- Andalucía
- Valencia
- Pamplona
- Menorca
- **Mallorca**
- Unión Europea
- Estados Unidos

GESTIÓN LODOS EDAR en MALLORCA

1. Gestión realizada

2. Resultados

Plantas de compostaje de lodos EDAR:

Las plantas de compostaje de Ariany, Felanitx y Sa Pobla están diseñadas para tratar lodos procedentes de las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR).

La tecnología de compostaje seleccionada es la de canales dinámicos aireados. Básicamente, cada planta consta de zona de recepción de materias primas, canales dinámicos aireados, biofiltro, zona de maduración, zona de afino y zona de almacenamiento del producto.

Los materiales que llegan a la planta (lodos y fracción vegetal) se descargan en los silos de recepción de materias primas para, posteriormente ser mezclados en proporciones adecuadas. Esta mezcla se introduce mediante una pala cargadora en la boca de los canales aireados donde se inicia la descomposición biológica. Una máquina volteadora desplaza la masa a través de los canales hasta la parte de descarga de éstos. El nivel de oxígeno necesario para la descomposición biológica y el control de olores se realizan mediante el sistema de aspiración de aire situado debajo de los canales. El aire aspirado por el sistema de ventiladores es conducido al biofiltro donde se asegura su desodorización antes de ser liberado a la atmósfera.

El producto recogido en la zona de descarga pasará a la zona de maduración para proseguir con una segunda fase de descomposición menos intensiva hasta alcanzar el grado de maduración adecuado para su comercialización.

Una vez finalizado el proceso de compostaje, el compost pasa por un sistema de afino (trómel o un tamiz vibrante) donde se separa la parte gruesa de la fracción vegetal que no se ha incorporado al producto durante el proceso de compostaje.



GESTIÓN LODOS EDAR en MALLORCA

1. Gestión realizada 2. Resultados

Plantas de compostaje de lodos EDAR:

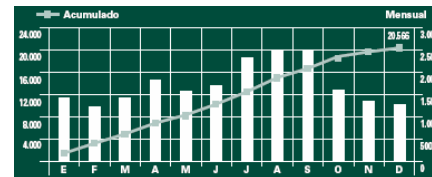
Ventajas:

- Minimiza los malos olores de los fangos y lodos.
- Permite la obtención un compost sin elementos patógenos y semillas de malas hierbas.
- Se obtiene enmienda para suelos, utilizable tanto para en agricultura como en jardinería y reforestación, a partir de los residuos.
- Minimiza el riesgo de contaminación de acuíferos por nitratos de origen agrario, ya que en el compost resultante la fracción nitrogenada es mayoritariamente orgánica.
- Mejora la gestión final del producto resultante ya que facilita su almacenamiento, dosificación y distribución.

Resultados:

Las Plantas de Compostaje de Lodos fueron transferidas al Consell de Mallorca por parte del IBASAN (Instituto Balear de Saneamiento perteneciente al Govern de les Illes Balears) en enero de 2002, fecha a partir de la cual TIRME pasó a ser oficialmente concesionario.

Durante el ejercicio 2003, se compostaron 20.566 m³ de lodos (ver gráfico adjunto).



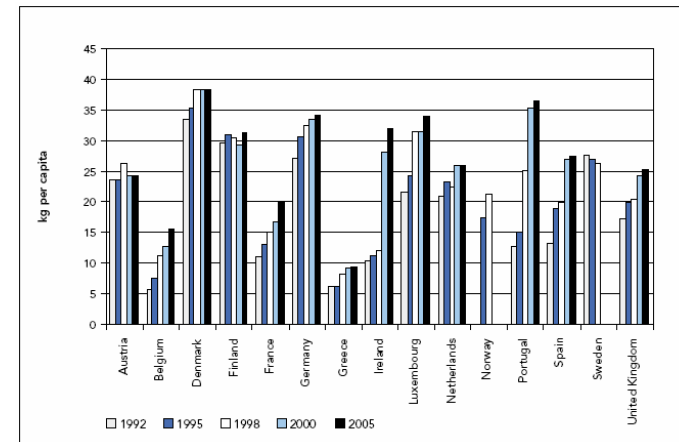
Lodos EDAR

- Cataluña
- Andalucía
- Valencia
- Pamplona
- Menorca
- Mallorca
- **Unión Europea**
- Estados Unidos

GESTIÓN LODOS EDAR en UNIÓN EUROPEA

- 1. Gestión realizada
- 2. Normativa asociada

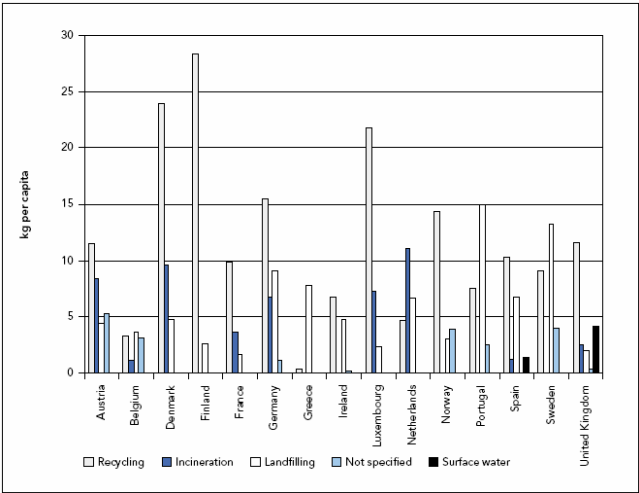
Generación de lodos EDAR per cápita, incluyendo proyecciones para 2000 y 2005:



Fuente: Informe técnico Comisión Europea (enero 2002)

GESTIÓN LODOS EDAR en UNIÓN EUROPEA

Gestión de lodos EDAR en 1998, en Kg per cápita:



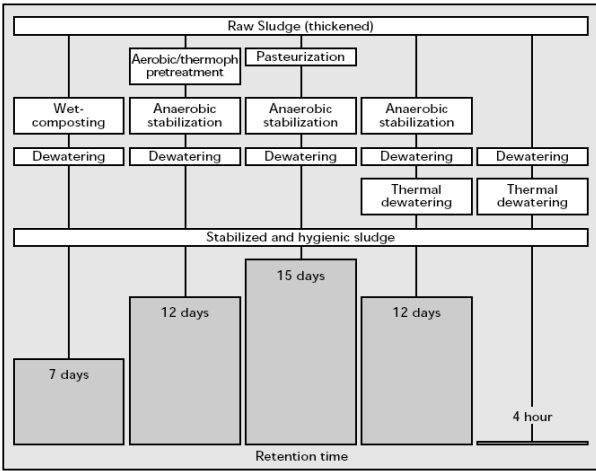
Fuente: Informe técnico Comisión Europea (enero 2002)

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

GESTIÓN LODOS EDAR en UNIÓN EUROPEA

Métodos de pre-tratamiento de fangos en EDAR:

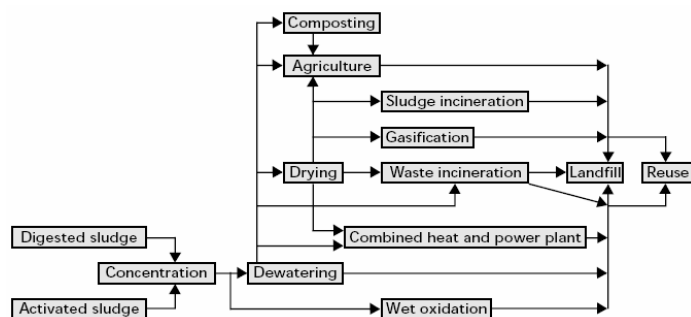


Fuente: Informe técnico Agencia Europea de Medio Ambiente (1997)

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Rutas de tratamiento y disposición de los fangos:



Fuente: Informe técnico Agencia Europea de Medio Ambiente (1997)

Normativa sobre Aplicación agrícola de fangos:

Todos los países europeos occidentales y USA tienen normativa sobre el uso de los lodos en agricultura, pero su legislación varía mucho. En Dinamarca, Suecia, Holanda, Suiza y USA, la cantidad de nutrientes está restringida por ley. En Noruega, Finlandia, Alemania, Irlanda, Italia y España, la cantidad de sólidos secos está sujeta a restricciones, mientras que en Francia y Gran Bretaña, la cantidad de metales pesados establece restricciones en la aplicación de lodos. En algunos países, la regulación es tan estricta que sólo una parte menor de los lodos cumple las condiciones.

Los siguientes requerimientos son comunes a esas regulaciones:

- Pre-tratamiento (reducción del contenido de agua en los lodos, reducción de las sustancias orgánicas, reducción de patógenos).
- Restricción de la cantidad de metales pesados contenidos en los lodos.
- Restricción de la cantidad de sólidos secos y metales pesados aplicados por unidad de terreno y tiempo.
- Restricción del contenido de metales pesados en el suelo en el cual se aplica el lodo, y requerimientos para el pH de ese suelo.
- Restricción de la cantidad de nutrientes añadidos al suelo (nitrógeno y fósforo).
- Restricción en la selección de cultivos.
- Condiciones de acceso restringido a las tierras agrícolas en las cuales se aplica el lodo.
- Control del cumplimiento legislativo.

Lodos EDAR

- Cataluña
- Andalucía
- Valencia
- Pamplona
- Menorca
- Mallorca
- Unión Europea
- Estados Unidos

GESTIÓN LODOS EDAR en ESTADOS UNIDOS

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Gestión de lodos EDAR en Nueva Inglaterra (Estados Unidos):

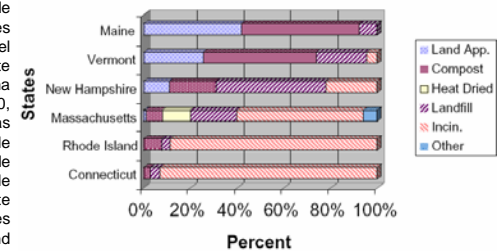
Reciclado de biosólidos (lodos EDAR) en Nueva Inglaterra:

Hay aproximadamente 600 EDAR de propiedad pública en toda Nueva Inglaterra que gestionaron aproximadamente 425.000 toneladas secas de lodos en el año 2000. Un poco más de una quinta parte de los lodos fue reciclada como biosólidos y enmiendas del suelo. De las más de 93.000 toneladas secas de biosólidos recicladas en el 2000, el 18'5% fue tratado según los estándares de Clase B para uso a granel en tierras agrícolas y el 81'5% fue tratado según los estándares de Clase A para uso en paisajismo y jardinería a través del compostaje o el secado térmico.

Los sistemas y ratios individuales de reciclado de biosólidos varían dentro de Nueva Inglaterra. Recientemente, Maine ha tenido el mayor índice de reciclado de la región, con más del 90% de sus lodos de EDAR tratados para su uso en agricultura y aplicaciones de jardinería generales. Vermont recicla alrededor del 75% de sus lodos de EDAR, principalmente mediante compostaje. El índice de reciclaje de New Hampshire ha descendido desde el 50% en el 1996 al 30% en el 2000, debido principalmente al escrutinio público y a la más estricta normativa estatal y local de aplicación al suelo de biosólidos. Massachusetts recicla un 20% de los lodos de EDAR producidos en el estado, casi todos como lodos de Clase A, incluyendo un gran proporción de "Bay State Fertilizer" de la Massachusetts Water Resources Authority (MWRA) de Boston. Connecticut y Rhode Island tienen ambos índices de reciclado por debajo del 10%.



Uso y disposición de biosólidos en Nueva Inglaterra (2000)



GESTIÓN LODOS EDAR en ESTADOS UNIDOS

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Gestión de lodos EDAR en Nueva Inglaterra (Estados Unidos):

Digestión de lodos en la EDAR de Deer Island (Massachusetts Water Resources Authority, MWRA):

Los lodos y espumas del tratamiento primario son espesados en espesadores gravitacionales, mientras que los lodos y espumas del tratamiento secundario son espesados en centrifugadoras, añadiendo polímeros para incrementar la eficiencia del proceso. A continuación los lodos pasan por una digestión anaerobia, durante 20 días, en 12 digestores en forma de huevo, cada uno de unos 28 metros de diámetro y aproximadamente 40 metros de alto. El metano producido en los digestores es utilizado en la instalación de generación de energía de la planta para ahorrar costes operativos, reduciendo el consumo de energía comprada al exterior. Los lodos digeridos son transportados fuera de Deer Island en barcaza hasta la Planta Peletizadora de la MWRA en Fore River, donde son procesados para generar un producto fertilizante. Está prevista la construcción de un tubería/conducto para el transporte canalizado de los lodos a Fore River.



GESTIÓN LODOS EDAR en ESTADOS UNIDOS

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Gestión de lodos EDAR en Nueva Inglaterra (Estados Unidos):

Planta Peletizadora en Fore River (Massachusetts Water Resources Authority, MWRA):

La finalización en 1991 de la Planta Peletizadora marcó el final de los vertidos de lodo al puerto de Boston. Por primera vez en la historia de la región, las dos EDAR tenían un lugar que no era el océano para depositar los sólidos orgánicos que extraían de las aguas residuales. Ahora, un material que durante tanto tiempo contribuyó a la contaminación del puerto de Boston, es tratado y se le da un uso productivo en paisajismo, jardinería y agricultura a gran escala.

En la Planta de Fore River, el lodo es secado en centrifugas a alta presión generando lodos con un 72% de agua. Empleando secadores rotatorios a gran temperatura (eliminación de bacterias y patógenos), la planta produce un granulado pequeño y duro que es aproximadamente 60% orgánico (los pelets son tamizados seleccionando aquéllos de medida adecuada para su comercialización, rompiendo y recirculando al proceso los que no cumplen la medida). Se realizan análisis rutinarios de lodos y pelets para garantizar el cumplimiento de los límites de contenido de metales, nutrientes, pesticidas, PCBs, patógenos y sustancias químicas. Los pelets contienen diversos nutrientes importantes, como nitrógeno, fósforo, calcio, sulfuro y hierro, y debido a que el nitrógeno en el fertilizante se encuentra en una forma orgánica, es liberado gradualmente y minimiza el riesgo de contaminación por nitratos.

La totalidad del interior de la Planta fue diseñada para operar a presión negativa para prevenir olores generados por los procesos de secado. El aire es filtrado y limpiado mediante tecnología de post-combustión. Como una medida de control adicional de los olores, las barcazas que transportan los lodos desde Deer Island hasta la Planta de Fore River están equipadas con filtros de carbón activo que filtran los olores generados por los lodos.



GESTIÓN LODOS EDAR en ESTADOS UNIDOS

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Gestión de lodos EDAR en Nueva Inglaterra (Estados Unidos):

Fertilizante comercializado a nivel local y a nivel nacional:

Mientras que la mayoría del fertilizante de MWRA es comercializado a granel por la Compañía de Fertilizante de Nueva Inglaterra, una pequeña parte es envasado y distribuido como "Bay State Fertilizer". El producto cumple todos los estándares estatales y federales para fertilizantes biosólidos (derivados de lodos), incluyendo los estrictos límites de metales. "Bay State Fertilizer" beneficia campos y jardines de diversas maneras. Como el compost, "Bay State Fertilizer" añade materia orgánica al suelo, ayudando a mejorar su textura y capacidad de retención de humedad. A diferencia del compost, no obstante, "Bay State Fertilizer" es una fuente significativa de nutrientes y puede ser fácilmente aplicada a los campos usando esparcidores tradicionales.

"Bay State Fertilizer" es adquirido al por mayor por campos de golf y paisajistas de toda Nueva Inglaterra y está disponible a nivel local a través de centros de jardinería y viveros desde 1995. Muchas comunidades dentro del ámbito de la MWRA usan el fertilizante en sus parques, campos de atletismo, y jardines municipales.



GESTIÓN LODOS EDAR en ESTADOS UNIDOS

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Legislación sobre lodos EDAR en Estados Unidos:

En los Estados Unidos, los biosólidos están regulados por los gobiernos federal y estatal. La Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos (EPA) administra la normativa federal sobre biosólidos, "Estándares para el uso y disposición de los lodos de EDAR", Norma 40 del Código de las Regulaciones Federales (CFR), Part 503 (noviembre 1992). La Part 503 establece los requerimientos mínimos de calidad y gestión de los biosólidos, incluyendo límites concretos de contaminantes y requerimientos sobre prácticas de gestión. Además, Part 503 establece estándares operacionales, como reducción de patógenos y vectores de transmisión (insectos, etc.), monitorización, mantenimiento de registros y reporting. La norma Part 503 marca las directrices para la aplicación agrícola de lodos, incineración y vertido controlado, así como requerimientos detallados para el pre-tratamiento.

La normativa americana contiene directrices muy específicas para el tratamiento de fangos antes de su disposición, incluyendo requerimientos de reducción de patógenos y vectores de transmisión (insectos, etc.). Los procesos de reducción de patógenos se dividen en 2 fases: procesos para reducción significativa de patógenos (PSRP) y procesos para reducción adicional de patógenos (PFRP).

Además de los límites de patógenos, la norma federal Part 503 establece límites estrictos de concentración de metales pesados y sustancias químicas (COVs, dioxinas, PCBs) presentes en los biosólidos. Concretamente, se regulan 9 metales: arsénico, cadmio, cobre, mercurio, molibdeno, níquel, plomo, selenio y zinc. Diversos Estados de Nueva Inglaterra también regulan como mínimo un metal adicional: el cromo.

La Part 503 divide los lodos en dos clases. Si cumple un número determinado de especificaciones (higienización), el lodo es clasificado como Clase A y puede ser usado sin restricciones. Requerimientos menos estrictos sobre pre-tratamiento de lodos aplican a lodos clasificados como Clase B, los cuales sólo pueden ser empleados bajo ciertas restricciones específicas de emplazamiento. Las directrices que aplican a lodos Clase A se dividen en 6 métodos alternativos y las que aplican a lodos Clase B se dividen en 3 métodos alternativos incluyendo restricciones de emplazamiento.

Los Estados y municipios pueden establecer estándares de calidad más estrictos que los estándares federales para el uso de biosólidos procesados y/o utilizados dentro de sus fronteras. Los 6 Estados de Nueva Inglaterra tienen regulaciones más estrictas que las regulaciones de la norma federal Part 503. Todos han establecido y dotado de personal a programas de regulación de biosólidos/lodos EDAR en sus respectivas agencias medioambientales.

Tratamiento de lodos para obtener biosólidos Clase A:

Como se ha comentado, la legislación en Estados Unidos restringe la presencia de patógenos en los biosólidos procedentes de depuración de aguas urbanas y determina a estos efectos la categoría de biosólidos de Clase A. Estos biosólidos son aquellos sin patógenos, sin olor y con características que no atraigan vectores de transmisión (insectos, etc.), es decir, están higienizados.

La digestión anaerobia de los lodos de EDAR, aun en régimen termófilo, no asegura la total eliminación de patógenos o se hace difícil de operar, por lo que se inició la aplicación de otras tecnologías como la **pasteurización**. La pasteurización de los lodos de EDAR procedentes de digestores anaerobios se ha convertido en una tecnología habitual aunque los sistemas para llevarlo a cabo están actualmente desarrollándose e investigándose con numerosos proyectos piloto.

El sistema de pasteurización AGF (flotación de gas anóxico) básicamente consta de dos digestores anaerobios entre los que se sitúa la unidad de pasteurización. Mediante el gas exhausto de una turbina, idealmente alimentada con el biogás generado por la planta, o cualquier otra fuente de aire caliente (como combustión sumergida), se densifica por flotación, a la vez que se calienta, el fango del primer digestor. Se pasteuriza solamente el fango con un porcentaje de sólidos superior, que ya se encuentra caliente, y posteriormente, ya libre de patógenos, se vuelve a digerir en el segundo digestor. Esto permite una reducción de sólidos volátiles total del 70-80% y la obtención de biosólidos de Clase A.