

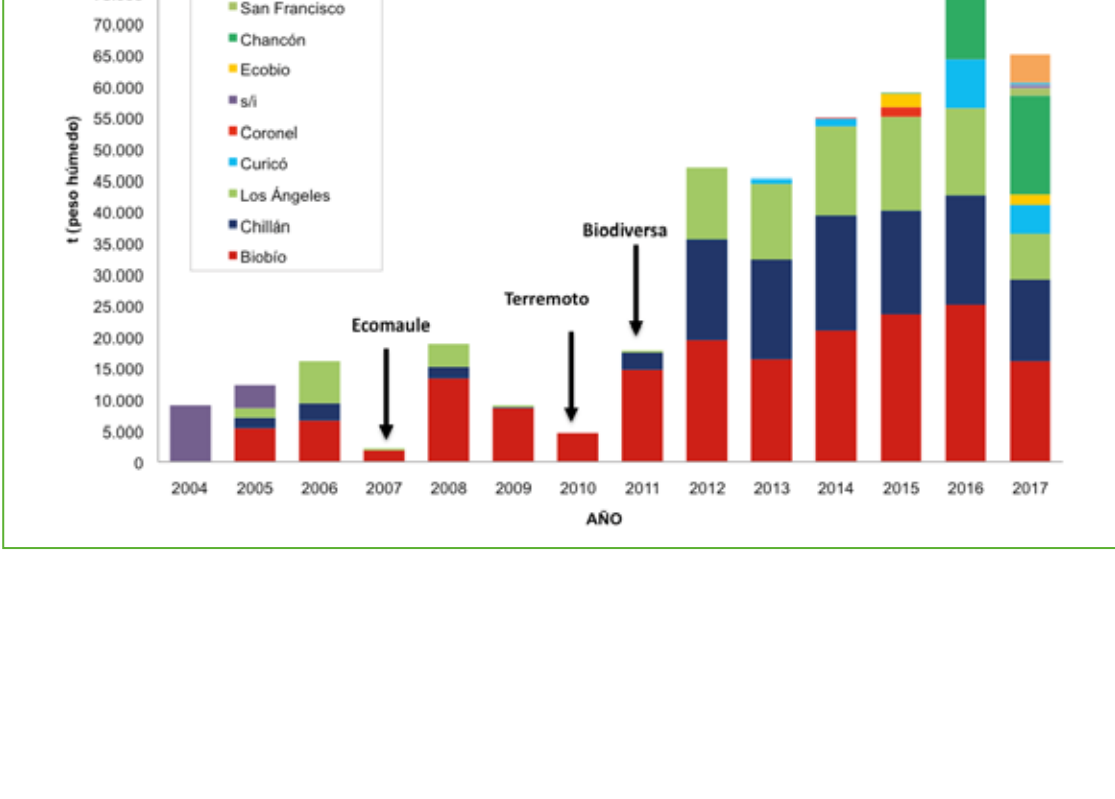
DESAFÍOS, DIFICULTADES Y OPORTUNIDADES DE MEJORA EN LA APLICACIÓN BENÉFICA DE BIOSÓLIDOS

Este artículo ha sido preparado por uno de nuestros expertos, Eyleen Pinna Rosales Ingeniera Forestal, Universidad de Chile, Supervisora aplicación benéfica biosólidos en el marco del XXII CONGRESO CHILENO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, realizado en Iquique en Octubre de 2017.

Y tiene como objetivo contar con una evaluación global a nivel nacional (V – IX regiones) con respecto a la disposición benéfica de biosólidos, en términos de las dificultades de su disposición, las oportunidades de mejora y los beneficios asociados.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar un análisis de la normativa vigente en relación a la institucionalidad a nivel nacional identificando las variables entre cada región.
- Elaborar un catastro de las alternativas de disposición de lodos a nivel nacional.
- Síntesis de las experiencias en aplicación de biosólidos en suelos agrícolas y/o forestales entre las VI y VIII regiones.
- Análizar las externalidades de la disposición benéfica de lodos.
- Resumir los beneficios de la aplicación benéfica de biosólidos según estudios existentes para las regiones VI, VII y VIII.



REGIÓN DEL BIOBÍO

Posee una superficie de 37.067 km² y una población de 2.114.286 habitantes.

Posee 47 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) que dan servicio a 54 Comunas.

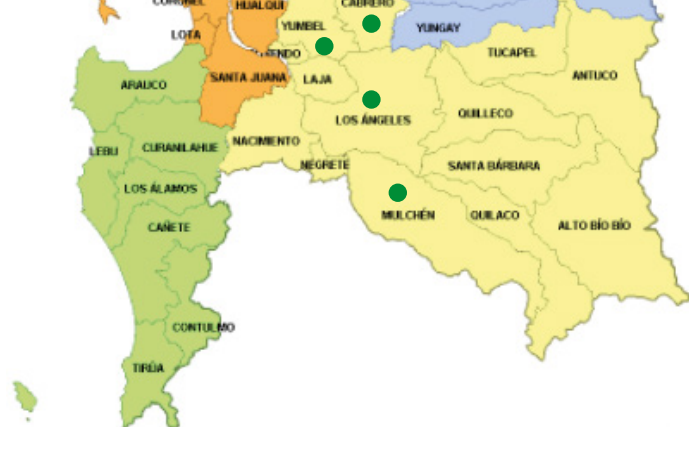
Anualmente se generan 80.000 toneladas (base húmeda) de lodos o biosólidos.

La mayor producción de lodos se concentra en las 3 principales PTAS de la región: Concepción (30%), Chillán (21%) y Los Angeles (20%)

Desde el año 2004 en adelante se desarrollan faenas de aplicación benéfica en la región, principalmente en plantaciones forestales.

A partir del 2014 se comienza a aplicar en mayor medida en suelos agrícolas, dedicados al cultivo de cereales principalmente. Siendo suspendidos en el año 2015 por la RCA 229 asociada a los lodos de Essbio (VIII región) retomando, por esta razón, las aplicaciones forestales.

Existe un gran interés de parte de los propietarios, por retomar las aplicaciones en sus campos.



REGIÓN DEL LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS

Posee una superficie de 16.387 km² y una población de 918.751 habitantes.

Posee 24 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) que proveen servicios a 33 comunas.

Se generan alrededor de 48.000 toneladas de biosólidos anualmente.

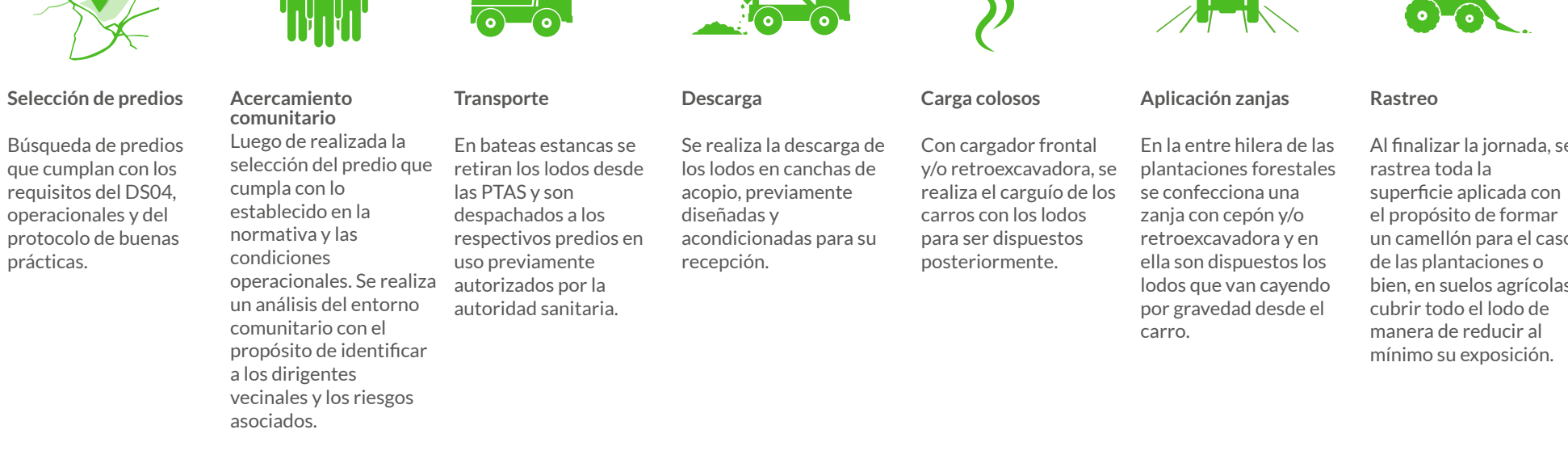
La PTAS Chancón (Rancagua) genera alrededor del 65% de los lodos producidos en la región.

A comienzos del 2016 se inician las operaciones de aplicación benéfica de biosólidos en la región, en faenas agrícolas y también forestales, dependiendo de las condiciones climáticas y la disponibilidad de predios.

A la fecha las operaciones se han desarrollado sin mayores inconvenientes y con continuidad operacional.



PROCESO DE LA DISPOSICIÓN BENÉFICA DE BIOSÓLIDOS



REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE LODOS GENERADOS EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS: DS04/2009

- Presentar ante el SAG y Seremi de Salud el Plan de Aplicación.
- El área de aplicación está ubicada a más de 300 m de: villorios, pueblos, ciudades, hospitales, locales de expendio de alimentos, escuelas, y otros establecimientos similares.
- El área de aplicación está ubicada a más de 300 m de una captación de agua subterránea para agua potable.
- Se restringe el acceso de animales y personas.
- El sitio de aplicación NO posee un contenido de arena igual o superior a un 70% en zona de precipitación media anual superior a 100 mm.
- El suelo del sitio de aplicación NO posee un pH inferior a 5.
- El suelo NO presenta una pendiente superior a 15%. En caso excepcional con presencia de cobertura vegetal, la aplicación localizada está descrita en el Plan de Aplicación.
- La napa freática del suelo NO está a menos de 1 m de profundidad.
- El sitio NO está ubicado a menos de 15 m de riberas de ríos y lagos.
- El nivel de metales del suelo receptor cumple con lo estipulado en la tabla 1 del DS 4.
- Los lodos cumplen con la concentración máxima de metales establecida en el DS 4.
- En suelos destinados a cultivos hortícolas o frutícolas menores, que estén en contacto directo con el suelo y que se consuman normalmente sin proceso de cocción, NO se aplican lodos durante el ciclo vegetativo.
- En suelos destinados a praderas o cultivos forrajeros, los lodos clase B se aplican con al menos 30 días de antelación al pastoreo o la cosecha.
- En suelos de uso forestal, existe un control de acceso al área durante los 30 días posteriores a la aplicación de lodo clase B.

COMPROMISOS ADICIONALES EN PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS

Se mantiene una exclusión de a lo menos 10 m a cada lado del borde de acequias de riego.	Buenas prácticas
En modalidad de incorporación en zanja, se asegura el tapado posterior del surco.	Buenas prácticas
Se identifican actores claves interesados en la operación.	Voluntario
La comunidad vecina tiene conocimiento de la operación de aplicación de lodos incluso un mes antes de iniciar las operaciones.	Buenas prácticas
Existe un letrero en el acceso al predio con la información básica de la faena.	Buenas prácticas
Se han asumido las peticiones de los actores claves y se han buscado soluciones conciliatorias y participativas.	Voluntario

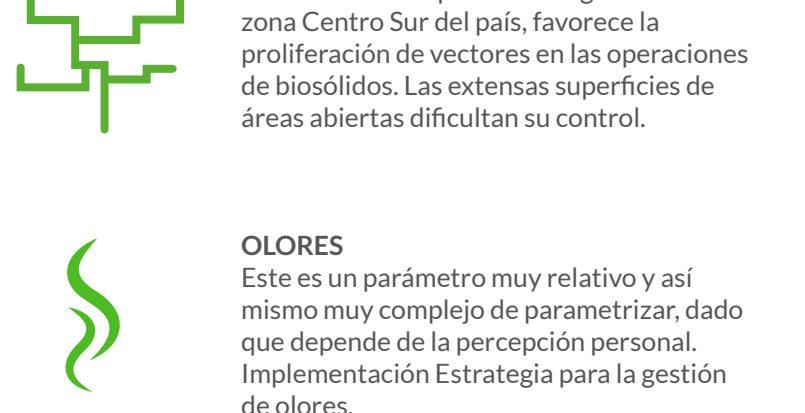
EXPERIENCIA CON LAS AUTORIDADES POR REGIÓN

REGIÓN	AÑO	INSTITUCIÓN	
		SALUD	SAG
V	2015	· Solicitud de revisión Art. 80 Código sanitario	
VI	2013	· Solicitud de pago de Arancel · Solicitud de pertinencia SEA	
VII	2013		· Disconformidad en la entrega de los antecedentes
VIII	2015		· Solicitud de RCA para todos los planes de aplicación ingresados en la provincia de Nuble · RCA 229
IX	2017	· Solicitud de pago de Arancel · Solicitud de pertinencia SEA	

ALTERNATIVAS DE CENTROS DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

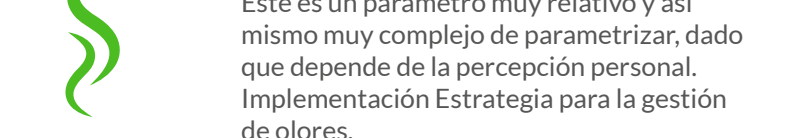
PROYECTO	FECHA	REGIÓN	RESIDUOS QUE RECIBE	CAPACIDAD (TON/MES)
Centro de tratamiento integral La Hormiga	14 de septiembre de 2009	De Valparaíso	Residuos domiciliarios y asimilables Residuos de ferias y mataderos Residuos hospitalarios Lodos sanitarios Residuos reciclables	9.000 1.700 10,6 1.400 9.000
Ecomaula	08 de junio de 2004 y 13 de septiembre de 2007	Del Maule	Residuos domiciliarios y asimilables Residuos de la agroindustria Lodos sanitarios	4.000 4.800 3.100
Relleno Sanitario Los Guindos, manejo de lodos	24 de abril del 2009	De Valparaíso	Residuos domiciliarios Lodos (60 tn/día lodo estabilizado)	365 10% de humedad
Ecoprial	25 de mayo de 2012	De Los Lagos	Lodos orgánicos de los agroindustrias, ptas, y sector acuícola, además de residuos de matadero.	4.166
Planta de Valorización de Materiales Residuales (PVMR) FLOKA	10 de enero de 2008	De Los Lagos	Recepción de tres categorías de residuos lodos orgánicos (origen animal y vegetal), lodos limpieza limpiafoa.	2.251 animal y vegetal 200 limpiafoa 50 residuos inertes
Planta de Compostaje Luz Verde	2005	De Valparaíso	Residuos orgánicos, material vegetal, residuos animales, guano, lodos y biosólidos.	6.000
Ecobio	2003	Del Biobío	Residuos domiciliarios y asimilables, residuos industriales peligrosos y no peligrosos (incluye lodos).	2.900 2.000

EXTERNALIDADES EN LA DISPOSICIÓN BENÉFICA DE BIOSÓLIDOS



VECTORES

Las elevadas temperaturas registradas en la zona Centro Sur del país, favorece la proliferación de vectores en las operaciones de biosólidos. Las extensas superficies de áreas abiertas dificultan su control.



OLORES

Este es un parámetro muy relativo y así mismo muy complejo de parametrizar, dado que depende de la percepción personal. Implementación Estrategia para la gestión de olores.

DIFICULTADES EN LA DISPOSICIÓN BENÉFICA DE BIOSÓLIDOS



CLIMA

Las condiciones invernales, especialmente en los días de lluvia y los posteriores a esta, dificultan extremadamente la operación, dado que el tránsito de la maquinaria al interior del bosque es muy complejo.



ACCESIBILIDAD

Para permitir la continuidad operacional es necesario habilitar los caminos que permitan el tránsito de camiones.

BENEFICIOS DE LA DISPOSICIÓN BENÉFICA DE BIOSÓLIDOS

ESTUDIO	INSTITUCIÓN	AÑO	PRINCIPALES RESULTADOS
Estudio del efecto de la aplicación de lodo sobre un cultivo de Remolacha.	Meristema	2013	La disposición de lodos en suelos agrícolas resulta inocua, dado que no se evidencia contaminación en suelos, agua ni cultivo (follaje y tubérculo). La aplicación de lodos generó un aumento en el rendimiento del cultivo de un 60%.
Respuesta en crecimiento, calidad de madera y mejoramiento de suelos como consecuencia de la aplicación de biosólidos en rodales juveniles y adultos de Pino radiata en el centro forestal y experimental Tanumé, VI región.	Universidad de Chile	2013	La plantación aumento su rendimiento en alrededor de 50 m³/ha con una dosis de entre 20-40 toneladas de lodo aplicado. La densidad básica de la madera no tuvo modificación producto de la aplicación. La aplicación de lodos aumentó la disponibilidad de Nitrógeno, Fósforo y Potasio disponible en el suelo. La arquitectura de la copa y la forma fustal fue modificada en los árboles en los que se aplicó lodo lo que se originó por un aumento en la vitalidad de la copa que favorece la actividad fotosintética.
Evaluación de lodos estabilizados para el incremento de la calidad de suelos en la región del Biobío.	INIA	2014	La producción de fitomasa de Ballica aumenta proporcionalmente a la dosis de lodo aplicado. La aplicación de lodos aumenta la disponibilidad de Nitrógeno y Fósforo en el suelo. A mayor dosis de lodo aplicado, aumenta el contenido de materia orgánica disponible en el suelo. La aplicación de lodos no implica contaminación por metales pesados en el suelo.

BENEFICIOS DE LA DISPOSICIÓN BENÉFICA DE BIOSÓLIDOS



CONCLUSIONES

Pese a la existencia de un Decreto Supremo que regula la aplicación benéfica de biosólidos, los organismos responsables funcionan como unidades independientes en cada región, solicitando requisitos que no están establecidos en la normativa vigente. Por lo que existe un gran desafío que permita generar debate para avanzar en la regulación de la disposición benéfica.

Las actuales alternativas de disposición de lodos en relleno y monorellenos sanitarios son escasas y con reducida y limitada capacidad de recepción.

Las experiencias de aplicación benéficas de biosólidos en la VI y VIII regiones en suelos tanto agrícolas como forestales, ha resultado inocuas y con un aumento significativamente evidente en la productividad de sus cultivos.

Diversas y variadas son las externalidades que afectan a la faena de biosólidos, razón por la cual se vuelve trascendental contar con un amplio abanico de alternativas que permitan dar continuidad a la operación.

En distintos estudios realizados a nivel nacional e internacionalmente, se concluye constantemente que la aplicación benéfica de biosólidos es un aporte de nutrientes (N, P, K) y materia orgánica a los suelos, así como también aumenta el rendimiento del cultivo en un rango promedio del 60% y además no se observa contaminación por metales pesados en el suelo ni en el cultivo.

La disposición benéfica de biosólidos potencia la economía circular, aportando valor al residuo y reutilizándolo como un abono orgánico.