



MINUTA REUNIÓN N°1

SUB-COMITÉ OPERATIVO SECTOR AGROINDUSTRIA

Fecha reunión: 23 de septiembre de 2015
Lugar: Hotel Gran Palace, Santiago Centro
Horario: 11:00 a 13:00 hrs.





**PROCESO DE ELABORACIÓN
PPDA REGIÓN METROPOLITANA
PROGRAMA PARA EL CONTROL DE EMISIONES DE AMONIACO
SECTOR AGROINDUSTRIA**

MINUTA REUNIÓN N° 1

SUB-COMITÉ OPERATIVO SECTOR AGROINDUSTRIA

FECHA REUNIÓN: 23 de Septiembre de 2015

LUGAR: Hotel Gran Palace, Santiago Centro.

HORARIO: 11:00 a 13:00 hrs.

ASISTENCIA:

Asistentes	Institución
Rodrigo Rivera	Profesional, Seremi de Salud R.M.
Gabriel Guggisberg	Profesional, Seremi de Energía R.M.
Carla Douglas	Profesional, Seremi de Energía R.M.
Gonzalo Galeas	Jefe Área Aire y Cambio Climático, Seremi de Medio Ambiente R.M.
Daniella Montesinos	Profesional Seremi de Medio Ambiente Región Metropolitana
Ivonne Aranguiz	Profesional, Seremi de Agricultura R.M.
Fabiola Freire	Seremi de Agricultura R.M.
Oscar Concha	Director SAG R.M
Gustavo Cáceres	Profesional, División Protección de Recursos Naturales Renovables, SAG
Juan Machuca	Profesional, División Protección de Recursos Naturales Renovables, SAG R.M
José Guzmán	Jefe Unidad de Proyectos Especiales, INDAP R.M
Daniela Caimanque	Profesional, División de Calidad del Aire y Cambio Climático, MMA
Priscilla Ulloa	Profesional, División de Calidad del Aire y Cambio Climático, MMA
Cristian Ibarra	Profesional, División de Calidad del Aire y Cambio Climático, MMA
Nicolas Trivelli	Profesional, Departamento de Economía Ambiental, MMA
Carolina Urmeneta	POCH
Natalia Tobar	POCH
Ignacio Rebolledo	POCH

Responsable Coordinación: Daniela Caimanque, profesional Departamento de Normas y Políticas, División de Calidad del Aire y Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente

TABLA DE LA REUNIÓN:

Horario	Tema	Expositor
10:00 a 12:00 hrs	Presentación + Consultas. Resultado Informe N°1 Tema principal: Inventario Emisiones NH3	POCH
12:00 a 13:00 hrs	Presentación + Consultas y discusión sobre, salidas a terreno fuentes emisoras de NH3 y presentación preliminar medidas del PPDA RM.	MMA

**Se adjunta presentaciones pdf

Objetivo de la reunión: Presentar los resultados informe N°1 de la consultora POCH enfocado específicamente al Inventario de Emisiones y presentar medidas preliminares para el sector para discusión de la mesa técnica.

Se informa a los asistentes la prioridad de avanzar en las medidas del PPDA RM, cuyo plazo para publicación de anteproyecto está planificado para el mes de noviembre 2015.

Parte 1, Presentación de POCH:

Se informa sobre el Inventario de Emisiones de NH₃ en el sector Agroindustria, elaborado para el informe N°1 del Estudio denominado: "Generación de antecedentes técnicos y económicos para elaboración de medidas para la reducción de emisiones en el sector agropecuario, en el marco del PPDA para la RM" que ejecuta la consultora POCH.

Las observaciones en el marco de la presentación fueron las siguientes:

- Se solicita al consultor desagregar la información por instalación y tamaño, de manera de tener claridad del "universo" de fuentes emisoras de NH₃. Lo anterior, será de utilidad para el Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES) de las medidas e identificar el Universo con la aplicación de las medidas como aquellas que queden fuera de la regulación.
- Incluir la información de número de animales de PORKLAND, independiente de la cantidad de animales, se considera relevante por los conflictos socio-ambientales que ha tenido la empresa.
- Se solicita al consultor agregar fuentes de información a todas las tablas y gráficos presentados.
- Se solicita al consultor mejorar presentación georreferenciada indicando nombre de comunas y disposición de la información, como por ejemplo proporcional al tamaño del plantel visualmente y otro mapa que muestre la propiedad de cada plantel según color.
- Se solicita al consultor considerar el tamaño de la instalación, el peso de la empresa y su participación en el sector de Agroindustria para evaluar las medidas.
- Se solicita al consultor cambiar la palabra "vacas" por "bovinos" de carne.
- Existen tres materias que a juicio del consultor se deben mejorar en el inventario actual presentado:
 - a) Corregir peso de las aves el cual corresponde a 2.5 kg, este no es un valor representativo del crecimiento de las aves en un pabellón. Se corregirá por un valor promedio acorde a los valores de aumento de peso promedio en planteles nacionales e internacionales, que no sobrepasan el valor de 1,3 kg.
 - b) La información de aves ponedoras es deficiente respecto al N° de instalaciones. Se solicita a SAG indicar instalaciones y número de aves ponedoras. La planilla AVES RM MMA enviada el 28/08/2015 contiene información sobre planteles de aves ponedoras, sin embargo no considera los mismos planteles que indica Chilehuevos. Por ejemplo, falta Agrícola y Avifelmer. Por lo tanto se solicita confirmar con SAG si es la única información que se maneja.



**PROCESO DE ELABORACIÓN
PPDA REGIÓN METROPOLITANA
PROGRAMA PARA EL CONTROL DE EMISIONES DE AMONIACO
SECTOR AGROINDUSTRIA**

- c) La información respecto a bovinos de carne carece de información respecto al tiempo de permanencia en la R.M. Representantes de SAG enviará número de instalaciones de bovinos de carne que son feedlot.

Los puntos señalados anteriormente modificaran los valores en la presentación respecto a los resultados finales del inventario de emisiones.

Parte 2, Presentación de MMA:

El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) presenta un resumen respecto a las visitas técnicas realizadas tanto al sector crianza de cerdos, aves reproductoras, aves broiler, aves ponedoras y lecherías. Posteriormente se proponen medidas "preliminares" para el futuro plan las cuales cumplen con el estándar óptimo pero que serán evaluadas técnica y económicamente por POCH.

Se indica que el enfoque de las medidas son cambios en procesos tecnológicos que minimicen o eliminen la emisión de NH₃ hacia el exterior, considerando el co-beneficio de la reducción de olores. La medida principal es la implementación de biodigestores en la RM con el doble beneficio de conseguir solventar la problemática energética-ambiental, así como realizar un adecuado manejo de los residuos de los animales.

Las opiniones en el marco de la presentación fueron las siguientes:

- Representantes del SAG, proponen agregar como medida los inhibidores enzimáticos de amoniaco. Medida planteada con anterioridad y que cuenta con características de costo efectividad. Por lo anterior, se incluye esta medida dentro set de medidas, el cual será analizado por el Estudio.
- Representantes de la Seremi de Energía, solicitan que en el Estudio se aclare la contribucion de emisiones de las pequeñas y medianas empresas respecto a emisiones de NH₃.
- Respecto a la medida planteada para incentivo de Biodigestores, se propone lo sgte.:
 - a) Respecto al programa público- privado para incentivo de esta tecnología se debe complementar con otros sistema de tratamiento avanzado; fertirriego, lodos activados, lombrifiltro, etc, ya que por sí solo no reduce NH₃.
 - b) Se debe analizar las distintas opciones de incentivos económicos que tendrá el sector privado. Es importante contar con toda la información disponible dentro de los distintos organismos públicos que puedan contar con incentivos para la implementacion de esta medida.
 - c) Se debe avanzar en los criterios para priorizar la instalaciones con Biodigestores considerando la gradualidad que existirá para implementar esta medida.
- Todas las medidas planteadas deben ser evaluadas considerando los siguientes criterios:
 - a) Diferenciar las medidas que aplican para reducción de olores de las que reducen NH₃, éste ultimo es el enfoque del PPDA RM, considerando que habrá un cobeneficio de olores.
 - b) Los plazos planteados son muy acotados, por lo que se deben analizar tecnicamente los plazos de implementación.
 - c) Evaluación de costos de cada una de las medidas planteadas y las sinergias que puedan existir.

VTA



**PROCESO DE ELABORACIÓN
PPDA REGIÓN METROPOLITANA
PROGRAMA PARA EL CONTROL DE EMISIONES DE AMONIACO
SECTOR AGROINDUSTRIA**

- Respecto a las medidas planteadas para fertilizantes, las observaciones fueron las sgte.:
- a) La propuesta planteada por el Ministerio de Medio Ambiente a este sector propone, mejorar la información disponible para la próxima revisión del Plan.
- b) Representante de la Seremi de Salud, propone que el agricultor declare la utilización de fertilizantes en la RM.
- c) Representantes del SAG, consideran impracticable la medida sin proponer como se podría mejorar la información disponible.
- d) Representantes de POCH proponen que se pueda avanzar en este registro a través de ODEPA. Adicionalmente se propone un programa de educación a los agricultores en el uso de fertilizantes lo que es apoyado por representantes de SAG.

Acuerdos:

- Todas las medidas planteadas preliminarmente, serán evaluadas en el marco del Estudio actualmente en desarrollo, tanto técnica como económicamente.

Próxima reunión:

A definir a partir de Octubre.
DCF //



**PROCESO DE ELABORACIÓN
PPDA REGIÓN METROPOLITANA
PROGRAMA PARA EL CONTROL DE EMISIONES DE AMONIACO
SECTOR AGROINDUSTRIA**

MINUTA REUNIÓN N° 2

SUB-COMITÉ OPERATIVO SECTOR AGROINDUSTRIA

FECHA REUNIÓN: 23 de Octubre de 2015

LUGAR: Hotel Gran Palace, Santiago Centro.

HORARIO: 10:00 a 13:00 hrs.

ASISTENCIA:

Asistentes	Institución
Gonzalo Galeas	Jefe Área Aire y Cambio Climático, Seremi de Medio Ambiente R.M.
Daniella Montesinos	Profesional Seremi de Medio Ambiente Región Metropolitana
Ivonne Aránguiz	Profesional, Seremi de Agricultura R.M.
Gustavo Cáceres	Profesional, División Protección de Recursos Naturales Renovables, SAG
Juan Machuca	Profesional, División Protección de Recursos Naturales Renovables, SAG R.M
José Guzmán	Jefe Unidad de Proyectos Especiales, INDAP R.M
Daniela Caimanque	Profesional, División de Calidad del Aire y Cambio Climático, MMA
Roberto Martínez	Coordinación División de Calidad del Aire y Cambio Climático, MMA
Carolina Urmeneta	POCH Ambiental S.A
Ignacio Rebolledo	POCH Ambiental S.A

Responsable: Daniela Caimanque, profesional Departamento de Normas y Políticas, División de Calidad del Aire y Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente (MMA).

TABLA DE LA REUNIÓN:

Horario	Tema	Expositor
10:15 a 10:30 hrs	Presentación Contexto medidas para reducción de NH3 en sector agropecuario	MMA
10:30 a 13:00 hrs	Presentación - Resultado final inventario de emisiones NH3 - Antecedentes medidas de mitigación de NH3	POCH

**Se adjunta presentaciones pdf

Objetivo de la reunión: Presentar los resultados de avance del Estudio en curso llevado a cabo por POCH Ambiental S.A enfocado específicamente al resultado final inventario de emisiones y presentar antecedentes de medidas de mitigación de NH3.

VTA



**PROCESO DE ELABORACIÓN
PPDA REGIÓN METROPOLITANA
PROGRAMA PARA EL CONTROL DE EMISIONES DE AMONIACO
SECTOR AGROINDUSTRIA**

Tabla N°1: Principales medidas a evaluar para discutir su inclusión en el Plan

Medidas Estructurales	• Instalación de Biodigestores más sistema de remoción
	• Cubiertas para pozo purinero más filtro de carbono activado
	• Biofiltro en pabellones
	• Mejoramiento de pisos en pabellones
Medidas de Gestión	• Mantener y desarrollar plataforma visible de listado de emisión de NH3 e información adicional.
	• Programa de Educación uso de fertilizantes a los agricultores. Para esta medida, SAG RM indica que no presenta condiciones para asumir la responsabilidad en su realización.

NOTA: En el marco del Estudio realizado por POCH Ambiental S.A, se encuentran más medidas las que se encuentran en evaluación y recopilación de antecedentes.

Parte 1, Presentación MMA

Se hace presente a los asistentes los criterios y enfoques para la confección de medidas en el capítulo de industria en el Plan. Se informa a los asistentes la prioridad de avanzar en las medidas del PPDA RM, cuyo plazo para publicación de anteproyecto está planificado para el mes de noviembre 2015.

Dentro de las principales medidas se presenta la instalacion de biodigestores más sistema de remoción de NH3 Adicionalmente esta medida presenta co-beneficios como: reducción de molestia por olores, mejoramiento en la gestión de purines y producción de energía, gracias a este último y a diferencia de otros sistemas de tratamiento presenta un tiempo de recuperación de la inversión estimada de 5 a 7 años según los antecedentes recabados a la fecha.

Parte 2, Presentación de POCH Ambiental S.A (POCH) Inventario de Emisiones

Se informa sobre los resultados finales del Inventario de Emisiones de NH3 en el sector Agroindustria, elaborado dentro del Estudio en curso "Generación de antecedentes técnicos y económicos para elaboración de medidas para la reducción de emisiones en el sector agropecuario, en el marco del PPDA para la RM" que ejecuta la consultora POCH.



**PROCESO DE ELABORACIÓN
PPDA REGIÓN METROPOLITANA
PROGRAMA PARA EL CONTROL DE EMISIONES DE AMONIACO
SECTOR AGROINDUSTRIA**

El representante de POCH informa que fueron incluidas las observaciones señaladas en reunión anterior, referidas a:

- a) Corregir peso de las aves. Corrigiéndose por un valor promedio acorde a los valores de aumento de peso promedio en planteles nacionales e internacionales.
- b) Incorporar información enviada por SAG respecto a n° de instalaciones de aves ponedoras.
- c) Incluir información respecto al real tiempo de permanencia de los bovinos de carne en la RM.

Respecto a las diferencias de datos entre los inventarios anteriores y el presente Estudio. El representante de POCH menciona que la principal diferencia se refieren al numero de animales, peso de los animales y el tipo de manejo según categoría de animal.

Existe consenso que la fuente de información utilizada por POCH para la realización del inventario es la adecuada considerando la realidad de la Región Metropolitana en el número de animales, características respecto a peso y tipo de manejo.

Parte 3, Presentación de POCH Ambiental S.A (POCH) Medidas de Mitigación de NH3

Se realiza una presentación de medidas con las características de funcionamiento, reducción de NH3 y costos para las medidas que ya poseen la información.

Respecto a las medidas la representante de la Seremi de Agricultura, solicita al consultor diferenciar las medidas para aves ponedoras y aves broiler y corregir valores considerando tres decimales significativos.

A continuación se presenta Tabla N°3: Identificación de las medidas de mitigación de NH3, y observaciones recibidas en reunión:

Identificación de las medidas (Mayor información referirse a Presentación adjunta a la presente minuta)	Observación
1. Ventilación forzada (extracción forzada)	Según información entregada por POCH, esta medida reduce el amoniaco dentro de los pabellones, pero no reduce el amoniaco que se extrae fuera de los pabellones. Por ello, no se evalúa ya que esta medida no reduce amoniaco.

VTA



**PROCESO DE ELABORACIÓN
PPDA REGIÓN METROPOLITANA
PROGRAMA PARA EL CONTROL DE EMISIONES DE AMONIACO
SECTOR AGROINDUSTRIA**

<p>2. Biofiltros en pabellones</p>	<p>El representante de POCH informa que se solicitará a los productores de biofiltros el % de reducción de NH₃ e informa que la vida útil de éstos es de 10 años.</p> <p>Al respecto la medida está en evaluación, para discutir la inclusión en el Plan, ya se requiere conocer el contenido de NH₃ en cada parte de los planteles, es decir, operación y manejo vs. Instalación (pabellones), siendo esta última el sector en que se efectuaría esta medida, por lo que el abatimiento del filtro afectaría a una parte de la generación del total de amoníaco, Se solicita al consultor mayor evaluación, cuantificando tipo de pabellones en las cuales esta medida puede ser aplicada. Se solicita salida a terreno para conocer la medida en terreno, ya que ningún asistente conoce esta tecnología.</p> <p>El representante de POCH, menciona que esta tecnología existe en una plantel en Esmeralda, VI región como medida de mitigación ante denuncia de olores. Y existen 3 proveedores de la tecnología en Chile.</p> <p>Se completará la información con datos de efectividad.</p> <p>Además, se señaló la necesidad de adecuación estructural (en la infraestructura) de los pabellones previo a la implementación del filtro lo que debe ser cuantificado económicamente y sumado al valor de la instalación de los biofiltros, los que no actúan pasivamente.</p>
<p>3. Mejoramiento de pisos en los pabellones de cerdos</p>	<p>Se informa que esta medida ya está implementada en todos los planteles, a excepción de uno en la Región Metropolitana y en general se incluye en los nuevos proyectos ingresan al S.E.I.A.</p> <p>Por lo tanto, representantes de SAG y Seremi Agricultura indican no incluir esta medida para instalaciones existentes.</p>



PROCESO DE ELABORACIÓN
PPDA REGIÓN METROPOLITANA
PROGRAMA PARA EL CONTROL DE EMISIONES DE AMONIACO
SECTOR AGROINDUSTRIA

<p>4. Extracción automática de guano desde pabellones de aves ponedoras</p>	<p>El representante de POCH informa que esta medida sólo es efectiva si hay una disposición inmediata del guano, tema que no se puede asegurar en los planteles debido a la demanda de guano de parte de los agricultores.</p> <p>Se han visto iniciativas dentro de las salidas a terreno de este sector para disponer el guano en Biodigestores.</p> <p>POCH buscará información respecto de a qué % de la industria de aves ponedora regional podría afectar esta medida, es decir, identificar cuantas cuentan actualmente con extracción automática, a fin de definir la efectividad de esta medida. Por ello no se ha incluido como propuesta en el plan ya que faltan antecedentes para la toma de decisiones.</p>
<p>5. Limpieza en seco para planteles lecheros</p>	<p>Se observa que no es una medida de abatimiento de NH3 solo disminución de uso de agua, ya que a mayor cantidad de agua que utilizaban, mayor generación de riles.</p> <p>Representante de la Seremi de Agricultura menciona que posee información que indica lo contrario, con agua habría una disminución de NH3.</p> <p>Se acuerda el envío de información al consultor por parte de la Seremi de Agricultura para evaluación de antecedentes por parte del consultor.</p>
<p>6. Cubiertas geotextil pozo purinero más filtro de carbón activado</p>	<p>El representante de POCH informa que solicitará información respecto a % de reducción de NH3 de la cubierta + el filtro de carbón activado. Se aclara que las cubiertas también pueden ser de otro material, no solo geotextil.</p> <p>Al igual que para la medida N°2 se propuso evaluar la medida en términos de cuanto NH3 abate en proporción a la emisión total de amoníaco en un plantel además se solicitó efectuar visita a terreno para conocer la medida.</p>

VTA



PROCESO DE ELABORACIÓN
PPDA REGIÓN METROPOLITANA
PROGRAMA PARA EL CONTROL DE EMISIONES DE AMONIACO
SECTOR AGROINDUSTRIA

<p>7. Biodigestor</p>	<p>El representante de POCH informa que recabarán más información respecto a la reducción de NH₃ en Biodigestores, datos bibliográficos de ASPROCER indican un % reducción de 25%, sin embargo según experiencia en MAXAGRO puede ser un 72%.</p> <p>Se solicita a consultor mejorar tabla respecto a n° de instalaciones para identificar el potencial de aplicación, de acuerdo a los sgtes. puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Indicar por instalación n° de animales. 2) Indicar si posee sistema aerobio u otro. 3) Indicar si cuenta con proyecto Biodigestor en proceso dentro del SEIA. 4) Identificar aquellas instalaciones que tengan factibilidad de asociarse en un proyecto común para Biodigestor. <p>Se incluye esta medida dentro del Plan para fuentes existentes y nuevas.</p>
<p>7.1 Sistema Tratamiento Aerobio</p>	<p>El representante de POCH informa que recabarán más información respecto a la reducción de NH₃ y costos en cada uno de los sistemas aerobios; lodos activados, SBR, lombrifiltros. No se considera fertirriego por no ser considerado como un sistema de remoción de NH₃, pero lo anterior no descarta sea utilizado en los planteles.</p> <p>Se incluye esta medida asociada al uso de Biodigestores, dentro del Plan para fuentes existentes y nuevas.</p>
<p>8. Cubierta membrana geotextil en lagunas</p>	<p>La información de POCH indica que "esta medida es más bien para reducir olores. Cubrir las lagunas reduce la emisión de amoniaco en el lugar, pero el amoniaco sigue presente en el líquido".</p> <p>Se solicita al consultor identificar el tipo de laguna para el cual se plantea esta medida.</p> <p>Se concluyó excluir esta medida del plan porque no reduce amoniaco</p>



**PROCESO DE ELABORACIÓN
PPDA REGIÓN METROPOLITANA
PROGRAMA PARA EL CONTROL DE EMISIONES DE AMONIACO
SECTOR AGROINDUSTRIA**

9. Inhibidores enzimáticos de NH3

El representante de POCH indica que no posee información de experiencias prácticas en la R.M. Tanto SAG como Seremi de Agricultura informan que no poseen mayor antecedentes que los presentados a través del experto en inhibidores enzimáticos de NH₃, e informan que la medida aún no ha sido aplicada en Chile.

Por lo anterior, se propone "evaluar técnicamente esta medida", a través de un proyecto para realización de ensayos, detección de puntos de aplicación, y evaluación de costos por al menos un año.

Tanto representantes de SAG como de la Seremi de Agricultura manifiestan que no podrían ser responsables de la ejecución de este proyecto.

Representante del INDAP propone postular este proyecto a un Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) del Ministerio de Economía.

Representante del MMA, propone incluir el proyecto dentro del "Programa para el desarrollo de la Industria del Biogás en la Industria Porcina de Región Metropolitana" de la Seremi de Energía RM, materia que debe ser consultada.

Se concluye que las medidas del Plan deben ser técnicamente probadas y comercializadas, por ello, a futuro puede ser una medida viable de implementar según los antecedentes que se obtengan.

La solicitud de evaluación de la medida deberá abarcar diferentes aspectos, incluidos los fertilizantes nitrogenados, industria lechera y no solo limitarse a los cerdos.

Próxima reunión:

A definir a partir de Noviembre.

DCF //

Estudio inventario de emisiones de NH₃ del sector agropecuario en la RM

Taller N° 1
23.09.2015

POCH

Programa Operativo de Cambio Climático

Temario

- Metodología Crianza animal
- Datos y resultados preliminares de Crianza animal
- Metodología Fertilizantes
- Datos y resultados preliminares de Fertilizantes
- Comparación inventarios anteriores

Programa Operativo de Cambio Climático

POCH

Metodología sector crianza animal

- Basada en la metodología EPA "National Emission Inventory—Ammonia Emissions from Animal Husbandry Operations" del 2004.
- Metodología bottom up que considera el número de animales por categoría y las cadenas de manejo del estiércol.
- Se utilizan los siguientes datos:
 - Número de animales por categoría
 - Peso promedio por animal
 - Tasa de excreción de nitrógeno
 - Identificación de la cadena de manejo y sus respectivos factores de emisión:
 - Basado en los Kg de amoníaco liberado por cabeza (Kg NH₃/año cabeza) para animales en confinamiento; o
 - Basado en el porcentaje de nitrógeno liberado como amoníaco (% del nitrógeno que forma parte de cada cadena de manejo).
- Se estiman las emisiones de amoníaco para los siguientes componentes:
 - Instalación
 - Manejo del estiércol
 - Aplicación en terreno

CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

Sector cerdos

- Información sobre número de animales

N° de animales	Desagregación	Fuente
1.184.090	Por instalación	ASPROCER
1.292.662	Por comuna	Censo Agropecuario y Forestal 2007 - INE ⁽¹⁾
350.828	Por región	Encuesta de criaderos de cerdos - Segundo semestre 2014 - INE ⁽¹⁾

(1): http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_agropecuarias/estadisticas_pecuarias/pecuarias.php

- Información sobre sistemas de manejo

Categoría	Nivel de Información	Fuente
Cerdos	Cadenas de manejo específicas	ASPROCER



Se utiliza la información de ASPROCER para la elaboración del inventario.

CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

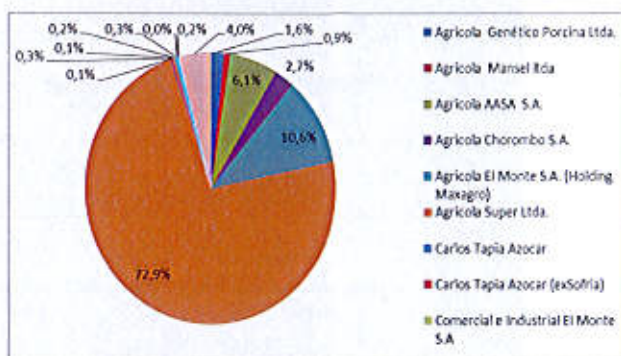
POCH

Sector cerdos

Número de animales por empresa

Empresa	Total por empresa
Agrícola Genético Porcina Ltda.	19.482
Agrícola Mansel Ltda	10.200
Agrícola AASA S.A.	71.891
Agrícola Chorombo S.A.	31.491
Agrícola El Monte S.A. (Holding Maxagro)	125.132
Agrícola Super Ltda.	863.560
Carlos Tapia Azocar	1.591
Carlos Tapia Azocar (exSofria)	3.653
Comercial e Industrial El Monte S.A	1.144
DINACAR (EX-Productora PORKY)	2.000
PTC ANDINA	4.019
Porkland	S/J
Soc. Agrícola La Isleta Ltda.	2.481
Soc. Agrícola Los Tilos Ltda.	47.446
Total	1.184.090

Fuente: ASPROCER



CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

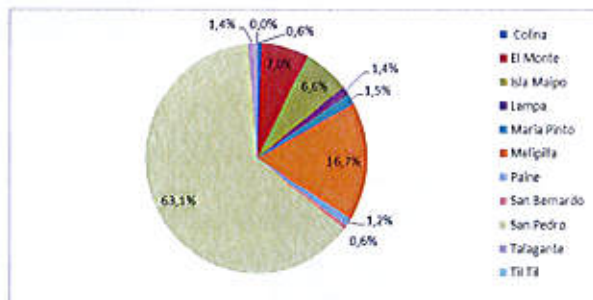
POCH

Sector cerdos

Número de animales por comuna

Comuna	Total por comuna
San Pedro	747.280
Melipilla	197.877
El Monte	83.474
Isla Maipo	78.226
María Pinto	17.175
Talagante	16.094
Lampa	16.041
Palme	13.853
Colina	7.460
San Bernardo	6.610
Til Til	0
Total	1.184.090

Fuente: ASPROCER



CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

VTA

Sector cerdos

Georreferenciación de cerdos en la RM



CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

Sector cerdos

Distribución sistema de evacuación de excretas

Sistema	Reproductora	Cría
Cama Caliente	0%	3%
Flush	0%	37%
PIT	100%	60%

Fuente: ASPROCER

Sistemas de manejo de purín en la RM

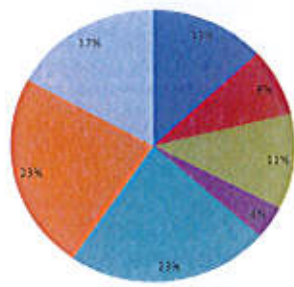
Sistema Manejo Purín	Descripción
Separación de sólidos	Separación física del purín en un efluente líquido y otro sólido
Laguna anaerobia	Tratamiento anaerobio del purín en lagunas abiertas.
Biodigestor anaerobio	Tratamiento anaerobio del purín en biodigestores cerrados.
Lodos activados	Tratamiento aerobio del purín en un sistema de lodos activados
Compostaje	Tratamiento aerobio de los sólidos del purín que se obtienen luego de procesos de separación
Acopio	Sistema de acumulación de los sólidos del purín que se obtienen luego de procesos de separación

Fuente: ASPROCER

CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

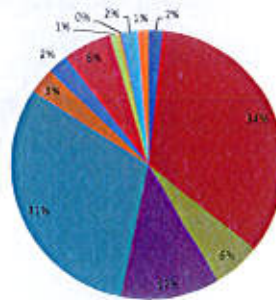
Sector cerdos



- Pit - Trat aero - Lag alm - Comp
- Pit - Sep Sol - Lag anae - Comp
- Pit - BD - Lag alm - suelo
- Pit - Sep sol - suelo
- Pit - Sep Sol - Alm animal
- Pit - BD - suelo
- Pit - Sep Sol - Lag anae - ACOPI

Distribución del manejo de purín y sistema de tratamiento en el plantel para reproductoras

Distribución del manejo de purín y sistema de tratamiento en el plantel para crianza



- Cama caliente - suelo
- Flush - Trat aero - Lag alm - Comp
- Pit - Trat aero - Lag alm - Comp
- Pit - BD - Lag alm - Suelo
- Pit - BD - Trat aero - Lag alm - Comp
- Flush - Sep Sol - Lag anae - Comp
- Pit - Sep sol - suelo
- Pit - Sep Sol - Alm animal
- Pit - Purín crudo
- Pit - Sep Sol - Lag anae - Alm ani
- Pit - Trat aero - Alm ani
- Cama caliente - Alm animal

CHILE - PERU - C...

Sector cerdos

Pesos promedios y tasas de nitrógeno excretado

Grupo de animales	Peso promedio animal vivo* (Kg)	Tasa de nitrógeno excretado ** (Kg N/1000kg animal/día)
Crianza	64	0,42
Reproductoras	210	0,24

* Fuente: INGEI Chile 2014
** Fuente: EPA

Remociones de nitrógeno

	Remoción de N
RN biológico	25%
RN aeróbico treatment	90%
RN anaeróbico laggon	25%

Fuente: EPA/Juicio experto/ACM010

Nitrógeno que se queda en el sólido

	% de N que se queda en el sólido
RN sep sol	12%
RN aeróbico system solid	20%

Fuente: EPA/Juicio experto

Porcentajes de emisión por componente y Factores de emisión específicos

Categoría	Porcentaje (%)	FE (Kg NH ₃ /año/cab eza)
Pit reproductora	-	0,13
Pit crianza	-	0,27
Flush crianza	-	0,22
Laguna	40%	0,40
Stock Pile	20%	0,20
Lodo activado	20%	0,20
Biogestor	0%	0,00
Aplicación a terreno líquido >2000	20%	0,20
Aplicación a terreno sólido >2000	19%	0,19
Separación sólidos	0%	0,00
Cama caliente	40%	0,40

Fuente: EPA/IPCC2006/POCH2006

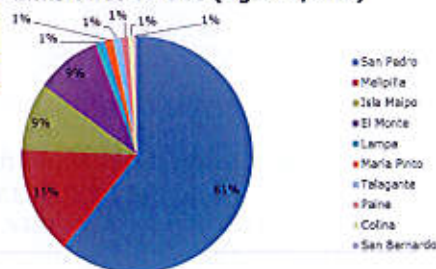
VTA

Sector cerdos

Resultados

Comuna	Emisiones asociadas a la instalación (kgNH3/año)	Emisiones asociadas al manejo (kgNH3/año)	Emisiones asociadas a la aplicación (kgNH3/año)	Emisiones Totales (kgNH3/año)
San Pedro	2.211.590	1.473.601	796.578	4.481.768
Melipilla	565.018	221.343	307.332	1.093.692
Isla Maipo	242.009	272.042	170.501	684.552
El Monte	240.680	179.583	259.832	680.096
Lampa	51.599	0	40.806	92.404
María Pinto	55.246	14.937	16.684	86.868
Talagante	71.243	0	12.183	83.426
Palme	50.218	0	29.030	79.249
Colina	22.849	0	23.532	46.381
San Bernardo	21.262	0	15.504	36.766
TOTAL (kgNH3/año)	3.531.715	2.161.506	1.671.982	7.365.203

Emisiones cerdos (kgNH3/año)



Sector aves

- Información sobre número de animales

Categoría	N° de animales	Desagregación	Fuente
Aves broiler	12.302.040 ⁽¹⁾	Por instalación	APA
Aves broiler	16.104.045	Por instalación	SAG RM
Aves broiler	12.577.000	Por región	Encuesta de criaderos de aves 2014 al 30/06/2014- INE ⁽²⁾
Aves ponedoras	4.577.000	Por región	Encuesta de criaderos de aves 2014 al 30/06/2014- INE ⁽²⁾
Pavos	542.838	Por instalación	SAG RM

(1): Este número corresponde a la capacidad instalada. No incluye información de las instalaciones de Ariztía y Santa Rosa.

(2): http://www.ine.cl/canales/chile_estadisticos/estadisticos_agropecuarias/estadisticos_pecuarias/pecuarias.php

- Información sobre sistemas de manejo

Nivel de información	Fuente
Cadenas de manejo por categoría	Experiencia consultor/APA



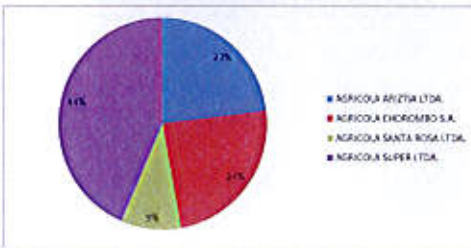
Para aves broiler y pavos se utiliza la información de SAG para la elaboración del inventario. Para ponedoras se utiliza información de la encuesta.

Sector aves

Número de animales por empresa

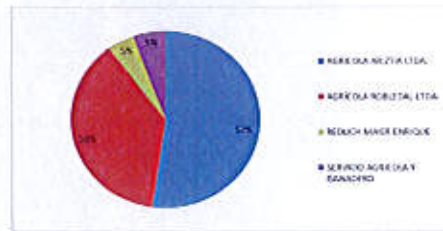
Aves broiler

Empresa	Total por empresa
Agrícola Ariztia Ltda.	3.707.564
Agrícola Chorombo s.a.	3.885.400
Agrícola Santa Rosa Ltda.	1.495.000
Agrícola Super Ltda.	7.016.081
Total broiler	16.104.045



Pavos

Empresa	Total por empresa
Agrícola Ariztia Ltda.	283.638
Agrícola Robledal Ltda.	204.582
Redlich Maier Enrique	24.618
Servicio Agrícola y Ganadero	30.000
Total pavos	542.838



CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

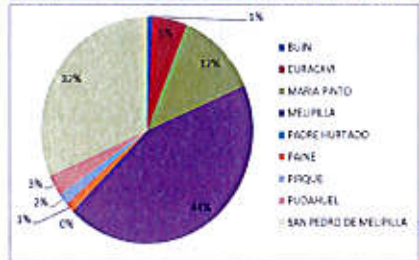
POCH

Sector aves

Número de animales por comuna

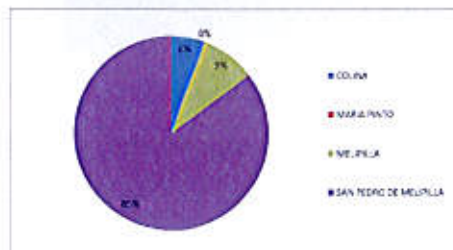
Aves broiler

Comuna	Total por comuna
Buln	135.000
Curacavi	842.671
María Pinto	2.008.606
Melipilla	7.056.764
Padre Hurtado	0
Paine	225.000
Pirque	272.900
Pudahuel	472.500
San Pedro de Melipilla	5.139.439
Total	16.104.045



Pavos

Comuna	Total por comuna
Colina	30.000
María Pinto	0
Melipilla	49.892
San Pedro de Melipilla	462.946
Total	542.838



CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

VTA

Sector aves

Georreferenciación de aves en la RM



CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

Sector aves

Sistemas de manejo de guano de ave en la RM

Categoría	Cadena de manejo
Engorda broiler	Cama y aplicación a terreno
Reproductoras broiler	Cama y aplicación a terreno
Pavos	Cama, almacenamiento y aplicación a terreno
Aves ponedoras	Extracción automática-aplicación directa
	Extracción automática-almacenamiento-aplicación
	Extracción manual-aplicación directa

Fuente: Experiencia POCH/APA

Se considera el mismo manejo por categoría, independiente de la empresa.

CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

Sector aves

Pesos promedios y tasas de nitrógeno excretado

Grupo de animales	Peso promedio animal vivo (Kg)	Tasa de nitrógeno excretado (Kg N/1000kg animal/día)
Engorda Broiler	2,5*	1,1
Reproductoras broiler	2,5*	1,1
Pavos	6,8*	0,74
Ponedoras	1,8**	0,83

*Fuente: SAG RM

** Fuente: EPA (corroborado por SAG)

Porcentajes de emisión por componente y Factores de emisión específicos

Categoría	Porcentaje (%)	FE (Kg NH ₃ /año/cabeza)
Cama broiler	-	0,275*
Cama pavos	-	0,5
Almacenamiento	20	-
Incorporación a terreno broiler	25	-
Incorporación a terreno pavos	25	-
Plantel ponedoras	-	0,4
Plantel ponedoras (extracción automática)	-	0,13505**
Incorporación a terreno ponedoras	7	-

*: Factor de emisión EPA corregido por peso

** Fuente: Estimation of Ammonia Emission from Manure Belt Poultry Layer Houses Using an Alternative Mass-Balance Method, Iowa State University, 2009
(http://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=12895&context=abe_le_ng_conf)

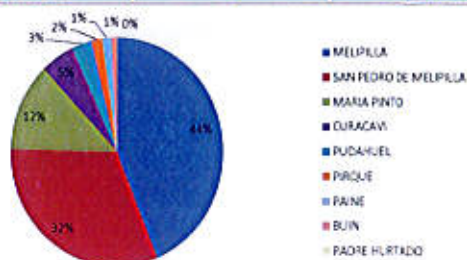
CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

Sector aves

Resultados aves broiler

Comuna	Emisiones asociadas a la instalación (kgNH ₃ /año)	Emisiones asociadas al manejo (kgNH ₃ /año)	Emisiones asociadas a la aplicación (kgNH ₃ /año)	Emisiones Totales (kgNH ₃ /año)
Melipilla	1.940.610	0	1.021.027	2.961.637
San Pedro De Melipilla	1.399.916	0	723.899	2.123.815
Maria Pinto	552.367	0	285.630	837.996
Curacavi	231.735	0	128.133	359.867
Pudahuel	129.938	0	67.191	197.128
Pirque	75.048	0	51.408	126.455
Palme	61.875	0	31.996	93.871
Buín	37.125	0	19.197	56.322
Padre Hurtado	0	0	0	0
TOTAL (kgNH₃/año)	4.428.612	0	2.328.480	6.757.092

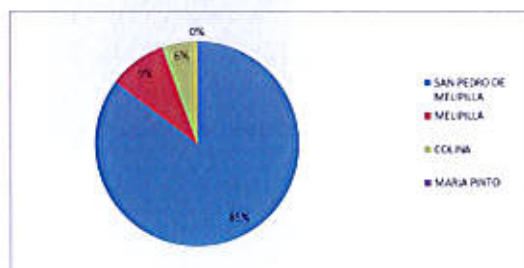


POCH

Sector aves

Resultados pavos

Comuna	Emisiones asociadas a la instalación (kgNH3/año)	Emisiones asociadas al manejo (kgNH3/año)	Emisiones asociadas a la aplicación (kgNH3/año)	Emisiones Totales (kgNH3/año)
San Pedro de Melipilla	235.186	159.577	159.577	554.340
Melipilla	25.346	17.198	17.198	59.742
Colina	15.241	10.341	10.341	35.923
María Pinto	0	0	0	0
Total general	275.773	187.116	187.116	650.005



CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

Sector aves

Resultados aves ponedoras

Cadena de manejo	Emisiones asociadas a la instalación (kgNH3/año)	Emisiones asociadas al manejo (kgNH3/año)	Emisiones asociadas a la aplicación (kgNH3/año)	Emisiones Totales (kgNH3/año)
Extracción automática-aplicación directa	55.631	0	15.352	70.983
Extracción automática-almacenamiento-aplicación	129.806	102.344	28.656	260.807
Extracción manual-aplicación directa	1.293.399	0	59.152	1.352.551
TOTAL (kgNH3/año)	1.478.836	102.344	103.160	1.684.340

Se consideró un % del total de aves asociado a cada tipo de cadena de manejo, debido a la falta de información del sector.

Cadena de manejo	% del número de aves asociado
Extracción automática-aplicación directa	9%
Extracción automática-almacenamiento-aplicación	21%
Extracción manual-aplicación directa	70%

CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

Sector vacas lecheras

- Información sobre número de animales

N° de animales	Desagregación	Fuente
18.286 ⁽¹⁾	Por instalación	PAPs elaborados por POCH, 2011
22.768	Por provincia	Encuesta de ganado bovino 2013 - ODEPA ⁽²⁾

(1): Se cuenta con la información desagregada por tipo de animal: terneras, vaquillas y vacas.
 (2): <http://www.odepa.cl/estadisticas/productivas/>

- Información sobre sistemas de manejo

Nivel de información	Fuente
Cadenas de manejo específica	PAPs elaborados por POCH, 2011

Información contenida en los PAP

- Número de animales por estado
- Pesos por estado
- Características de las instalaciones
- Tipo de limpieza de los corrales
- Almacenamiento del purín
- Manejo del guano

➔ Se utiliza la información de los PAPs para la elaboración del inventario.

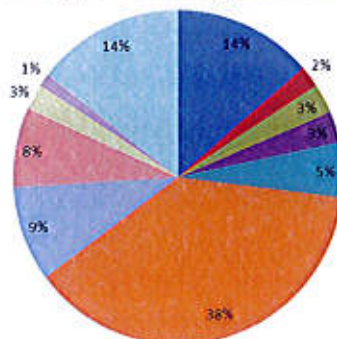
CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

Sector vacas lecheras

Número de animales por comuna

Comuna	Terneras 1 - 2 meses	Terneras 3 - 6 meses	Vaquillas 7 - 14 meses (pre-encaste y encaste)	Vaquillas preñadas	Vacas en ordeña	Vacas secas	Total por comuna
Curacaví	148	185	97	179	1.608	275	2.492
El Monte	46	50	15	5	216	54	386
Isla de Maipo	26	26	157	111	162	41	523
Lampa	17	30	32	16	373	93	561
María Pinto	69	135	94	126	463	81	968
Melipilla	430	795	1.025	581	3.484	612	6.927
Padre Hurtado	97	140	322	201	807	118	1.685
Peñaflor	141					148	1.414
Pirque	32					22	457
Pudahuel	15					50	235
Talagante	200					260	2.638
Total por tipo de animal	1.221				1.754		18.286



POCH

Sector vacas lecheras

Georreferenciación de lecherías en la RM



CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

Sector vacas lecheras

Sistemas de manejo de vacas lecheras en la RM

Componentes de la cadena de manejo

- Corral de cemento manejo líquido (limpieza con agua)
- Corral de cemento manejo sólido (limpieza en seco)
- Corral de tierra
- Laguna
- Pozo purinero
- Almacenaje de guano

Fuente: PAPs elaborados por POCH, 2011

En el caso de las vacas lecheras las cadenas de manejo son propias de cada instalación.

CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

Sector vacas lecheras

Pesos promedios y tasas de nitrógeno excretado

Grupo de animales	Peso promedio animal vivo (Kg)	Tasa de nitrógeno excretado (Kg N/1000kg animal/día)
Terneritas (1-2 meses)	68*	0,3
Terneritas (3-6 meses)	114*	0,3
Vaquillas	294*	0,31
Vaquillas preñadas	455*	0,31
Vacas en ordeña	600*	0,45
Vacas en período seco	636*	0,36

*Fuente: PAPS

Porcentajes de emisión por componente y Factores de emisión específicos

Categoría	Porcentaje (%)	FE (Kg NH ₃ /año/cabeza)
Scrap barn	7	8,3
Fisuh barn	24	-
Drylots	7	8,8*
Laguna	71	-
Pozo purinero	7	-
Almacenaje guano	20	-
Aplicación a terreno Líquido (100-200 cabezas)	22	-
Aplicación a terreno Líquido (mayor 200 cabezas)	20	-
Aplicación a terreno Líquido (menor 100 cabezas)	24	-
Aplicación a terreno Sólidos (100-200 cabezas)	18	-
Aplicación a terreno Sólidos (mayor 200 cabezas)	17	-
Aplicación a terreno Sólidos (menor 100 cabezas)	19	-

Fuente: EPA, 2005 "National Emission Inventory—Ammonia Emissions from Animal Husbandry Operations Revised"
*: corregido por peso.

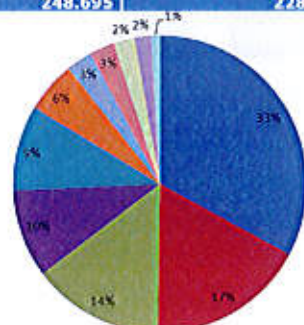
CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

Sector vacas lecheras

Resultados vacas lecheras

Comuna	Emisiones asociadas a la Instalación (kgNH ₃ /año)	Emisiones asociadas al manejo (kgNH ₃ /año)	Emisiones asociadas a la aplicación (kgNH ₃ /año)	Emisiones Totales (kgNH ₃ /año)
Melipilla	81.422	62.810	77.640	221.873
Curacaví	41.157	48.169	27.759	117.085
Talagante	40.363	28.131	29.021	97.516
Peñaflor	24.148	28.556	12.186	64.890
Padre Hurtado	21.555	24.788	16.553	62.896
María Pinto	13.911	14.564	9.123	37.597
El Monte	6.943	9.079	3.473	19.495
Lampa	5.700	5.244	7.834	18.778
Isla de Maipo	8.119	2.171	5.142	15.432
Pirque	3.804	3.408	5.312	12.525
Pudahuel	1.574	1.934	2.975	6.483
TOTAL (kgNH₃/año)	248.695	228.855	197.019	674.570



■ Melipilla
 ■ Curacaví
 ■ Talagante
 ■ Peñaflor
 ■ Padre Hurtado
 ■ María Pinto
 ■ El Monte
 ■ Lampa
 ■ Isla de Maipo
 ■ Pirque
 ■ Pudahuel

POCH

Sector bovinos de carne

- Información sobre número de animales

N° de animales	Desagregación	Fuente
96.593 ⁽¹⁾	Por instalación	SAG RM
64.751	Por provincia	Encuesta de ganado bovino 2013 – ODEPA ⁽²⁾

(1): Se cuenta con la información desagregada por tipo de animal: terneros, vaquillas, novillos, toros, bueyes y vacas.
 (2): <http://www.odepa.cl/estadisticas/productivas/>

- Información sobre sistemas de manejo

Nivel de información	Fuente
Cadenas de manejo por sector	Juicio experto

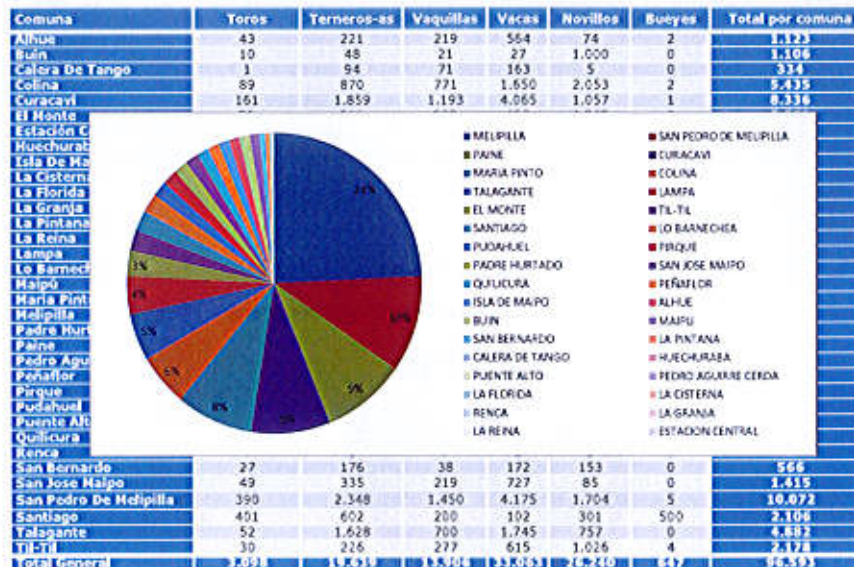
➔ Se utiliza la información del SAG para la elaboración del inventario.

CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

Sector bovinos de carne

Número de animales por comuna y por tipo de animal



POCH

Sector bovinos de carne

Georreferenciación de bovinos de carne en la RM



La información entregada por SAG no permitió una georreferenciación por instalación, por lo que sólo se indica la presencia en las diferentes comunas.

CHILE - PERU - COLOMBIA - MÉXICO - ARGENTINA

POCH

Sector bovinos de carne

Sistemas de manejo de bovinos de carne en la RM

Categoría	Cadena de manejo
Bueyes	Pastoreo
Terneros-as	Drylot, Almacenamiento del sólido y Aplicación en terreno
Vaquillas	Drylot, Almacenamiento del sólido y Aplicación en terreno
Novillos	Drylot, Almacenamiento del sólido y Aplicación en terreno
Vacas	Drylot, Almacenamiento del sólido y Aplicación en terreno
Toros	Pastoreo

Fuente: Juicio experto

CHILE - PERU - COLOMBIA - MÉXICO - ARGENTINA

POCH

Sector bovinos de carne

Pesos promedios y tasas de nitrógeno excretado

Grupo de animales	Peso promedio animal vivo (Kg)	Tasa de nitrógeno excretado ** (Kg N/1000kg animal/día)
Bueyes	750*	0,31
Terberos-as	260*	0,3
Vaquillas	450*	0,3
Novillos	450*	0,3
Vacas	500*	0,33
Toros	750*	0,31

*Fuente: INGEI Chile 2014

**Fuente: EPA, 2005 "National Emission Inventory—Ammonia Emissions from Animal Husbandry Operations Revised"

Porcentajes de emisión por componente y Factores de emisión específicos

Categoría	Porcentaje (%)	FE (Kg NH ₃ /año/cabeza)
Drylots	20	12,24*
Pastoreo	8	-
Acopio	20	-
Aplicación como fertilizante (sólido)	17	-

Fuente: EPA, 2005 "National Emission Inventory—Ammonia Emissions from Animal Husbandry Operations Revised"

*: corregido por peso

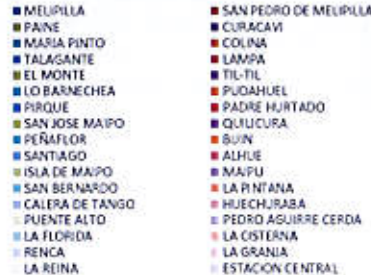
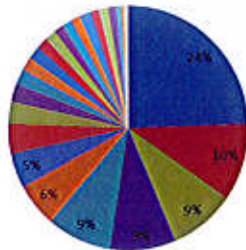
CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

Sector bovinos de carne

Resultados bovinos de carne

Comuna	Emissiones asociadas a la Instalación (kgNH ₃ /año)	Emissiones asociadas al manejo (kgNH ₃ /año)	Emissiones asociadas a la aplicación (kgNH ₃ /año)	Emissiones Totales (kgNH ₃ /año)
Melipilla	264.723	202.669	137.815	605.207
San Pedro de Melipilla	112.564	84.952	57.767	255.283
Paine	96.536	74.334	50.547	221.417
Curacavi				220.108
Maria Pinto				216.758
Colina				144.219
Talagante				114.816
Lampa				88.833
El Monte				72.394
Til-Til				60.113
Lo Barnechea				49.958
Pudahuel				43.646
Pirque				43.524
Padre Hurtado				39.698
San Jose Maipo				36.772
Quilicura				32.244
Peñaflo				31.664
Buín				30.229
Santiago				29.937
Alhue				29.886
Isla de Maipo				29.712
Maipú				29.564
San Bernardo				12.967
La Pintana				10.674
Calera de Tango	3.707	2.874	1.955	8.536
Huechuraba	736	565	385	1.687
Puente Alto	585	429	292	1.305
Pedro Aguirre Cerda	331	257	175	762
La Florida	253	177	120	550
La Cisterna	88	68	45	201
Renca	49	38	26	113
La Granja	38	23	16	77
La Reina	33	19	13	65
Estación Central	12	10	5	28
TOYAL (kgNH₃/año)	1.985.211	1.520.211	957.920	4.463.337



CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

Metodología sector fertilizantes

- Basada en la metodología propuesta por SISTAM 2013.
- Debido a la falta de información en la región respecto al consumo de fertilizantes, se consideran las tasas de requerimiento de nutrientes (nitrógeno, potasio y fosfato) de la FAO con el fin de obtener la demanda de nitrógeno por tipo de cultivo.
- En este caso se utilizan las superficies de cultivo como dato de actividad, las que se multiplican por la tasa de consumo de nutriente, obteniendo como resultado el consumo de nitrógeno para cada tipo de cultivo.
- Es importante indicar que se obtiene la pérdida de nitrógeno del fertilizantes, por lo que se debe utilizar el factor de conversión (17/14) para obtener las emisiones de amoníaco.

CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

Sector fertilizantes

Información sobre superficies de cultivo

	Superficie (hectáreas)
Cebada	n/a
Remolacha	n/a
Forraje	21.491
Frutas	48.824
Maíz	10.102
Otros Cereales	833
Papas	3.299
Legumbres	484
Raps	91
Arroz	n/a
Sorgo	n/a
Girasol	355
Tabaco	n/a
Verduras	22.201
Trigo	6.081

Fuente: <http://www.odepa.cl/cultivos- anuales-superficie-produccion-y-rendimientos-4/> ; <http://www.odepa.cl/n/ro/hortalizas-frescas/> ; <http://www.odepa.cl/n/ro/frutas-frescas/>

Homologación FAO

Cultivo FAO	Cultivo regional (ODEPA)
Cebada	Cebada total
Remolacha	Remolacha
Forraje	Forraje
Frutas	Frutas
Maíz	Maíz
	Avena
	Triticale
Otros Cereales	Otros cereales
	Garbanzo
Papas	Papa
	Centeno
	Poroto
Legumbres	Lenteja
	Arveja
	Chicharo
Raps	Raps
Arroz	Arroz
	Maravilla
	Lupino Total
	Lupino Amargo
Sorgo	Otros Lupinos
	Lupino Australiano
	Lupino Dulce
	Otros industrial
Girasol	Flores
Tabaco	Tabaco
Verduras	Tomate industrial
	Achicoria industrial
	Hortalizas
Trigo	Trigo Total

Elaboración propia en base a categorías de tasas de requerimiento de la FAO (http://www.fao.org/ag/agg/fer/stat/fst_fubc1_en.asp?countommodity=%25&year=%25&search=Search)

CHILE - PERU - COLOMBIA

POCH

Sector fertilizantes

Requerimiento de nutrientes por tipo de cultivo

CHILE	Kg de nutriente por ha		
	TASA N	TASA P	TASA K
Cebada	100	80	30
Remolacha	200	250	90
Forraje	45	30	0
Frutas	80	45	40
Maíz	200	100	30
Otros cereales	100	80	0
Potata	100	110	60
Legumbres	50	80	40
Rape (tabaco)	140	150	30
Arroz	120	80	40
Sorgo	80	80	30
Girasol	100	80	40
Tabaco	100	40	30
Verduras	0,1	0,2	66,1
Trigo	100	80	20

Fuente:

http://www.fao.org/ag/agg/fertistat/fst_fubc1_en.asp?country=CHL&commodity=%25&year=%25&search=Search

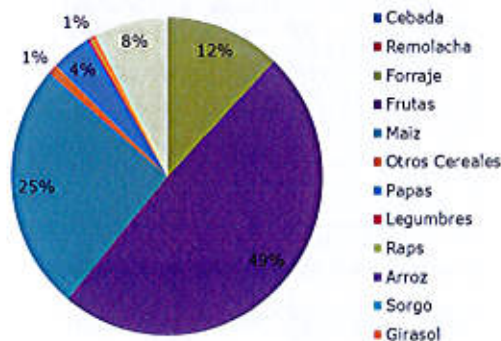
CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

Sector fertilizantes

Resultados fertilizantes

Tipo de cultivo	Emisiones Totales (kgNH ₃ /año)
Cebada	-
Remolacha	-
Forraje	312.134
Frutas	1.260.653
Maíz	652.087
Otros Cereales	26.885
Papas	106.476
Legumbres	7.811
Raps	4.112
Arroz	-
Sorgo	-
Girasol	11.458
Tabaco	-
Verduras	717
Trigo	196.265
Total	2.578.597

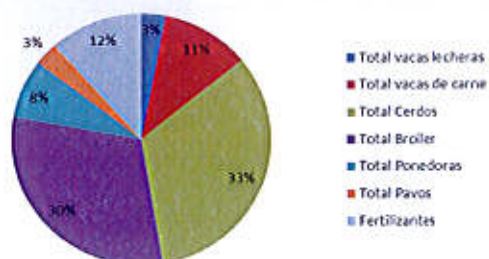


CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

Resumen de emisiones

Categoría	N° de animales	Nitrógeno excretado (kg N/año)	Emisiones Ton NH ₃ /año
Cerdos	1.184.090	13.974.926	7.365
Aves broiler	16.104.045	11.317.380	6.757
Aves ponedoras	4.577.000	2.515.795	1.684
Pavos	542.838	997.584	650
Vacas de leche	18.286	1.279.193	674
Vacas de carne	96.593	4.562.955	2.463
Fertilizantes	-	-	2.579
TOTAL	-	-	22.172



POCH

Comparación resultados con estudio USACH 2014

	N° de animales		Emisiones (ton NH ₃ /año)	
	USACH 2014	POCH 2015	USACH 2014	POCH 2015
Cerdos	276.743	1.184.090	1.650	7.365
Vacas lecheras	120.504	18.286	9.982	674
Bovinos de carne	83.740	96.593	7.435	2.463
Aves	598.651	21.223.883*	168	9.091*

* Incluye aves broiler, ponedoras y pavos.

Comparación resultados con estudio USACH 2014

Resultados USACH

Grupo de Cultivos	Emisiones (ton/año)
Cereales	5.127,08
Cultivos industriales	31,53
Flores	13,18
Frutales	6.365,18
Hortalizas	4,15
Leguminosas y tubérculos	865,61
Plantas Forrajeras	216,44
Viñas y parronales viníferos	1.241,24
Total	13.864,42

Fuente: Tabla 16. Estudio USACH 2014

Resultados POCH

Tipo de cultivo	Emisiones Totales (kgNH ₃ /año)
Cebada	-
Remolacha	-
Forraje	312.134
Frutas	1.260.653
Maíz	652.087
Otros Cereales	26.885
Papas	106.476
Legumbres	7.811
Raps	4.112
Arroz	-
Sorgo	-
Girasol	11.458
Tabaco	-
Verduras	717
Trigo	196.265
Total	2.578.597

CHILE - PERU - COLOMBIA - MEXICO - ARGENTINA

POCH

POCH

THINK TODAY FOR TOMORROW

WWW.POCH.CL

Kinolo Sánchez Nº2838 / Los Condes / Santiago / Región Metropolitana, Chile
Fono (56 2) 2070154 / Fax (56 2) 268 4766

2^{era} Reunión
Sub- Comité Operativo, PPDA RM
Medidas para reducción de Amoniaco
Sector Agropecuario



Ministerio del
Medio
Ambiente

22 de octubre de 2015

Gobierno de Chile

¿Cuál es el enfoque y criterios para elaborar el capítulo de industrias en los Planes?

1. Asegurar **efectividad y eficiencia** en la aplicación de las medidas.
 - Reducciones verificables y fiscalizables
2. Considerar la **tendencia de la regulación nacional e internacional**
3. Utilizar un lenguaje y terminología simplificada
4. Incluir las **mejores técnicas y tecnologías**
5. Eliminar cargas administrativas y costos de cumplimiento innecesarios.
Mantener las necesarias.
6. Considerar múltiples beneficios
 - Reducciones de contaminantes de vida corta: CH₄
 - Olores
 - Producción de energía
 - Reducción de residuos

Medidas para el Plan de la RM Fuente emisoras de NH3

Actividades	Medidas	Co-beneficios
<ul style="list-style-type: none"> Cría de ganado bovino para la producción lechera 	<ul style="list-style-type: none"> Medidas técnicas y tecnologías para la reducción de NH3 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de molestia por olores, residuos y producción de energía**.
<ul style="list-style-type: none"> Cría de ganado para producción de carne 	<ul style="list-style-type: none"> Promover biodigestores 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de contaminantes de vida corta (CH4)
<ul style="list-style-type: none"> Cría de porcinos 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de educación a los agricultores sobre buen uso de fertilizantes 	
<ul style="list-style-type: none"> Cría de aves de corral para la producción de carne 	<ul style="list-style-type: none"> Medidas para establecimientos nuevos 	
<ul style="list-style-type: none"> Cría de aves de corral para la producción de huevos 	<ul style="list-style-type: none"> Mantener listado regional de emisiones NH3 en sitio web. 	

Medidas Reducción NH3 - Sector Pecuario

Enfoque de las medidas: Cambios en **Procesos Tecnológicos**

Biodigestor

%reducción de NH3 5% a 25%


+

Sistema remoción de Nitrógeno

%reducción de NH3 70%

Ejemplos caso exitosos:

Caso N° 1:
Empresa AASA
Comuna de Melipilla
Visita técnica 27.07.15



Biodigestor + Fertirriego

Caso N° 2:
Empresa Agrosuper
Comuna de San Pedro
Visita técnica 22.06.15



Biodigestor + Lodos Activados

Medidas Reducción NH3 - Sector Pecuario

Antecedentes Biodigestores de Planteles visitados
Empresa MAXAGRO (VI región) y empresa AASA (RM)

PARÁMETRO	UNIDAD	MAXAGRO	AASA
RCA	N°	1785/2007	1760/2012
Animales (Cerdos)	cabezas	28,000	55,000
Volumen biodigestor	m3	6,200	30,000
Caudal purines tratado	m3/día	240	700
Potencia generadores eléctricos	kW/h	400	400 (2)
Inversión biodigestor	USD	824,042	490,000
Operación biodigestor	USD		2,380
Mantenimiento biodigestor	USD		700
Inversión para producir energía eléctrica	USD	1,200,000	1,260,000
Tiempo de recuperación inversión	año	5 a 7	5

Medidas Reducción NH3 - BIODIGESTOR

Tabla 1. Instalaciones de cerdos que no cuentan con biodigestor

Sector	Tipo	Empresa	N° de Instalación	N° de animales
	crianza	Agrícola Super Ltda.	19	387.600
	reproductora	Agrícola El Monte S.A. (Holding Ma	2	64.402
	crianza	Agrícola El Monte S.A. (Holding Ma	2	60.730
	reproductora	Agrícola Super Ltda.	10	58.780
	reproductora	Soc. Agrícola Los Tilos Ltda.	2	47.446
	crianza	Agrícola Chorombo S.A.	3	31.491
	crianza	DINACAR (EXProductora PORKY)	2	17.584
	crianza	Agrícola Genético Porcina Ltda.	2	16.041
	crianza	Porkland	1	12.914
	crianza	Agrícola Mansel Ltda.	1	10.200
	crianza	Comercial e Industrial El Monte S	1	7.370
	reproductora	Agrícola AASA S.A.	1	6.763
	crianza	Carlos Tapia Azocar	2	5.244
	crianza	FIC ANDINA	1	4.019
	reproductora	Agrícola Genético Porcina Ltda.	1	3.441
	crianza	Soc. Agrícola La Isleta Ltda.	1	2.005
	reproductora	Porkland	1	1.249
	reproductora	Comercial e Industrial El Monte S	1	1.144
	reproductora	Soc. Agrícola La Isleta Ltda.	1	476

Fuente: ASPROCEP, complementada con SAG

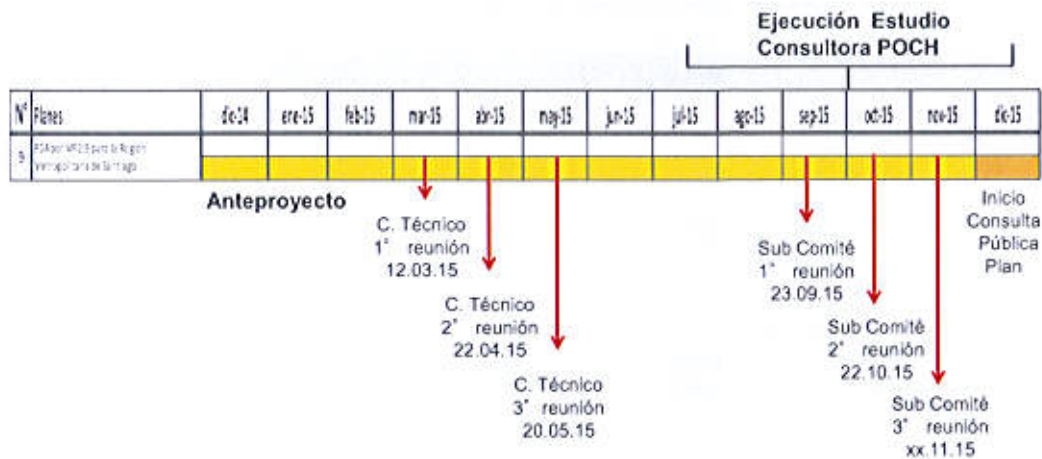
Propuesta aplicación
de medida sobre
10.000 animales

Reducción
NH3 de Biodigestor
+ Remoción podría
llegar de 20% a
25% de reducción

VTA

Acciones realizadas y futuras

Año 2015



2era Reunión Sub- Comité Operativo, PPDA RM Medidas para reducción de Amoniaco Sector Agropecuario



Gobierno de Chile

www.gob.cl