



## Reunión de Comité Operativo

### AGIES Norma de Emisión Olores Porcinos Metodología y datos a utilizar

## Marco Legal

- **Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Artículo 32).**
  - Promulgar normas primarias y secundarias de calidad ambiental
  - Etapas de: análisis técnico y económico, desarrollo de estudios científicos, consultas a organismos competentes, públicos y privados, análisis de las observaciones formuladas y una adecuada publicidad.
- **D.S.38/2012: Reglamento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión (Artículo 15: AGIES)**
  - El Ministerio deberá llevar a cabo un análisis técnico que identifique y cuantifique, cuando corresponda, los riesgos para la población, ecosistemas o especies directamente afectadas o protegidas y un análisis general del impacto económico y social, considerando la situación actual y la situación con anteproyecto de norma. Ambos análisis deberán ser realizados dentro del plazo de elaboración del anteproyecto.
  - En especial, el análisis general del impacto económico y social referido deberá evaluar los costos que implique el cumplimiento del anteproyecto de norma de calidad ambiental o de emisión para la población, para los titulares de las fuentes o actividades reguladas y para el Estado como responsable de la fiscalización del mismo. Adicionalmente, este estudio deberá identificar y, cuando corresponda, cuantificar los beneficios que implique el cumplimiento de dichas normas para la población, ecosistemas o especies directamente afectadas o protegidas, para los titulares de las fuentes o actividades reguladas y para el Estado.

# ¿Qué debe evaluar una normativa ambiental?

- **Beneficios:** externalidades positivas que tiene una normativa.

*Ej: Efectos en salud evitados, protección al medio ambiente (biodiversidad), aumento de producción, etc.*

- **Costos:** costos adicionales que la normativa introduce a los agentes de la sociedad.

*Ej: abatimiento de emisiones, operación y mantención, monitoreo, fiscalización, entre otros.*

**Etapas:**

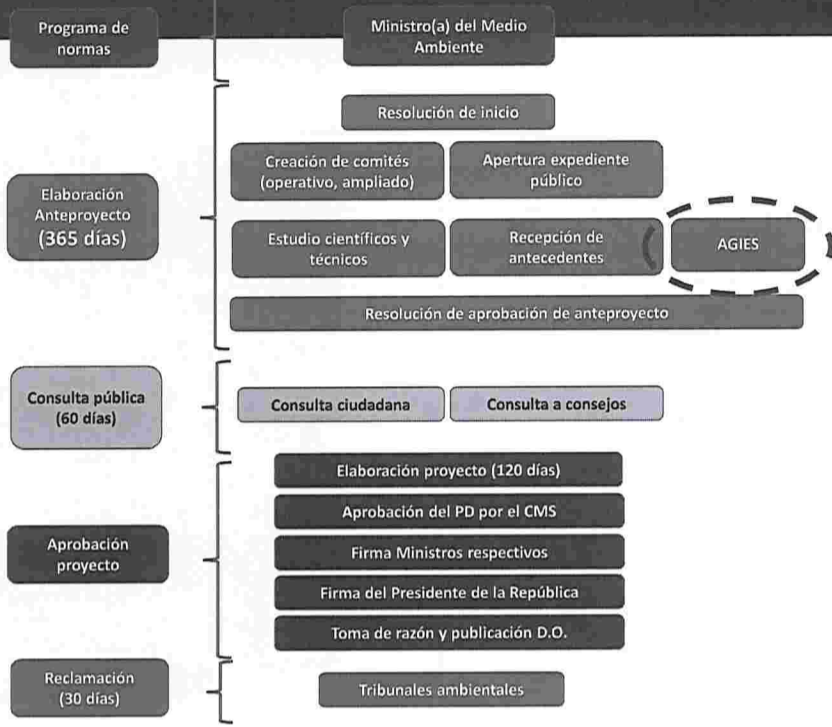


# ¿Qué debe evaluar una normativa ambiental?

## IMPORTANTE

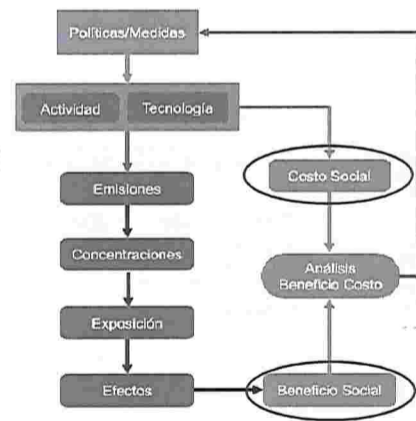
- i. Los beneficios y costos no siempre pueden cuantificarse o valorizarse pero deben presentarse para la toma de decisiones
- ii. Los beneficios valorizados no necesariamente deben ser mayores a los costos valorizados para que una normativa sea aprobada

# Proceso de dictación de normas Reglamento (D.S.38/2012)



## Evaluación de los costos y beneficios asociados a los escenarios regulatorios propuestos

- Costos para los planteles
  - Generación de un plan de cumplimiento
  - Implementación de medidas de reducción de olores (costo de inversión y operación)
    - Todos: Costo de cobertura pozo
    - Pequeños: Cobertura laguna
    - Medianos y Grandes: Tecnología Laguna (Biodigestor)
    - Grandes: Cumplimiento de límite receptor (túnel y biofiltro)
  - Monitoreo y reporte
- Costos para el Estado
  - Recepción y validación de planes de cumplimiento
  - Fiscalización
- Beneficios
  - Beneficios directos (por reducción de emisión de olor)
    - Método transferencia de beneficios
    - Reducción de concentraciones por grilla
    - Densidad poblacional (censo 2017)
  - Beneficio indirecto – cobeneficios
    - Reducción de emisiones de amoníaco
    - Reducción de emisión de GEI



## Costos

Costos por plantel:

- Todos: Costo de cobertura pozo
- Pequeños: Cobertura laguna
- Medianos y Grandes: Tecnología Laguna (Biodigestor)
- Grandes: Cumplimiento de limite receptor (túnel y biofiltro)



## Análisis de costos para los planteles porcinos que aplique la norma

- Debido a la gran variedad de medidas de reducción de emisiones y fuentes de información para sus características de costos y eficiencias, se debe tomar la decisión de qué valores utilizar, de manera de realizar la estimación más factible posible, que se ajuste a la realidad nacional.

Medida	Costo de inversión	Costo de operación	Fuente
Cubierta flotante laguna	0.59 UF/m <sup>2</sup>		Agrícola Super Ltda. 2018
Cubierta pozo	0.077 UF/m <sup>2</sup>		Cotización con proveedor
Biodigestor (sobre 20.000 cerdos)	0.50 UF/cerdo	2.02 USD/cerdo/año	Programa PYME Porcina
Sistema túnel en pabellón	0.45 UF/cerdo		Agrícola Super Ltda. 2018

- Estudio de impacto de olor (ya incluye muestreo y olfatometría):
  - 310 UF
  - Solo para planteles grandes

## Costos para el Estado por fiscalización de la norma

- La estimación de los costos para el Estado en materia de fiscalización considera dos tipos:
  - Costo fijo: por la operación de una oficina encargada de la revisión de reportes de seguimiento y planes de cumplimiento.
  - Costo variable: asociado a actividades de fiscalización por respuesta a denuncias o por revisión de cumplimiento.
- Estimación según el presupuesto y número de actividades de fiscalización de acuerdo al programa PPDA del 2018 .

Entidad Fiscalizadora	Costo Unitario [UF/act]
SMA	32.2
Salud	7.5
SAG	8.2

- Los presupuestos asociados a los PPDA son asignados para desarrollar distintas actividades de fiscalización, esto incluye:
  - Actividad de Fiscalización Ambiental
  - Inspección ambiental
  - Examen de información
  - Medición, muestreo y análisis
  - Informes de estado de avance de planes de prevención y descontaminación ambiental

## Beneficios

- Beneficios directos:
  - Método transferencia de beneficios
  - Reducción de concentraciones por grilla
  - Densidad poblacional (censo 2017)
- Beneficio indirecto – cobeneficios
  - Reducción de emisiones de amoniaco
  - Reducción de emisión de GEI



## Identificación de Beneficios

Posible efecto de la norma de olores	Beneficio/Cobeneficio
Disminución de malos olores en las cercanías de los planteles	Mejora en la salud de la población asociada a efectos negativos en la población cercana, tales como insomnio, dolores de cabeza, pérdida de apetito, problemas respiratorios, entre otros
	Aumento del valor monetario de las viviendas
	Mejora en la imagen comercial de las empresas del rubro y del país
Reducción de las emisiones de amoníaco	Mejora en la salud de la población asociada a una mejora en la calidad del aire ( $MP_{2.5}$ ) producto de la reducción de emisión de amoníaco (precursor del $MP_{2.5}$ )
Reducción de las emisiones de metano	Disminución (o aumento) de gases efecto invernadero producto de la implementación de las medidas

## Valoración de beneficios ambientales asociados a la implementación de la normativa

- La valoración económica de beneficio corresponde al precio que un individuo (y la sociedad) está preparado para pagar para solucionar o disminuir la situación con molestia de olor.
- Existen **dos métodos de valoración ambiental** que han sido utilizados para determinar el costo social asociado a la percepción de un olor molesto
  - **Precios hedónicos:** método de preferencias reveladas, en este caso, el valor económico de las molestias causadas por olor es reflejado a través del precio de los terrenos/viviendas.
  - **Valoración contingente:** método de preferencias declaradas, este caso, el valor económico es revelado a través de un mercado hipotético.
- Debido a los altos costos de implementación de estos métodos y restricciones de tiempo requerido, para la valoración de beneficios se utiliza la técnica denominada **Transferencia de Beneficios**, que consiste en tomar valores económicos consignados en uno o más casos de estudio (sitio de estudio) y aplicarlos al caso específico que interesa valorar (sitio de política).

## Documentos valorización de beneficios

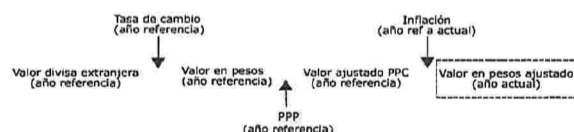
- Selección de los documentos potencialmente usables, la DAP resultante y las unidades correspondientes

Documento	País de referencia	Causa del Olor	Medida evaluada	Valor	Unidad
(Van Broeck et al., 2009)	Bélgica	Plantas de tratamiento de aguas residuales e instalaciones de compostaje	DAP para obtener una reducción de los días en que se siente el olor de un 80% por vivienda y por año.	137.28	EUR (2005) vivienda – año
(Beloff et al., 2000)	EEUU	Industrias y agricultura: Aguas residuales, manufactura, compostaje, alimentos, techos de asfalto	Costo anual promedio por hogar (Disminución del disfrute de propiedad, impactos fisiológicos, psicológicos y ambientales (no cuantificados))	425	USD (2000) vivienda – año
(Lareau & Rae, 1989)	EEUU	Diésel	DAP por hogar por año para una reducción de olores diésel	75	USD (1989) vivienda – año

- Estos valores deben ser transferidos desde la realidad en que fueron calculados a la realidad donde serán utilizados. Para esto, se usa la técnica de Transferencia de Beneficios.

## Transferencia de Beneficios

- Transferencia de valor unitario ajustado
- Consiste en tomar el valor original de un estudio realizándole ciertos ajustes con el fin de tener en cuenta las diferencias de los factores socio-económicos de los sitios de estudio y de política (Ministerio del Medio Ambiente, 2017). En particular, se ajustaron los valores de acuerdo a 3 parámetros: tasa de cambio, paridad de poder de compra (PPC), e inflación.



Estudio	Valor reportado	Moneda	Valor en 2019 (UF)	Unidad
(Van Broeck et al., 2009)	137.28	EUR (2005)	2.31	UF vivienda – año
(Beloff et al., 2000)	425.00	USD (2000)	3.91	
(Lareau & Rae, 1989)	75.00	USD (1989)	1.09	

- Debido al mismo rango de magnitud de los otros tres resultados, lo que da confiabilidad al valor propuesto, se recomienda utilizar un valor promedio, es decir 2.44 UF por vivienda – año.
- El valor a utilizar es de 0.9 UF/hab-año cuando se alcanza una reducción del 80% en comparación a la línea base

## Respecto a la modelación de Olores: Metodología

- Modelación Calpuff de 11 planteles
  - 2 pequeños
  - 3 medianos
  - 6 grandes
- Utilización de modelo simplificado de Penacho Gaussiano para el resto de los planteles, utilizando resultados de modelación de dispersión (velocidad del viento en 4 direcciones y estabilidad)
- Alcance: Debido a falta de información, no se considera la emisión de las siguientes fuentes:
  - Transporte de animales/purín
  - Riego/disposición sólida
  - Fuentes fugitivas

Código plantel porcino	Comuna	Tamaño plantel	Tipo de tratamiento	Tipo tratamiento secundario	Laguna
PP-39	PAINE	PEQUEÑO	Sin tratamiento	N.A	No
PP-121	TILITIL	PEQUEÑO	Primario	N.A	SI
PP-10	CODEGUA	MEDIANO	Primario	N.A	SI
PP-101	EL MONTE	MEDIANO	Primario	N.A	SI
PP-59	MELIPILLA	MEDIANO	Primario	N.A	SI
PP-113	CHILLÁN VIEJO	GRANDE	Secundario	Biodigestor	SI
PP-114	SAN JAVIER	GRANDE	Secundario	Biodigestor	SI
PP-14	LA ESTRELLA	GRANDE	Secundario	Planta Lodos Activados	SI
PP-21	REQUINOA	GRANDE	Primario	N.A	SI
PP-49	MELIPILLA	GRANDE	Secundario	Biodigestor	SI
PP-98	PALMILLA	GRANDE	Secundario	Biodigestor	SI

Tamaño Plantel	Escenario	Acción que implica	N Planteles que aplica
Pequeño	Esc. 0 Pozo	Cubierta rígida, 85% reducción	28
	Esc. 1 Laguna	Cubierta flotante, 70% de reducción	26
Mediano	Esc. 0 Pozo	Cubierta rígida, 85% reducción	14
	Esc. 1 Laguna	Tratamiento secundario, Biodigestor 77% de reducción	10
Grandes	Esc. 0 Pozo	Cubierta rígida, 85% reducción	4
	Esc. 1 Laguna	Tratamiento secundario, Biodigestor 77% de reducción	1
	Esc. 2 7 ou/m3	Sistema tunel en caso de que aplique, 59% de reducción	15*
	Esc. 3 5 ou/m3	Biofiltro en caso de que aplique, 58% de reducción	15*

## Resultados modelación de beneficios

- Se obtiene para cada grilla de 1kmx1km la diferencia de concentraciones de olor entre la línea base y el escenario evaluado.
  - Para el resto de los planteles que no son modelados, se realiza una extrapolación de los resultados basada en el modelo de penacho gaussiano.
    - A partir de los resultados del modelo de dispersión de olores, se generan cuatro curvas que varían la velocidad del viento (norte, sur, este y oeste) obteniéndose así cuatro curvas "distancia gradiente de reducción de concentración", las cuales son aplicadas al resto de los planteles considerando las tasas de emisión de olor de estos según la cadena de manejo y tamaño identificado.
      - ✓ Se evalúa el cumplimiento del límite de emisión en los receptores para planteles grandes.
- A partir de los datos del CENSO 2017 se obtiene la densidad poblacional de cada manzana censal que se encuentra dentro del dominio de la modelación.
- Los resultados de modelación se presentan geoespacialmente en grillas de 1km x 1km, lo cual permite sobreponer espacialmente la concentración modelada en cada grilla con la población afectada en esa grilla.
- **Este valor de densidad obtenido para cada grilla, multiplicado por el valor de la DAP (UF/hab-año) por la reducción de la percepción de olor, estima el beneficio asociado a la reducción de la externalidad producida por el olor.**



## ¿Qué debe evaluar una normativa ambiental?

### IMPORTANTE

- i. **Los beneficios y costos no siempre pueden cuantificarse o valorizarse pero deben presentarse para la toma de decisiones**
- ii. **Los beneficios valorizados no necesariamente deben ser mayores a los costos valorizados para que una normativa sea aprobada**