

# Experiencias chilenas en el manejo de excretas animales

Dra. Zandra Monreal Araya  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Chile

# Objetivo

*Presentar las acciones que ha realizado el estado en su mayoría en coordinación con el sector privado para generar avances en la generación de información técnica y sistemas de gestión*

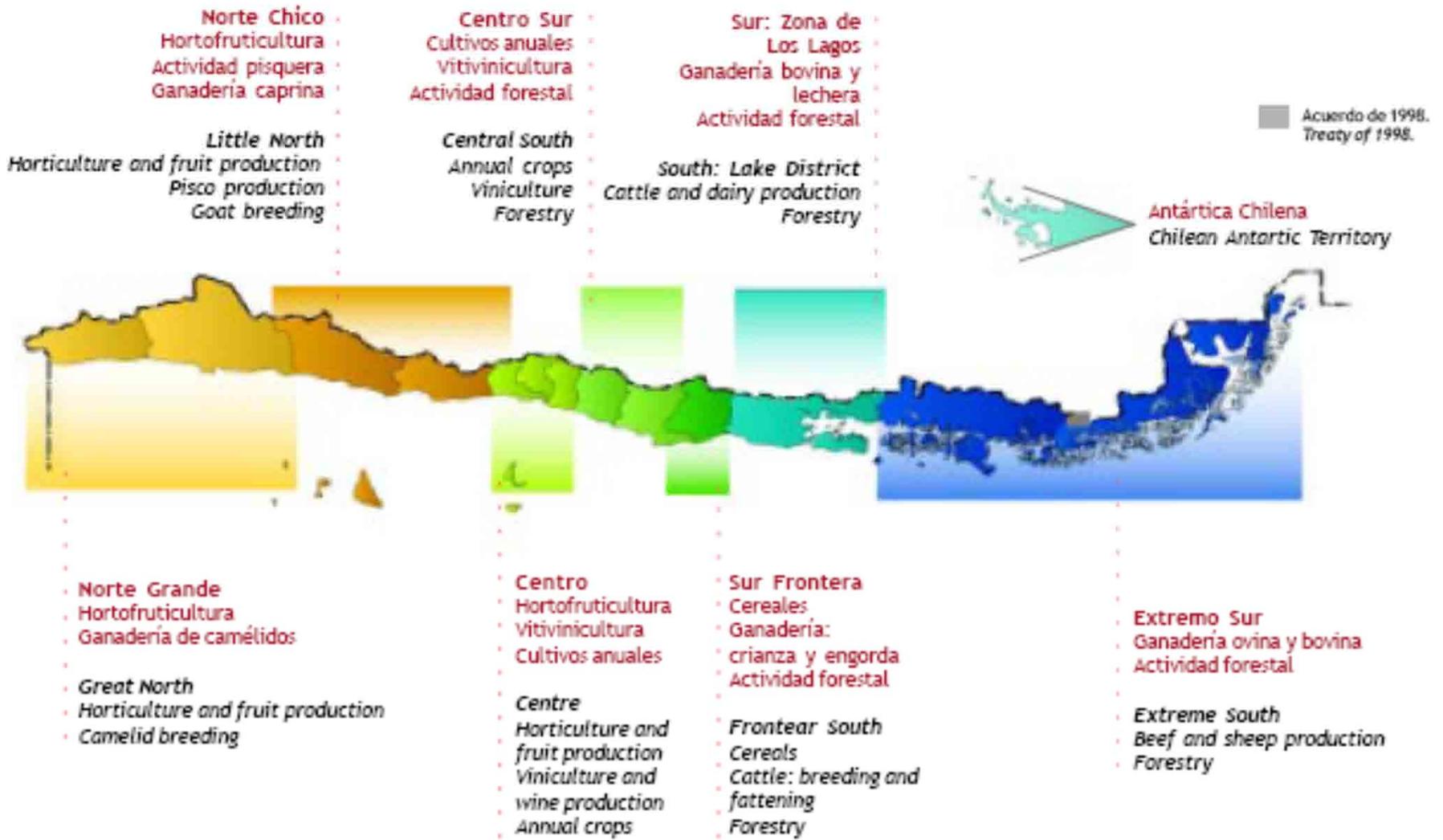
# A través de.....

- Buenas prácticas agrícolas
- Producción limpia
- Definición de criterios objetivos de fiscalización.

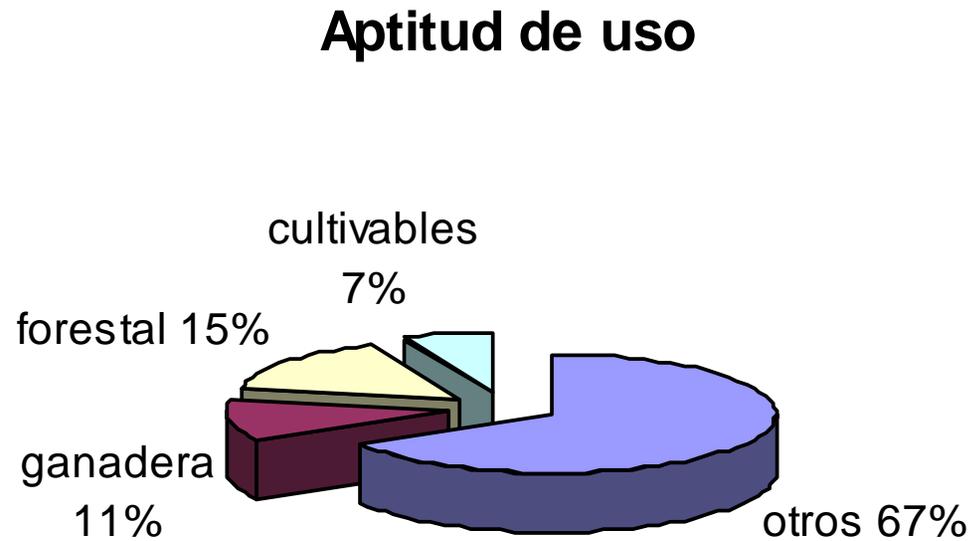
# Contexto Geográfico de Chile

- Extremo sur-occidental de América
- 4.200 km de largo
- Variabilidad climática menos de 1 mm/año a mas de 5.000 mm/año de precipitación.
- 7 macrorregiones silvoagropecuaria

# Macrorregiones



# Representatividad del sector silvoagropecuario en Chile



75,6 millones de há 33% aptitud de uso silvoagropecuario  
Representa 3,8% PIB

# Existencias animales

- Bovinos 3.788.516 de cabezas
- Cerdos 3.287.046 de cabezas



# Instrumentos de gestión que aplican al sector

- \*Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)
- \*Normas de calidad ambiental de agua superficial
- \*Normas de emisión
- Acuerdos de Producción Limpia (APL)
- Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD)
- Concursos en el marco de la Ley de Riego
- Permisos sectoriales.

\*Marco Ley de base de medio ambiente N°19.300

# Situación actual

- Proyección de crecimiento anual 2006 – 2014
  - sector productor de leche 6%
  - sector productor de carne Bovina 5%
  - sector productor de cerdos 8,9%
- Producción promedio de excretas
  - bovinos 48 litros para animales estabulados por día
  - cerdos 8 litros de purín (excreta mas agua de lavado) por animal por día
- Alternativa aplicación al suelo

# Experiencia en la gestión de acuerdos e información

- Acuerdos de Producción Limpia, 1999 a la fecha  
Cerdos (2), Bovinos (1)
- Guías de manejo y BP para el sector lechero

# Generación de información local en aplicación de purines de cerdo al suelo como apoyo a la implementación de los acuerdos de producción limpia (2001- 2004)

- Dosis máximas sustentables aplicación Nitrógeno (N) y tasa hidráulica
- Modelación (Crop Syst) y validación
  - Entradas: cargas de N crecientes, áreas agroecológicas distintas, con cultivos y suelo desnudo
  - Salida: 10 mg N/l a 1 m de profundidad







12 3 2003





## Resultados:

- Dosis 700 a 900 k N/há año
- Restricciones de aplicación y criterios diseño
- Manual de Buenas Prácticas

## Diagnóstico problemática ambiental residuos de producción de aves y bovinos de leche y carne en Chile (2005)

- Caracterizaron los residuos avícolas y bovinos (sistemas intensivos)
- Monografías de manejo de residuos de planteles avícolas, y de Bovinos de leche y carne
- Recopilación de normas nacionales e internacionales sobre manejo y disposición de estos residuos

# Definición de áreas de riesgo en aguas subterráneas por aplicación de nitrógeno (2007)

## Objetivo

- Proponer metodología para generar mapas de riesgo de aguas subterráneas por aplicación de nitrógeno, a nivel regional

Relacionando vulnerabilidad de acuíferos y uso del suelo en labores agropecuarias.

# Criterios técnicos

- Aplicaciones de 10 ton/ha/año MS, dosis de 220 y 160 kg/ha de N y P, solo riesgo por salinización.
- Producciones extensivas v/s intensivas
- Lecherías en Chile



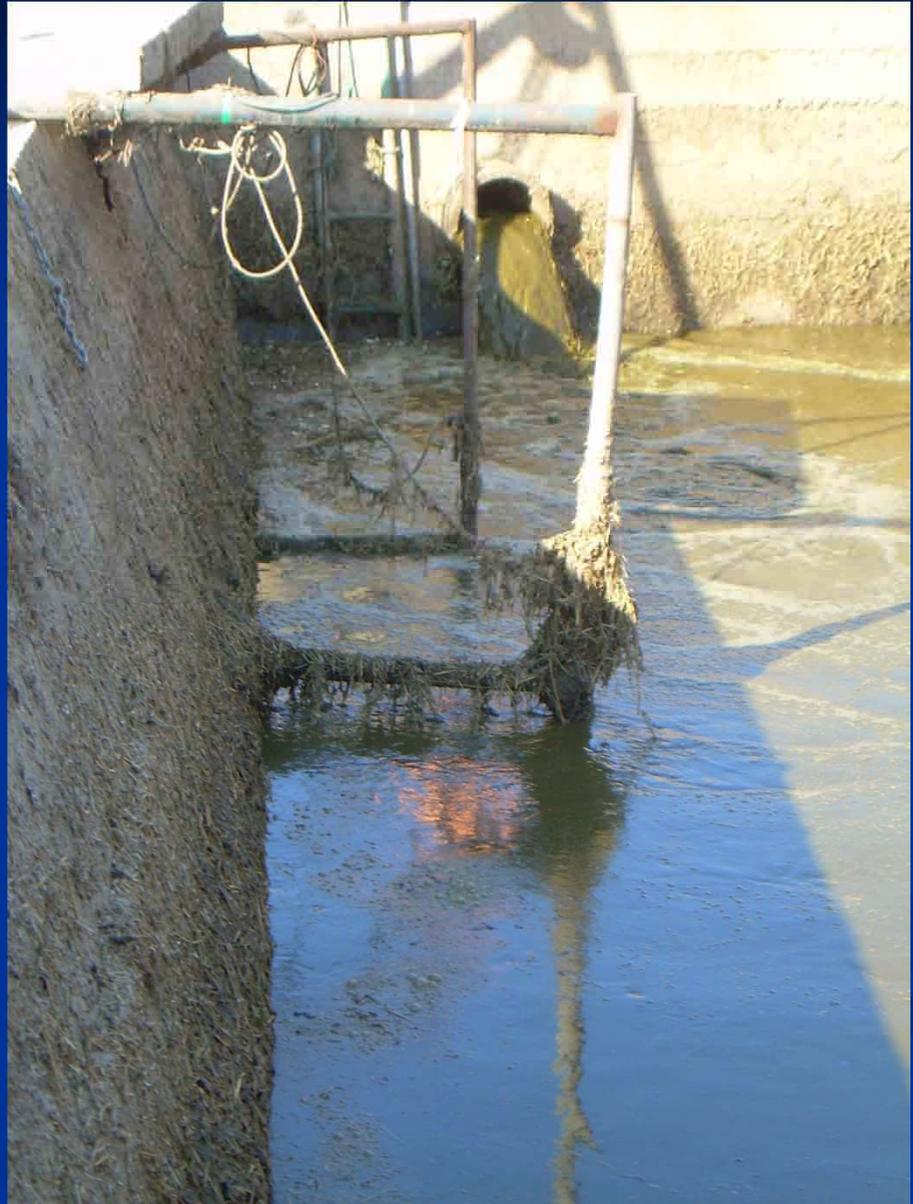




# Respecto del almacenamiento

- Impermeabilización de zonas de acopio (sólidas y líquidas)
- Canalizar, conducir y retirar aguas lluvia.
- Nivelar los patios de engorda y zonas con pilas
- Manejo de pilas (control de vectores y olores)
- Capacidad debe ajustarse al régimen de aplicación de purines.







# Respecto de la aplicación

- Carga de N y carga hidráulica factores limitantes en diseño de tecnologías
- Considerar extracción de cultivos (especie y área geográfica)
  - En Chile sistema de maíz-avena en la zona central 480 a 600 kg N/ha/año
  - ballica perenne 350 a 550 kgN/ha/año
- Estudios desarrollados en Chile, señalan que sobre 900 kgN/ha/año, no hay mas rendimiento por tanto dejan N disponible para lixiviación.

- Restricción en áreas :
  - con suelo desnudo
  - inundación y/o afloramientos de agua.
  - pendiente mayor a 15 %
  - Periodos de lluvia o en suelo saturado
- Distancia a fuentes de agua potable depende de la vulnerabilidad del acuífero.
- Franja de terreno aledaña sin aplicación para protección cursos de agua.

- Recomendación de uso tratamiento primario
- Incorporación al suelo de purines sin filtrar
- Registros volúmenes evacuados y lugares de destino final.
- No pastorear con terneros las praderas recién aplicadas.



## ■ Planes de Aplicación :

- Plano georreferenciando
- Caracterización terreno (serie de suelos, textura superficial, profundidad efectiva, topografía, fertilidad).
- Balances hídricos mensuales y de nitrógeno
- Identificar la necesidad de almacenamiento



# En cuanto a la caracterización de purines

- Durante la fase previa a su aplicación
- Al menos 2 épocas del año
- Volumen diario producido, contenido de nitrógeno total y mineral, fósforo, y potasio.

# En cuanto al monitoreo

Tanto aguas  
superficiales y  
subterráneas

Parámetro
Coliformes fecales*
DBO <sub>5</sub>
Fosfatos
Nitratos
Oxígeno disuelto
pH
Sólidos disueltos
Temperatura
Turbidez

# En Conclusión.....

- Sólo APL para regular al sector establecido
- Estado cuenta fundamentalmente con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)

# Requerimientos de Información

- Impermeabilidad de lagunas de almacenamiento de purines
- Cartografía que integre la información de las áreas de aplicación de purines de todos los proyectos registrados
- Generación de mapas de riesgo (calidad de agua, presión por uso del territorio y vulnerabilidad de los acuíferos)
- Desarrollo de indicadores de seguimiento

# Orientación final

## Desarrollo de regulación sectorial

- Tipificación de residuo distinta
- Entrada al sistema de otros rubros
- Evitar utilización de espacios no normados
- Reducción de impactos

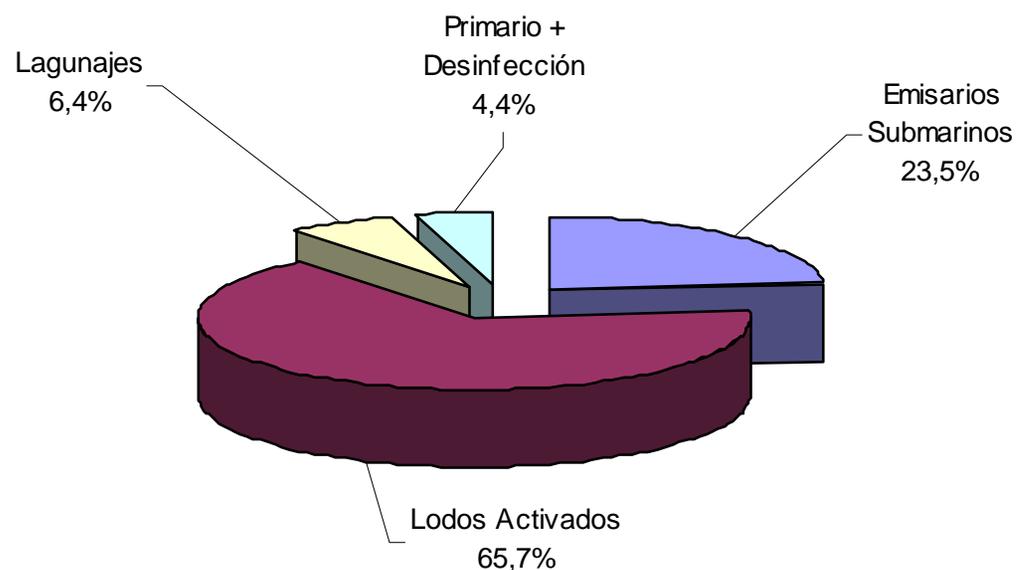
# Situación en Chile sobre PTAS

- 17.000.000 de hbts. con 83,5% urbana y 16,5% rural
- 1998 existían sólo 81 plantas de tratamiento de aguas servidas en el país, con una cobertura de 16,7%
- 2007 se cuenta con 252 plantas con una cobertura a nivel país de 82,3%
- Alternativas de disposición de lodos de PTAS:
  - Monorellenos
  - Rellenos sanitarios
  - Compostaje
  - Uso agrícola

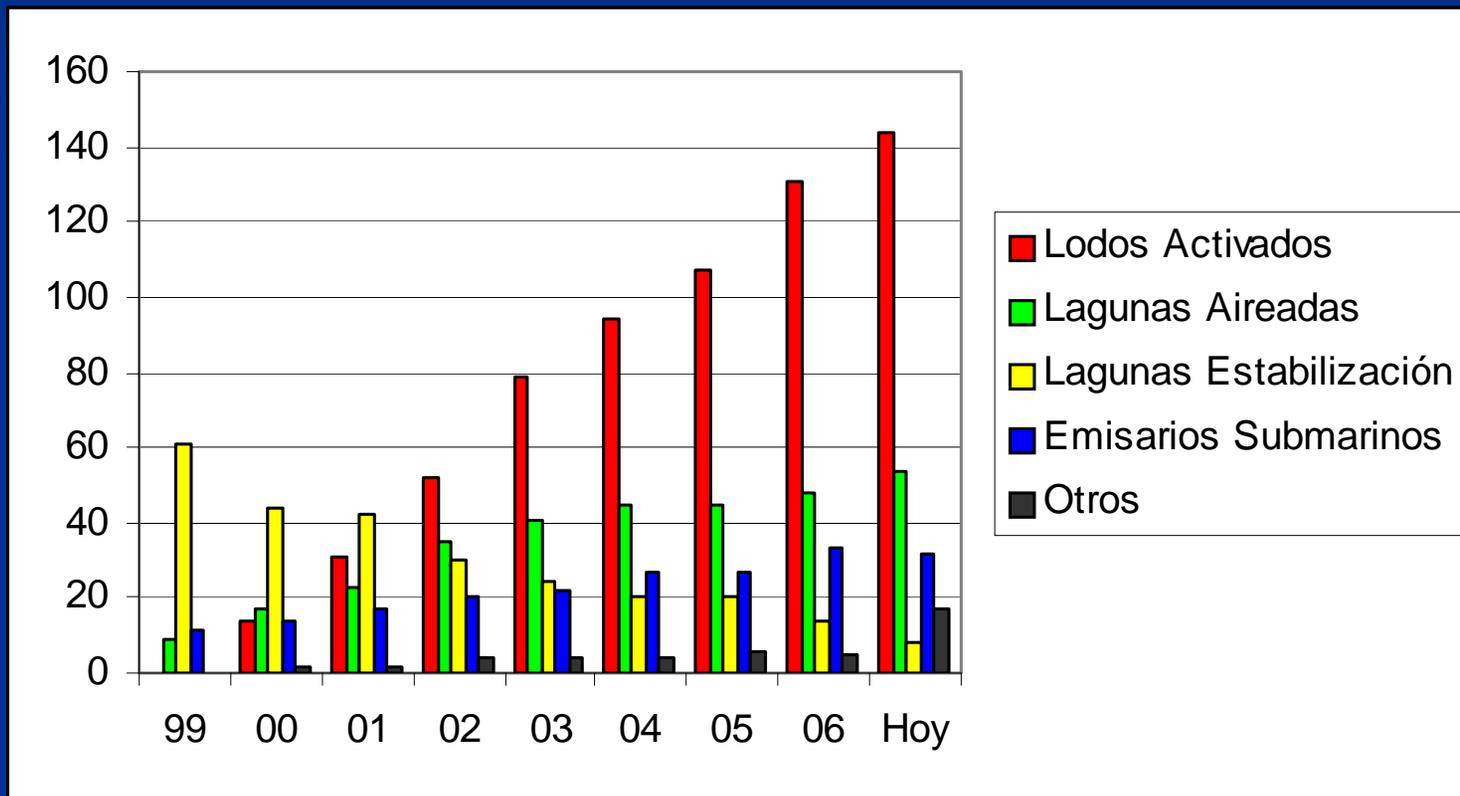
# Uso de tecnologías en Chile (abril 2008)

Tecnología	N° PTAS
Emisario Submarino	32
Lagunas Estabilización	8
Lagunas Aireadas	54
Lodos Activados	137
Primario + Desinfección	13
SBR	4
Zanjas de Oxidación	4
Biofiltro	2
Lombrifiltro	2
<b>TOTAL</b>	<b>256</b>

### Tecnologías por población



# Evolución de Uso de tecnologías



# Uso Agrícola

- Propuesta de reglamento de aplicación de lodos
  - Plan Anual de Aplicación de Lodos al Suelo
    - Datos generador
    - Área de aplicación y lodo
  - Restricciones
  - Concentraciones máximas de metales en suelos y lodos
  - Dosis de aplicación
  - Periodos de resguardo
  - Seguimiento Ambiental

# Restricciones

- 300 mts de conjuntos de viviendas y 100 mts de casa aisladas
- 300 mts de captaciones de agua potable, en acuíferos vulnerables (autoridad sanitaria)

# No aplicar en:

- Suelos de profundidad mayor a 50 cm y predominantemente francos
- Suelos con cont de arena superior al 70% y pp media anual superior a 100 mm
- pH inferior a 5
- Pendientes superiores a 15%
- Suelos saturados
- Napa freatica inferior a 1 mt

# No aplicar en:

- Suelos cubiertos con nieve
- A menos de 15 mt de riberas
- Suelos con riesgo de inundación

# Concentraciones máximas de metales en suelo receptor

Metal	Concentración máxima en mg/kg suelo (en base materia seca) <sup>1</sup>		
	Macrozona norte		Macrozona Sur
	pH >6,5	PH ≤6,5	pH>5
Arsénico	20	12,5	10
Cadmio	2	1,25	2
Cobre	150	100	75
Mercurio	1,5	1	1
Níquel	112	50	30
Plomo	75	50	50
Selenio	4	3	4
Zinc	175	120	175

# Concentraciones máximas de metales en lodos

Metal	Concentración máxima en mg/kg. de sólidos totales (base materia seca) <sup>1</sup>	
	Suelos que cumplen los requisitos establecidos en este título	Suelos degradados que cumplen los requisitos establecidos en este título
Arsénico	20	40
Cadmio*	8	40
Cobre	1000	1200
Mercurio*	10	20
Níquel	80	420
Plomo*	300	400
Selenio*	50	100
Zinc	2000	2800

<sup>1</sup> Concentraciones expresadas como contenidos totales

- Dosis de aplicación:

  - máximo de 90 ton/ha año

  - o 30 ton/ha año sin aumentar la concentración de un metal en el suelo en mas de 10%

- Periodos de resguardo:

  - 12 meses antes siembra, cultivos hortícolas

  - 30 días cultivos forrajeros y forestales

# Seguimiento ambiental

- Informe anual del generador a Ministerio de Salud y Servicio Agrícola
- Informe anual del Ministerio de Salud y Servicio Agrícola y Ganadero a CONAMA