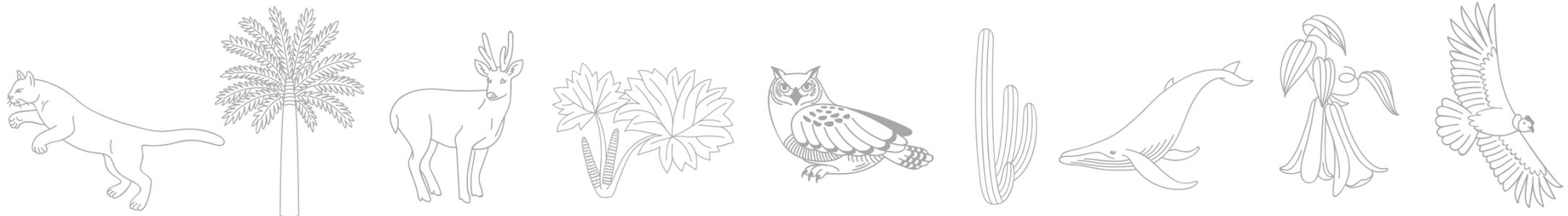




AGIES del “Anteproyecto de Norma de Emisión de contaminantes en planteles porcinos que, en función de sus olores, generan molestia y constituyen un riesgo a la calidad de vida de la población”

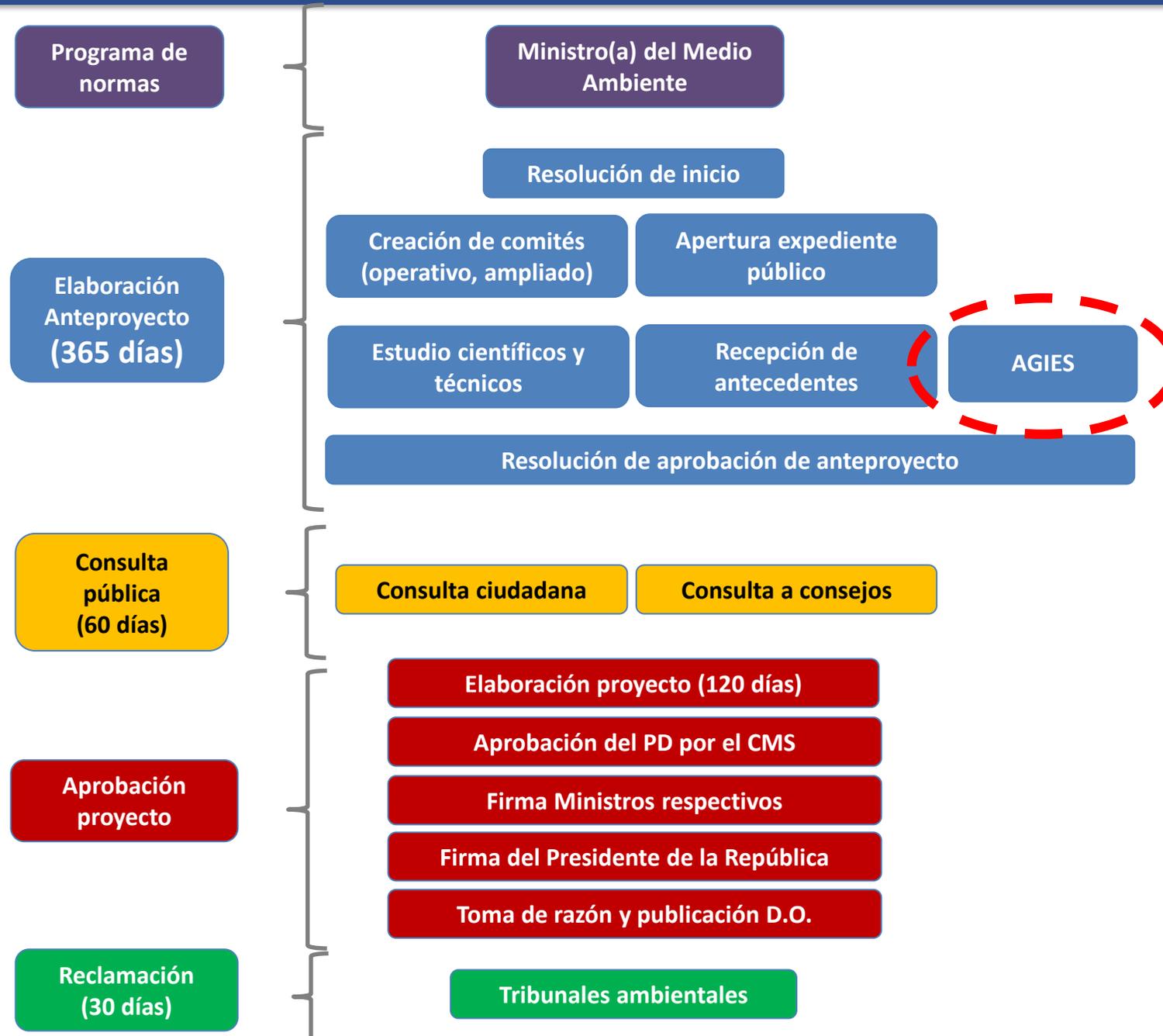
Departamento de Economía Ambiental

Junio 2020



Proceso de dictación de normas

Reglamento (D.S.38/2012)



¿Qué debe evaluar una normativa ambiental?

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

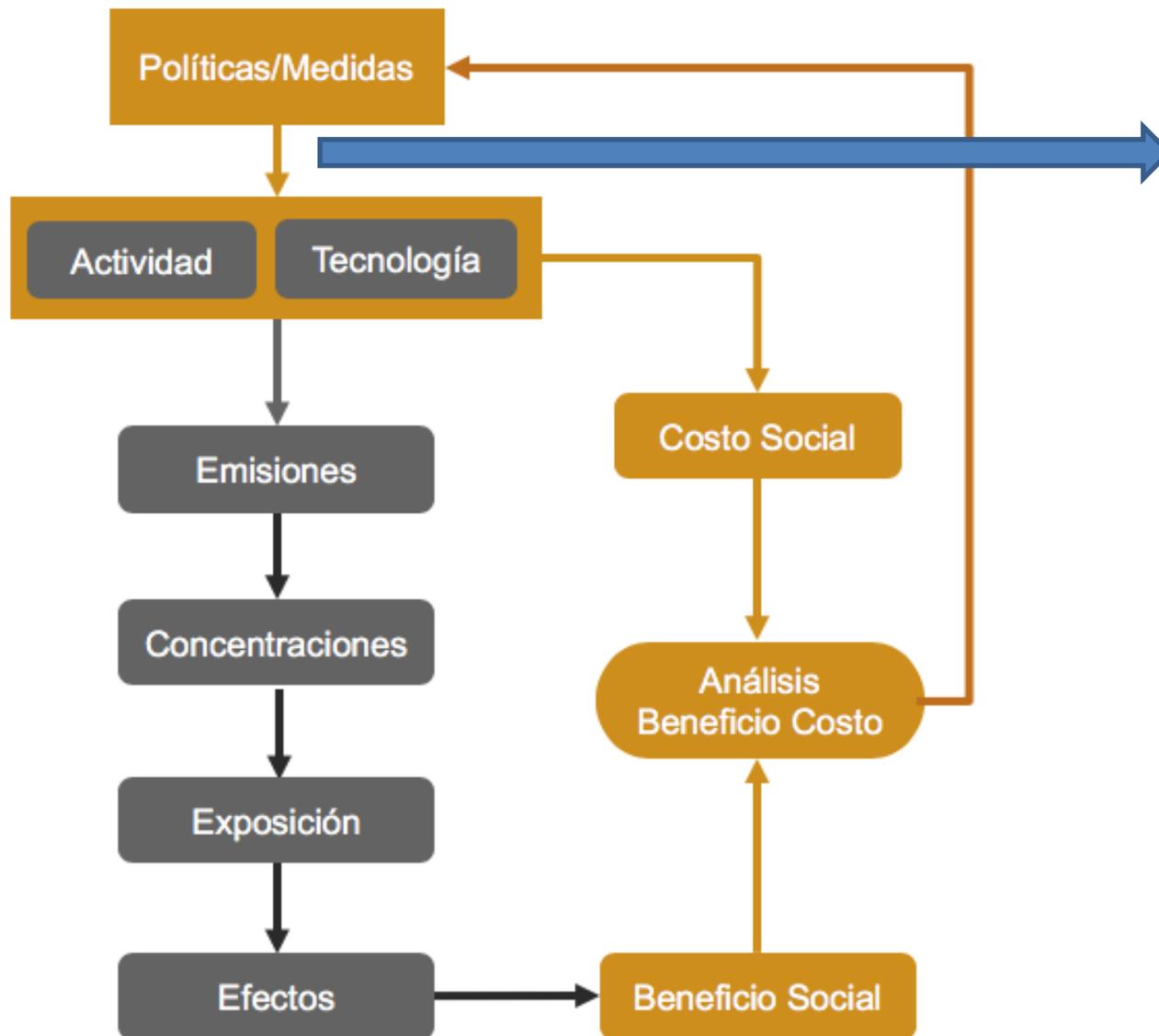
Ej: Efectos en salud evitados, protección al medio ambiente (biodiversidad), aumento de producción, etc.

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

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



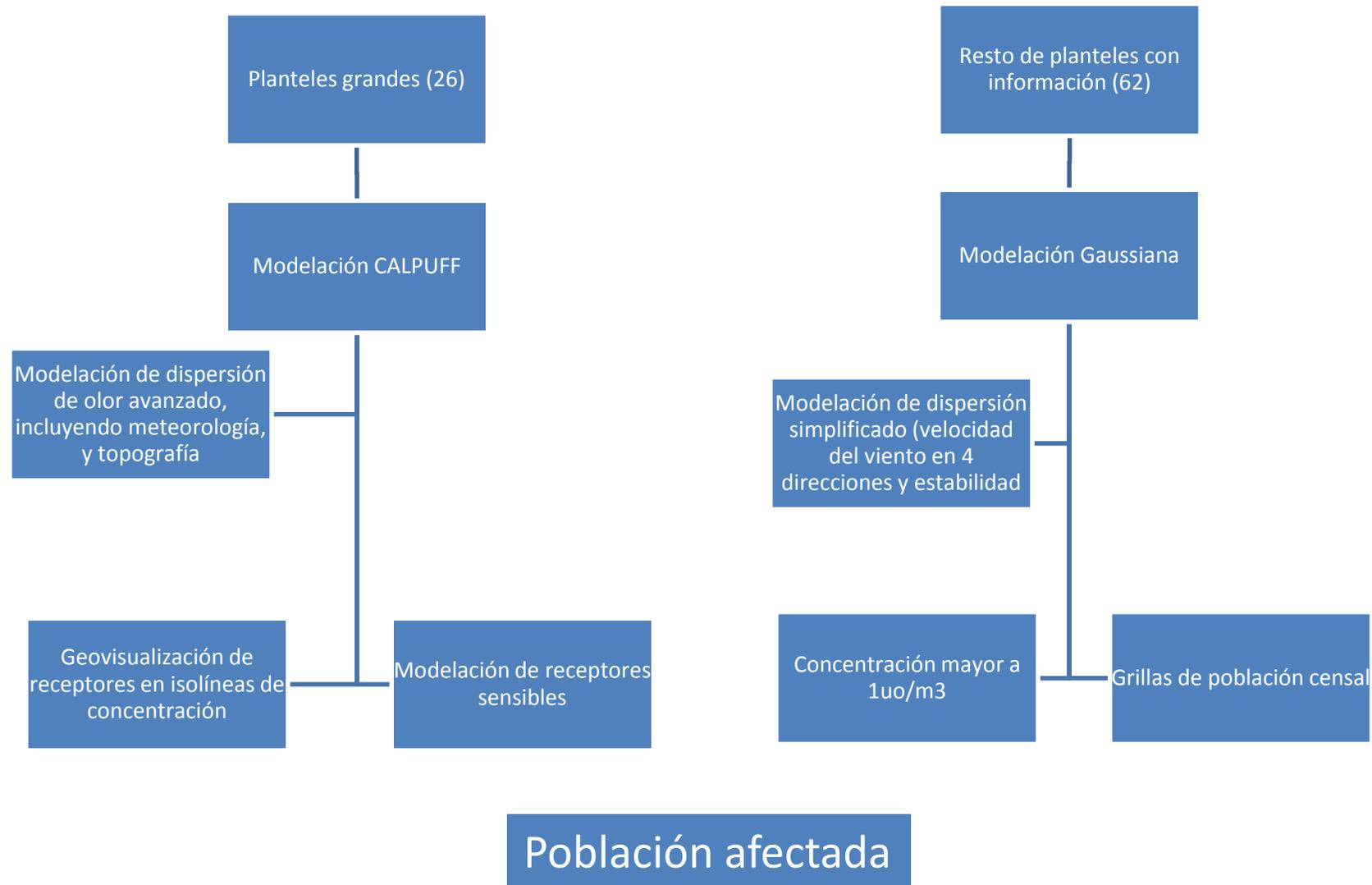
3. Metodología



Antecedentes

- Cantidad de planteles a nivel nacional
- Animales por plantel
- Sistemas de limpieza
- Tipos de tratamiento del olor y del purín
- Emisiones por plantel
- Modelación de concentraciones
- ACB

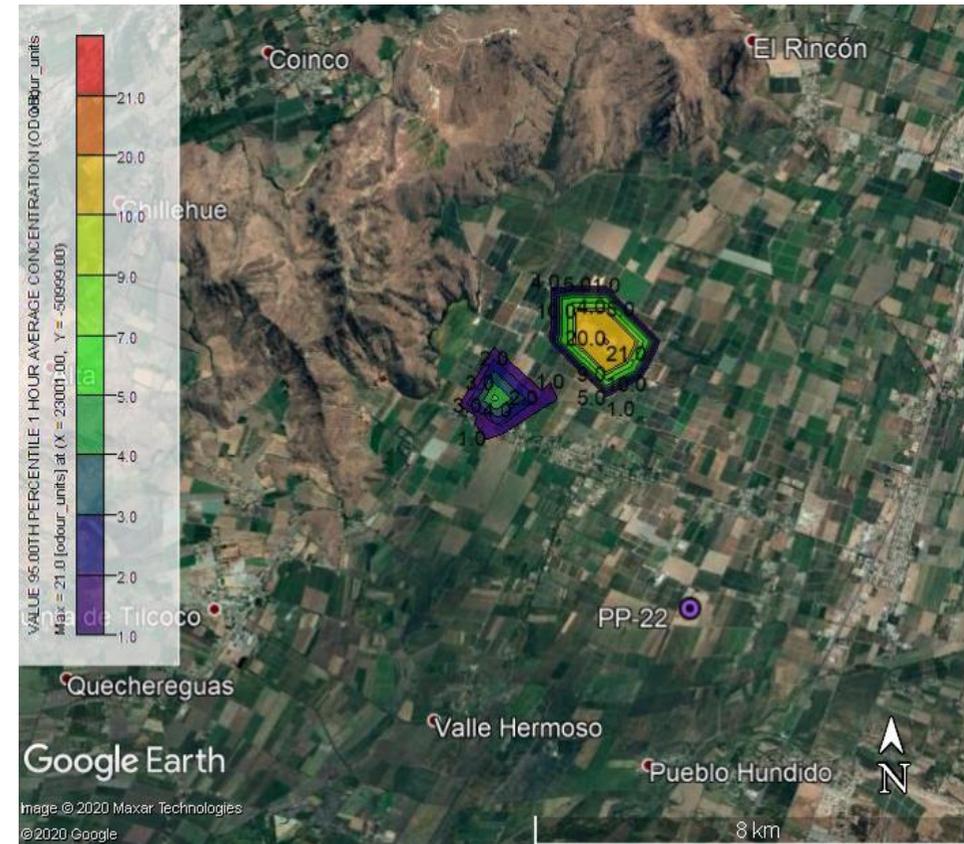
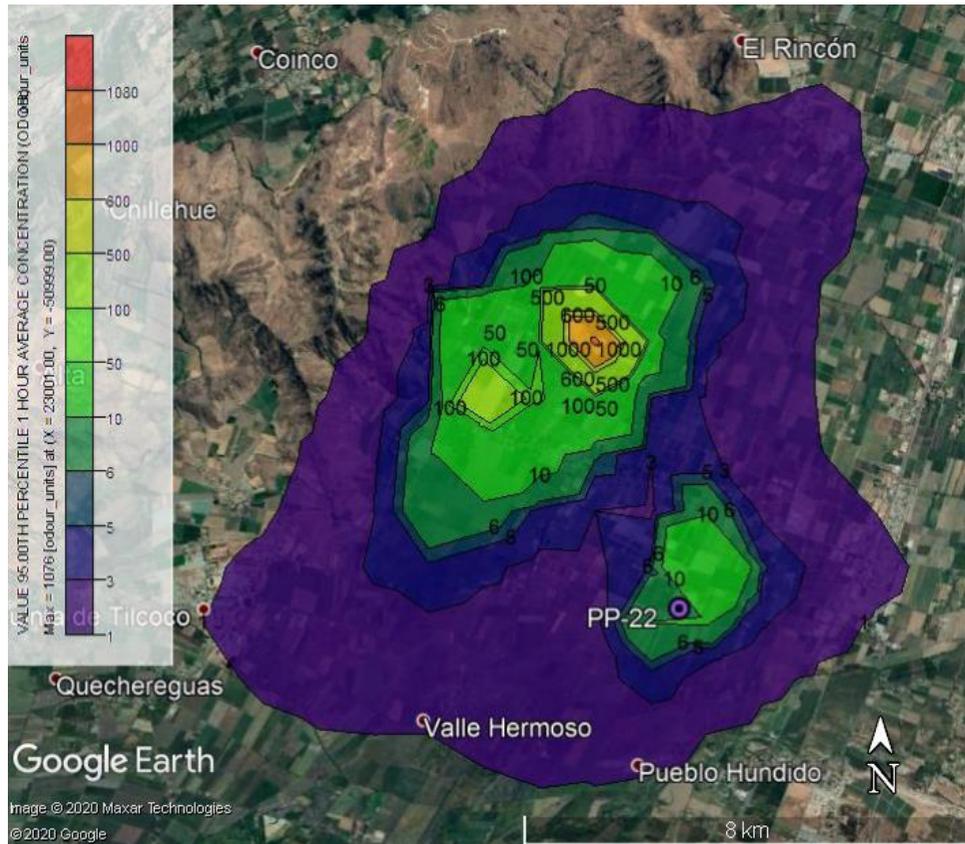
3. Metodología: Emisión – Concentración



- **Alcance:** Debido a falta de información, no se considera la emisión de las siguientes fuentes:
 - Transporte de animales/purín
 - Riego/disposición sólida
 - Fuentes fugitivas

3. Metodología: Cumplimiento

- Para planteles grandes se verifica cumplimiento de límite de olor
- Ejemplo para plantel 22



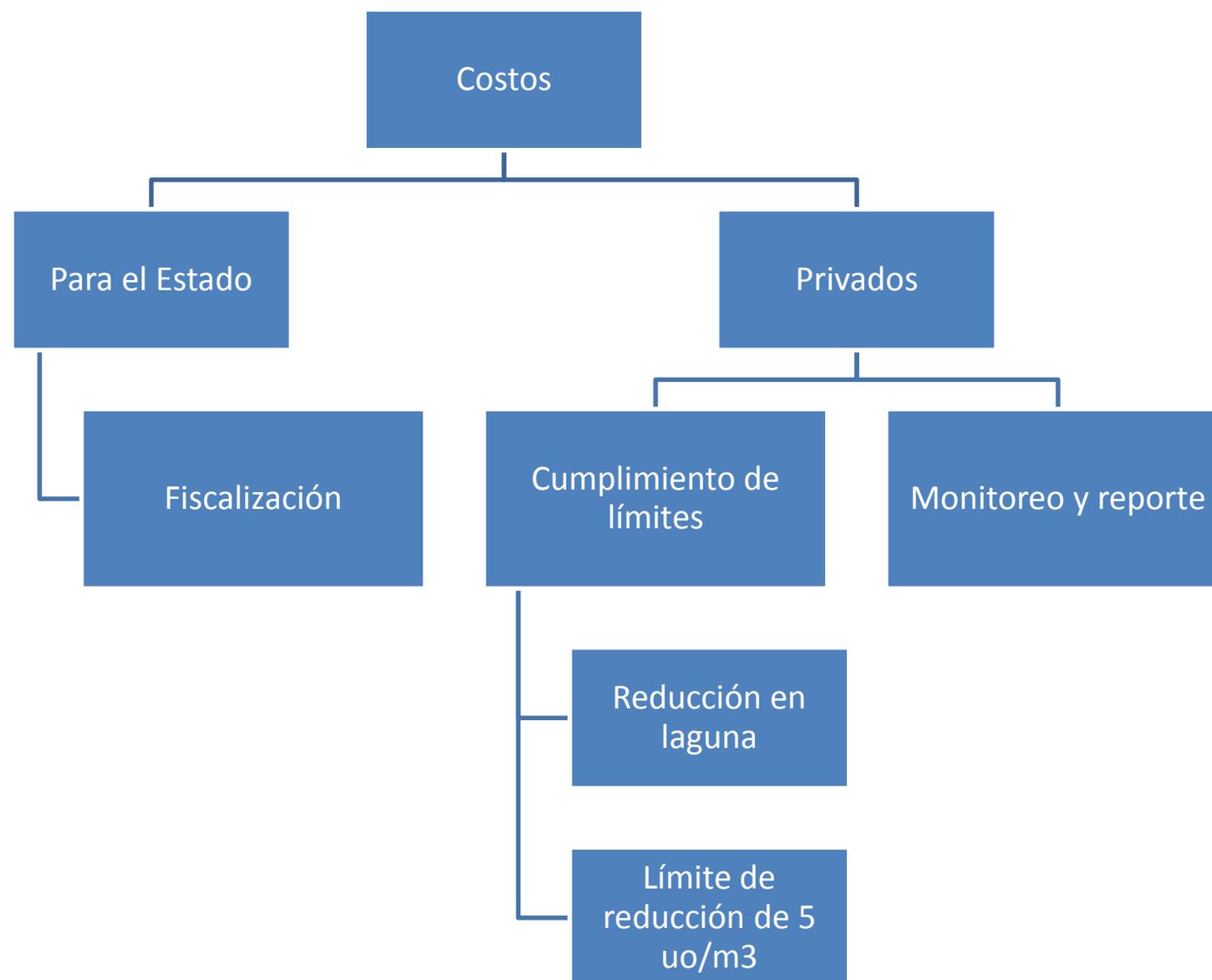
i_medidas	Biodigestor	Tunel	Biofiltro pabellon	Cobertura laguna	Nave en cancha de compostaje	Biofiltro en cancha de compostaje	Reducir laguna	Cambiar sistema de limpieza	Cambiar lombrifiltro	Eliminar wetland	Cobertura pozo
PP-22	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0

36.000 animales

53,58 LdB -> 1,73 OUE Norma



3. Metodología: Costos

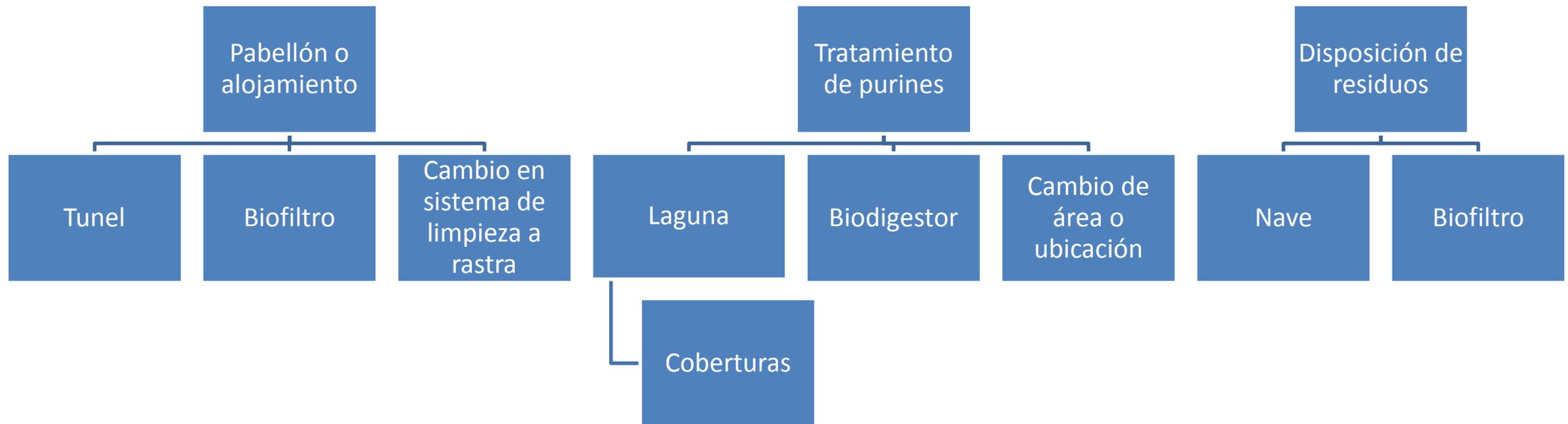


3. Metodología: Costos

			Planteles Grandes límite de 50u _E
	Pequeños	Medianos	Grandes
Medidas	Sin necesidad		Diferentes medidas (se detallan a continuación)
	Cobertura laguna	Tecnología en laguna	
	Monitoreo y reporte		

3. Metodología: Costos

Medidas evaluadas para cumplimiento de límite de olor



3. Metodología: Costos

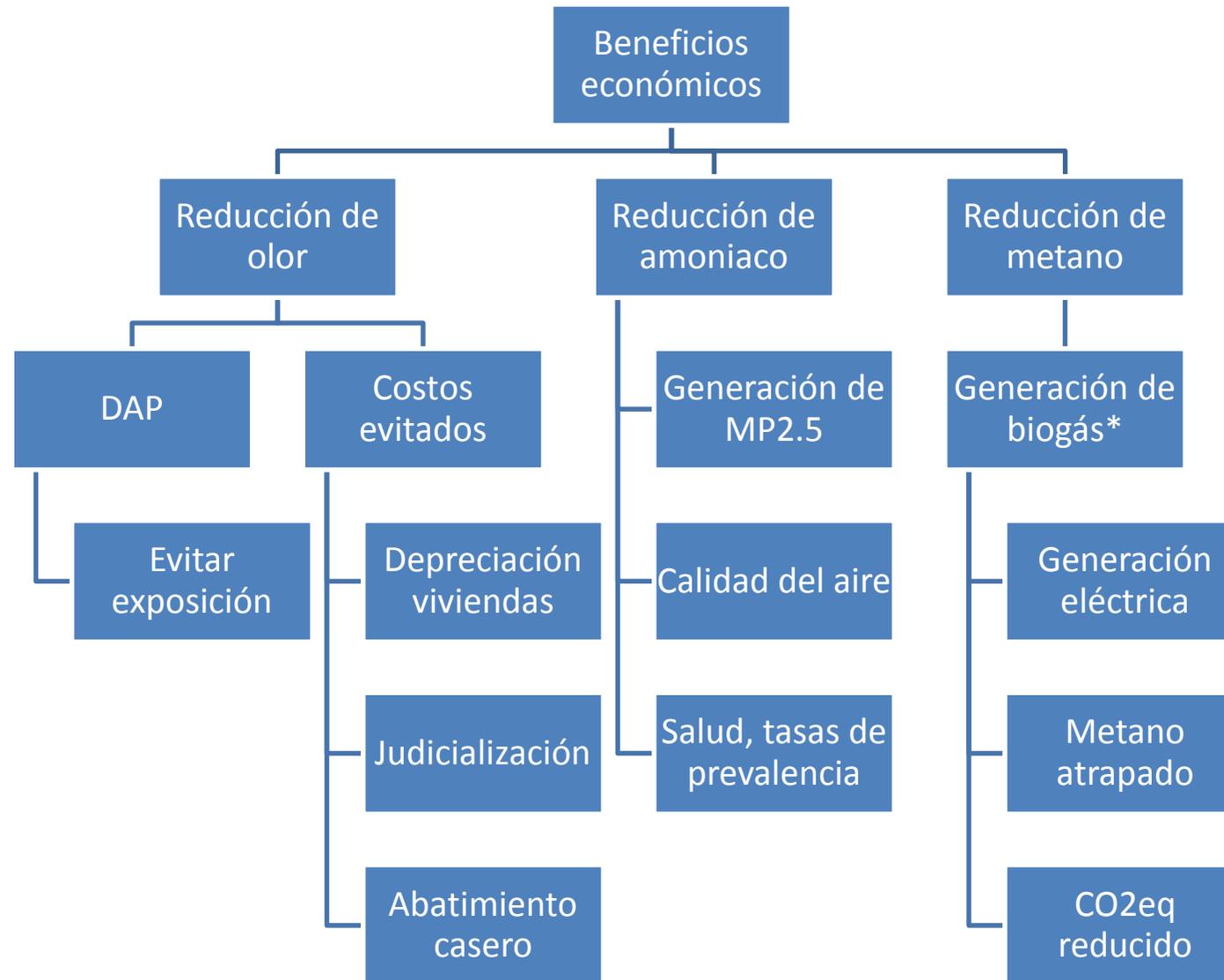
- Costos unitarios de medidas para cumplir límite en laguna y límite de olor:

Medidas	Eficiencia de reducción (%)	Eficiencia de reducción amoníaco (%)	Costo de inversión	Costo de operación	Unidad de costo	Fuente
Biodigestor	77%	13%	22,04	2,02	USD/cerdo	Programa PYME Porcina 2018
Túnel	43%		18,90		USD/cerdo	Agrícola Super Ltda. 2018
Biofiltro	70%	80%	10,11	1,21	Euro/cerdo	BAT 2017 y DORSET
Cobertura laguna	70%	70%	26,18		USD/m ²	Agrícola Súper Ltda. 2018 y cotización con proveedor
Nave en cancha de compostaje	90%		230.377		CLP/m ²	Rozeboom, D., May, G., Darrin, K., 2012. Economic Costs of Open Static Pile and In-Vessel Systems for Routine Mortality Management on Swine Farms, in: International Symposium on Managing Animal Mortality. pp. 21–24. SEIA, planteles Valdebenito y La Estrella
Reducir área laguna			343.750		CLP/ton	Costos medidas Demarco
Cambiar sistema de limpieza	60%		18,01		USD/cerdo	Agrícola Super Ltda. 2018
Cobertura rígida laguna	85%	85%	32.050		CLP/m ²	Best Available Techniques (BAT), EU 2017
Malla geotextil			12.279		CLP/m ²	Cotización con proveedor
Reubicar lodos activados			33.565		CLP/cerdo	SEIA planteles Valdebenito y Tantehue

3. Metodología: Costos

- Monitoreo y reporte:
 - Planteles grandes:
 - Estudio de impacto de olor (ya incluye muestreo y olfatometría): 310 UF
 - Monitoreo continuo de emisiones: 500 UF
 - Planteles pequeños y medianos:
 - Monitoreo: 58 UF
 - Todos quienes deben cumplir límites:
 - Elaboración de planes: 1 profesional durante 1 mes.

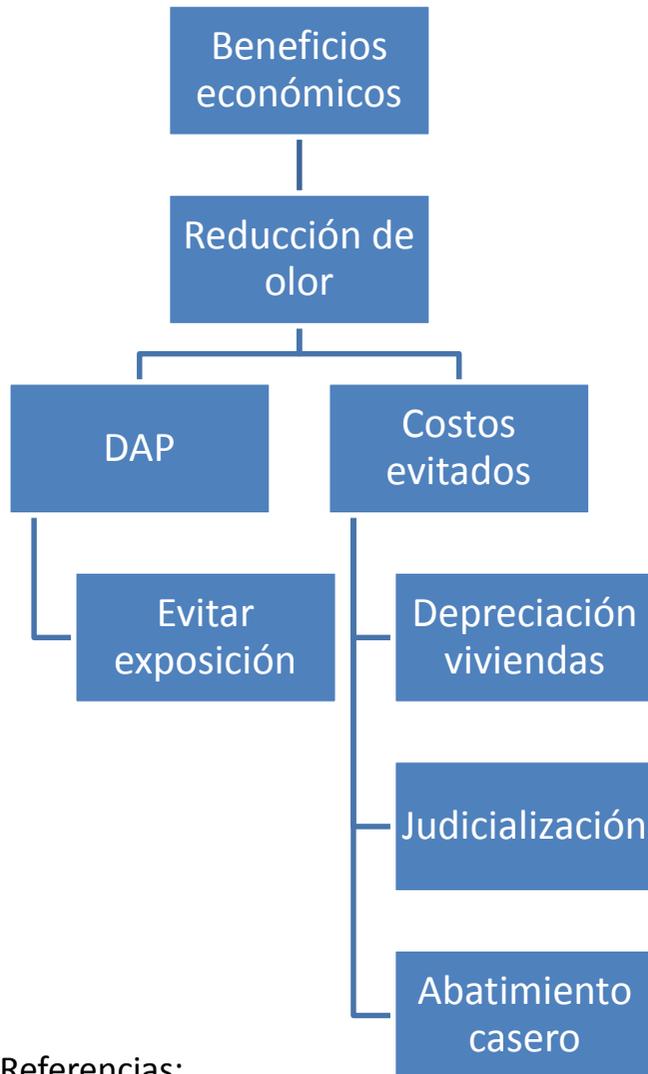
3. Metodología: Identificación de Beneficios



*Generación de biogás en biodigestores

** La población para olor corresponde a 160.000 (geovisualizada) y para amoníaco a la comunal

3. Metodología: Beneficios



Beneficios POR HOGAR-ANO				
		DAP	Costos evitados	DAP + Costos evitados
USD(2020)/hogar-ano	Promedio	USD 130,49	USD 389,63	USD 520,12
USD(2020)/hogar-ano	Desviación estándar	USD 0,06		
USD(2020)/hogar-ano	limite inferior IC	USD 130,30		
USD(2020)/hogar-ano	limite superior IC	USD 130,68		

Todos los valores originales fueron ajustados por PPP & CPI
 Todos los valores de DAP fueron estandarizados por unidad común

El beneficio de DAP es sumable con costos evitados y no es doble conteo:

“Currently, the ground rule for monetary valuation of externalities is to account for all costs, both market and non-market. For example, the valuation of an asthma attack caused by air pollution should include not only the medical-treatment costs but also the willingness to pay to avoid the suffering (Rabl et al. 1998)”

Eshet, T., Ayalon, O., & Shechter, M. (2005).

Referencias:

Lareau & Rae, 1989

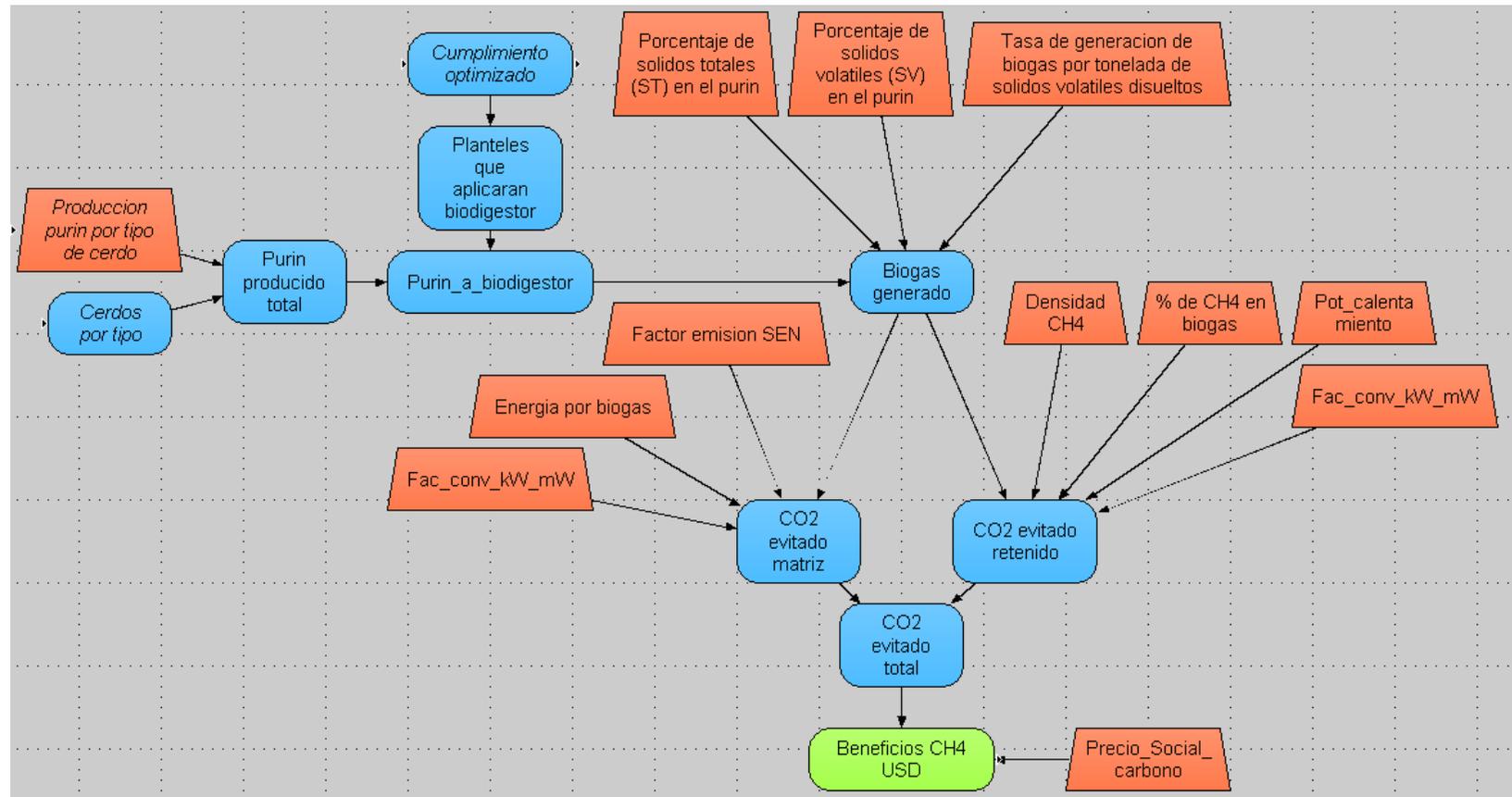
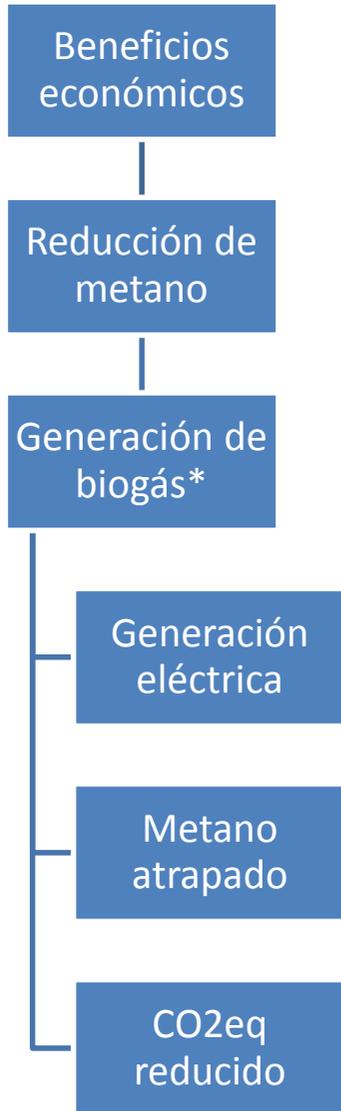
Garrod & Willis, 1998

Van Broeck et al., 2009

Beloff et al., 2000

CLP 746,38/USD

3. Metodología: Beneficios

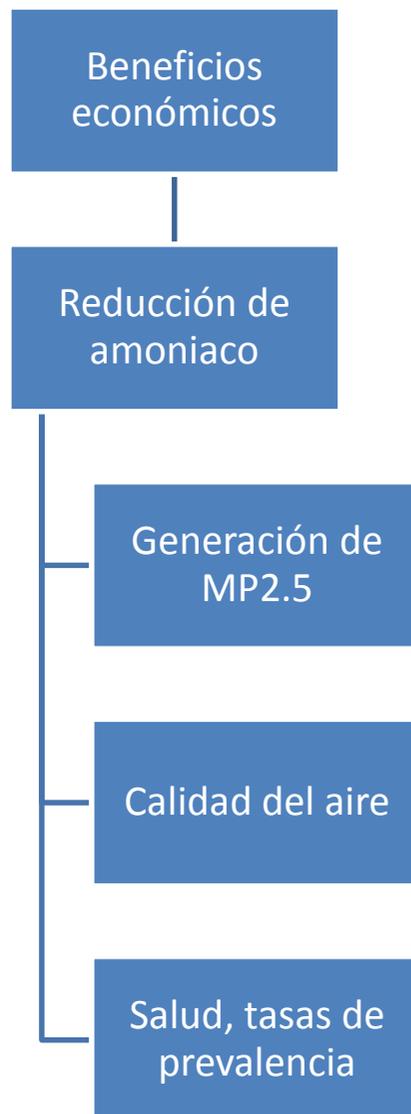


Tipo cerdo	Gestación	Maternidad	Crianza	Engorda
Factor generación N (Kg/cerdo-año)	18,396	18,396	9,8112	9,8112
Purín (m3/cerdo-año)	1,6425	5,475	0,73	1,46

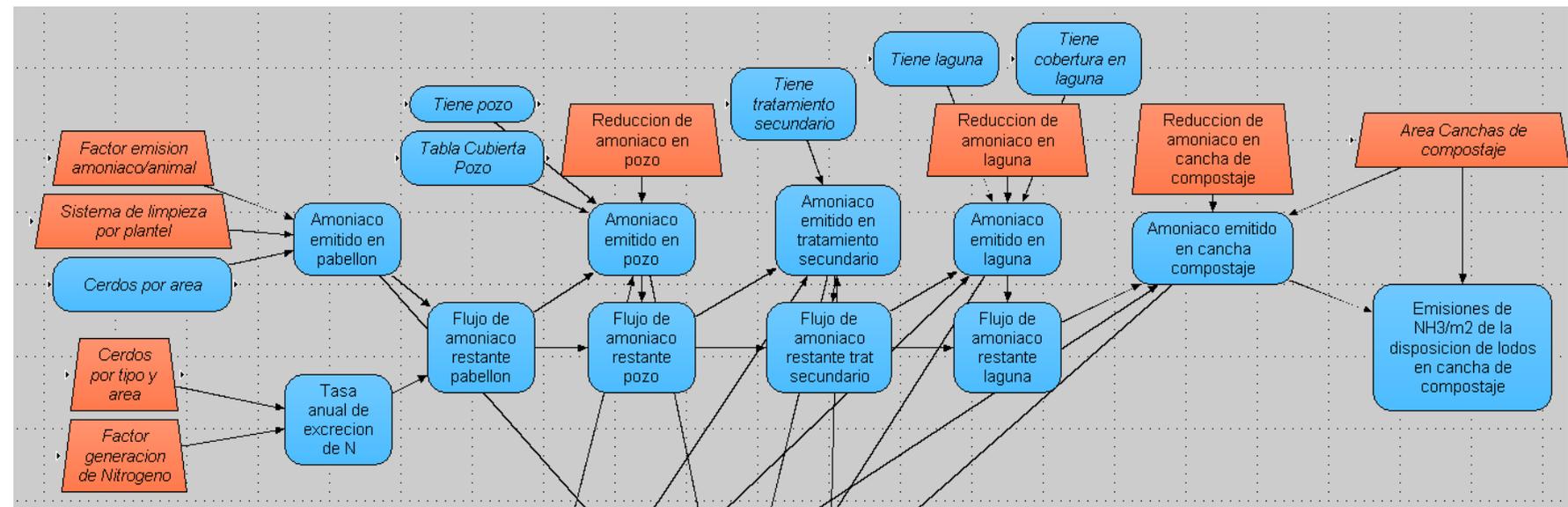
Fuente: FAO, INTA, 2012

*Generación de biogás en biodigestores

3. Metodología: Beneficios

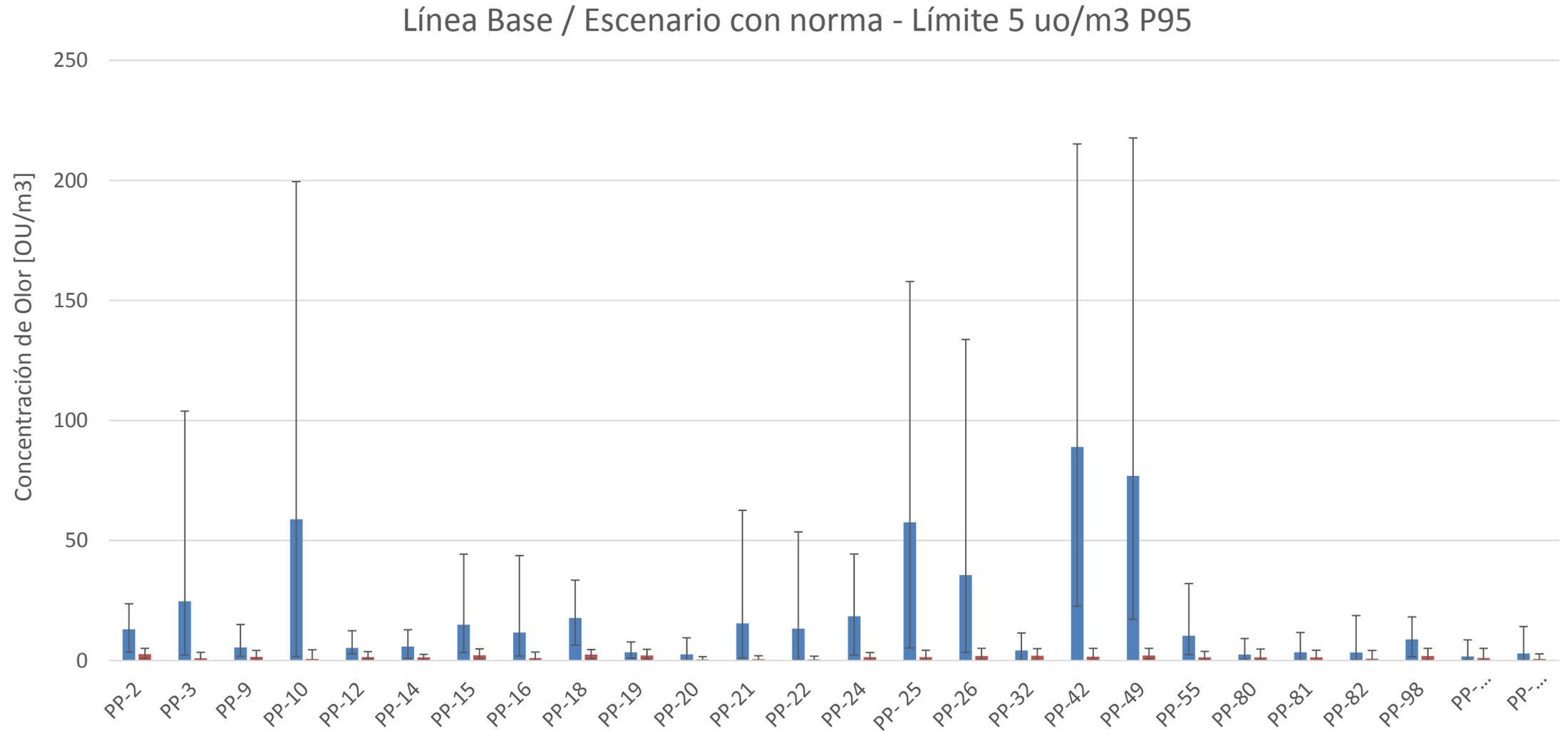


Reducción de amoníaco



- Se calcula el delta de reducción de amoníaco por norma
- Ese delta es convertido a delta de $MP_{2.5}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{-ton NH}_3$ utilizando FEC (Rizzi & De La Maza, 2017)
- Se considera tasa de mortalidad del DEIS, Población CENSO 2017, valor vida estadística, coeficiente de riesgo unitario (mayores 25 años, todas las causas)
- Se valoriza el beneficio social por mejora en salud por disminución de muertes por $MP_{2.5}$

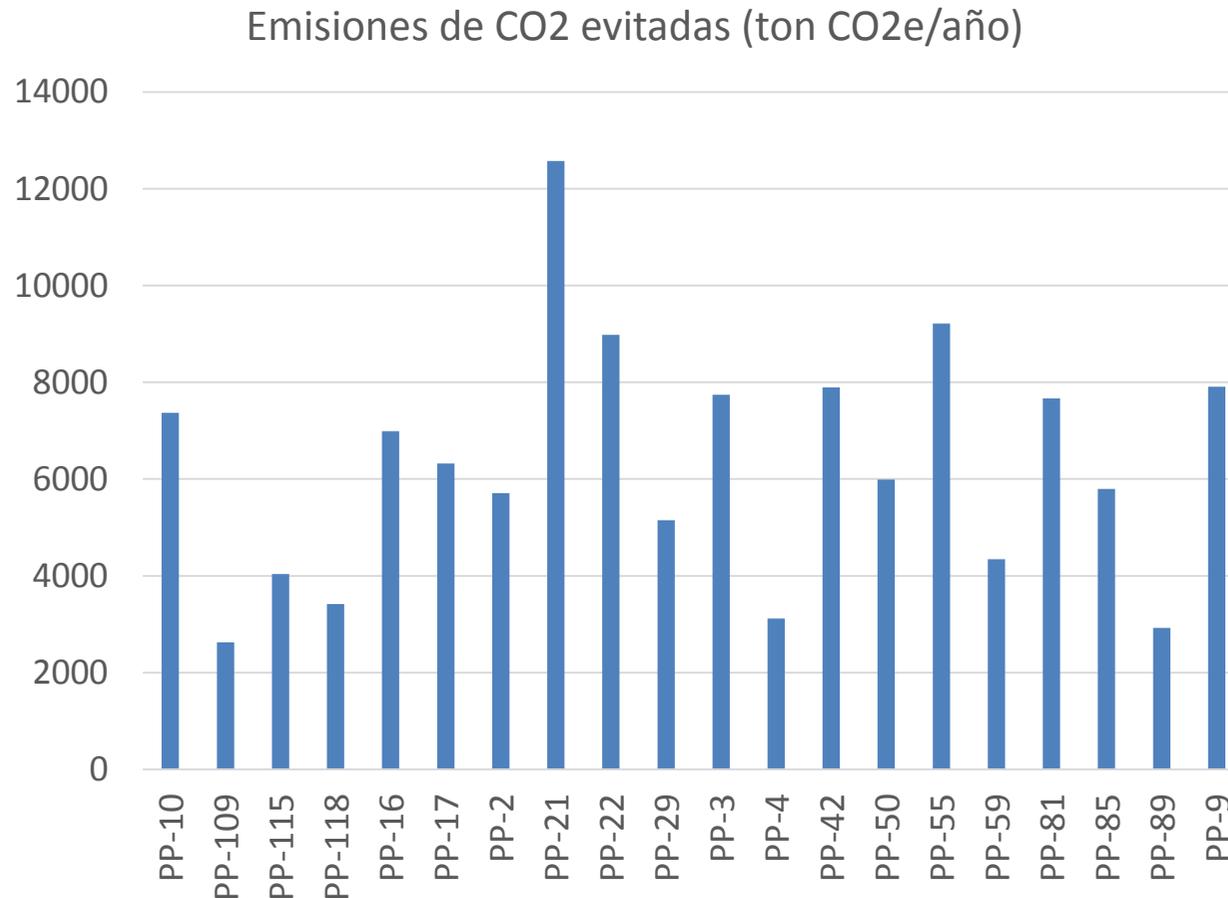
4. Resultados: Concentraciones Olor Idb vs norma



4. Resultados: Emisiones CO2 evitadas

- **Metano**

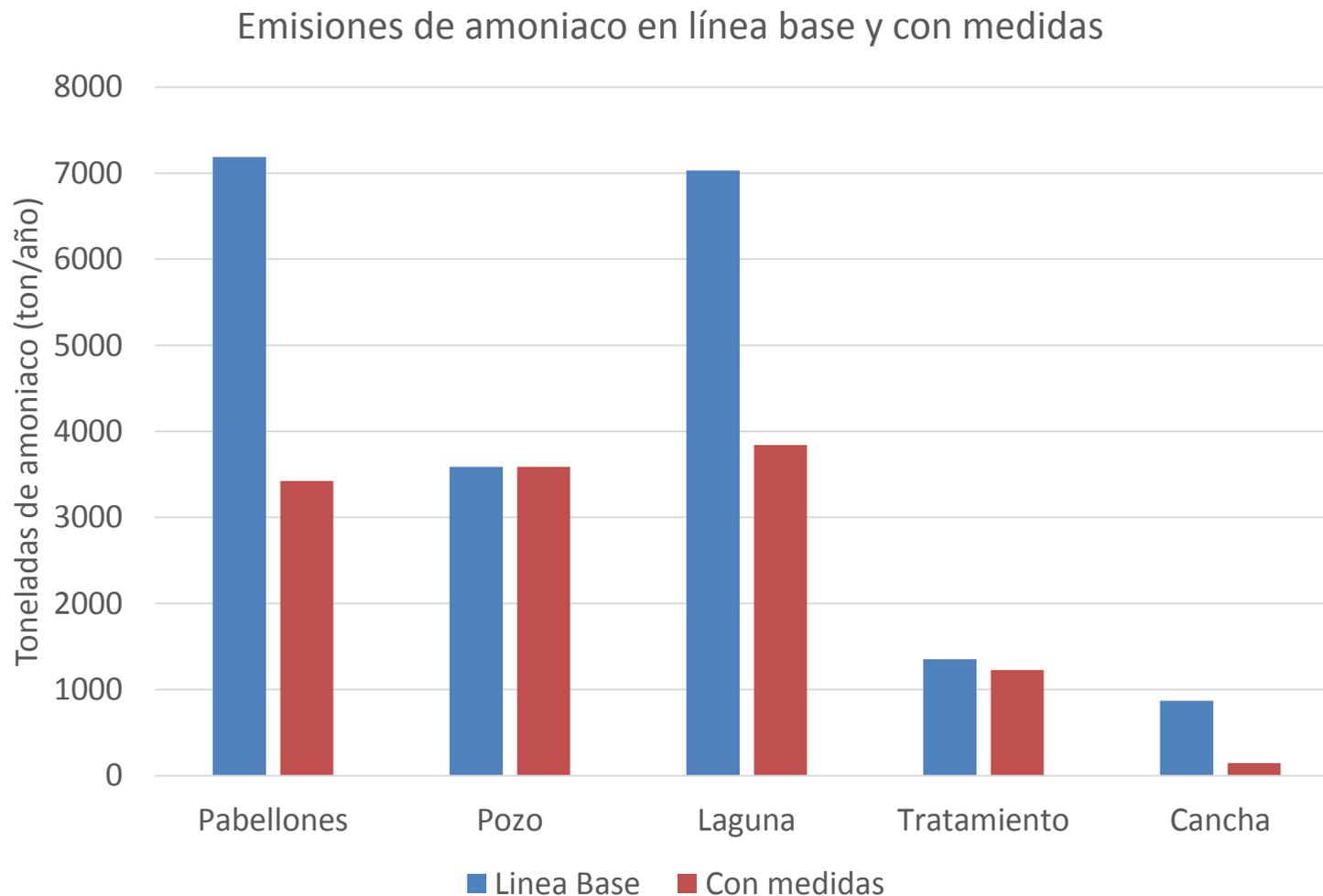
- **20 planteles implementan tecnología en Laguna (Biodigestor)**



Por norma se reducen 125.000 toneladas de CO2 equivalente por año

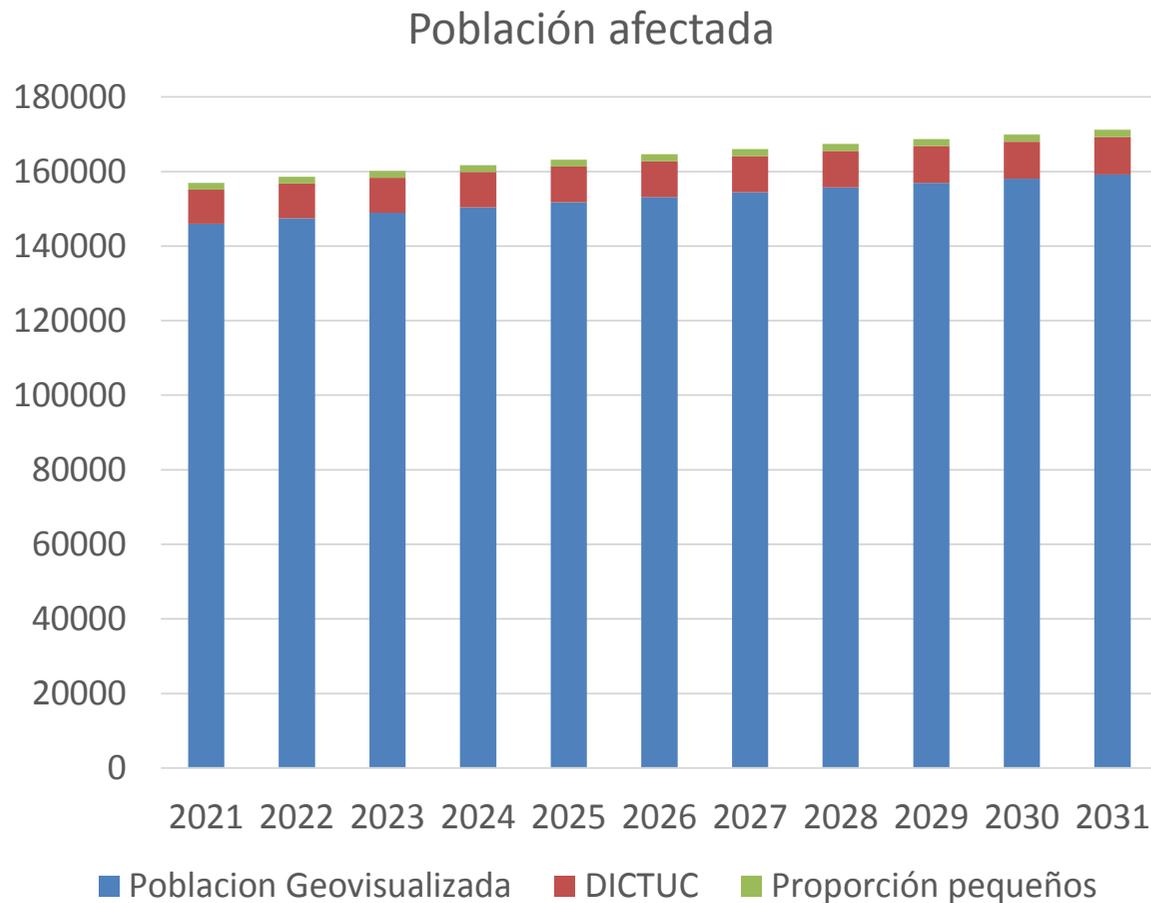
4. Resultados: Emisiones Amoniacas evitadas

- **Amoniacos y MP_{2.5}**



- Por norma se reducen aproximadamente 15.600 toneladas de NH₃/año
- Se traduce en 0,72 toneladas de MP 2,5 evitadas

4. Resultados: Población Afectada por olor



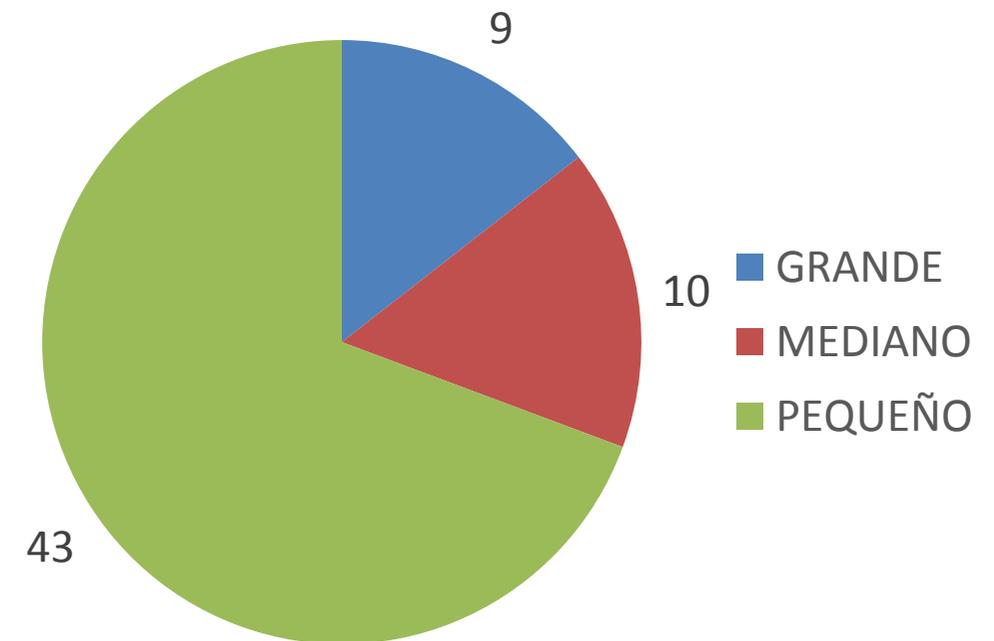
- Aproximadamente 160.000 personas se verán beneficiadas por la Norma
- La estimación de población afectada es determinada mayoritariamente por Geovisualización
- Población de geovisualización es únicamente para planteles grandes
- Los planteles S.I. (pequeños) no afectan mayoritariamente

Si no hay población geovisualizada, toma la de dictuc, si no hay dictuc, toma el proporcional para pequeños

4. Resultados: reducción en laguna



Planteles que aplican reducción en laguna



Planteles pequeños:
Cubrir laguna



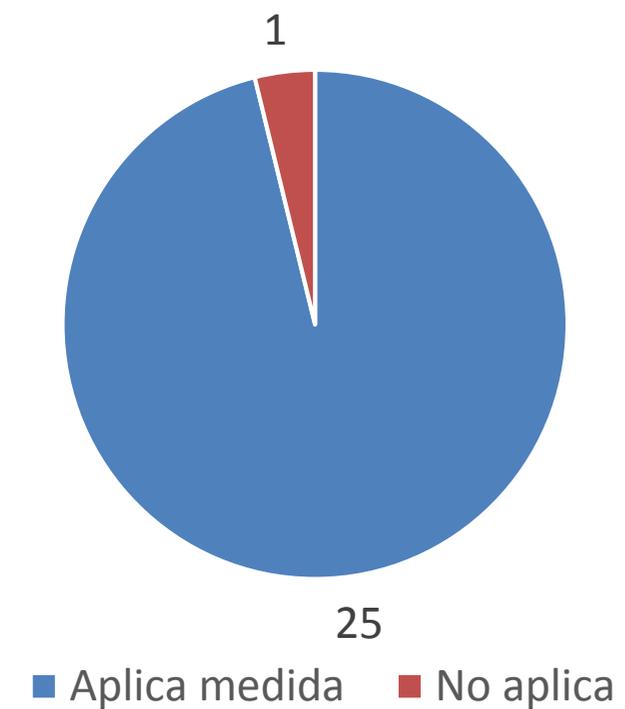
Planteles medianos y grandes:
Biodigestor



4. Resultados: reducción de olor

Medidas evaluadas
Túnel
Biofiltro en pabellón
Cobertura en laguna
Reducir área de laguna
Cambiar sistema de limpieza a rastra
Biofiltro en cancha de compostaje
Nave en cancha de compostaje
Biodigestor
Relocalizar lodos activados

Planteles que aplican reducción de olor

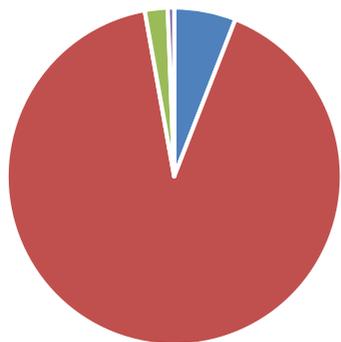


4. Resultados: Costos y beneficios

• Costos y beneficios totales:

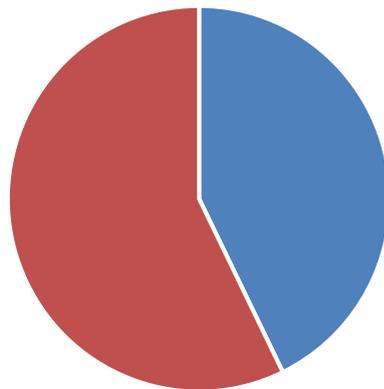
Tipo de Medida	Costos (MMUSD)		Beneficios (MMUSD)		
	Inversión	Operación	Olor	Metano	Amoniaco
Reducción en laguna	8,03	5,41	77,76	30,25	0,57
Límite de olor	184,68	20,87	135,59	1,98	7,51
Reporte y monitoreo	0,00	4,97			
Fiscalización		1,39			
TOTAL		225		254	

Costos (MMUSD)



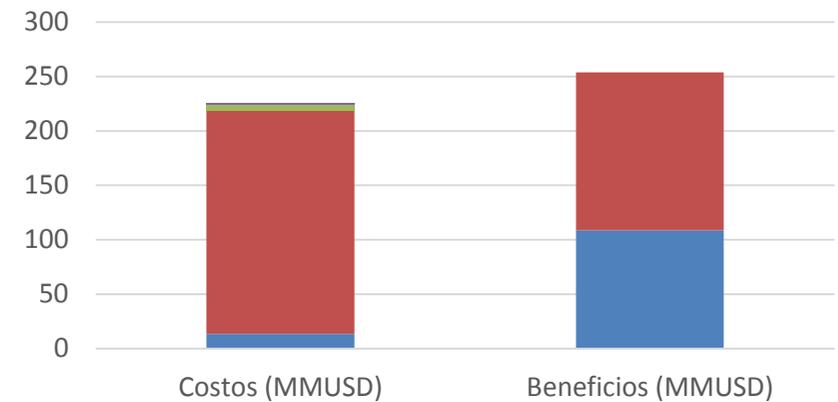
■ Reducción en laguna ■ Límite de olor
■ Reporte y monitoreo ■ Fiscalización

Beneficios (MMUSD)



■ Reducción en laguna ■ Límite de olor

Relación Beneficio/Costo=1,13

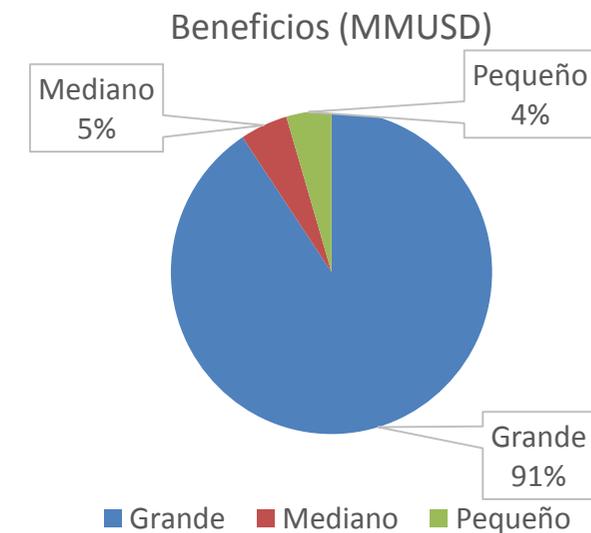
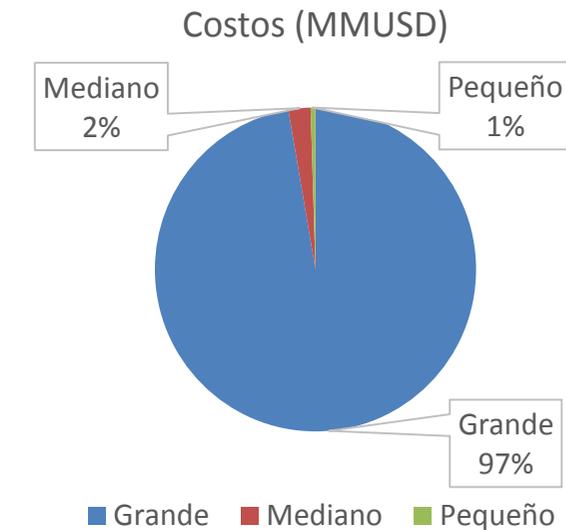
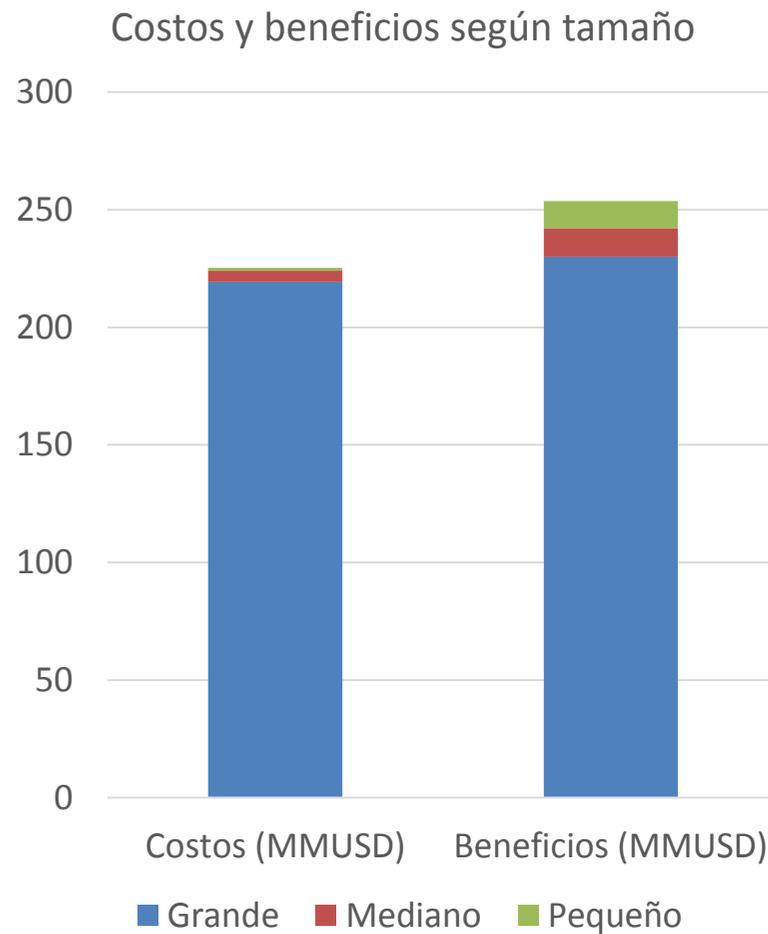


■ Reducción en laguna ■ Límite de olor
■ Reporte y monitoreo ■ Fiscalización

Se considera 6% tasa de descuento, 10 años horizonte y temporalidad en el flujo de costos y beneficios

4. Resultados: Costos y beneficios

- Costos y beneficios por tamaño**

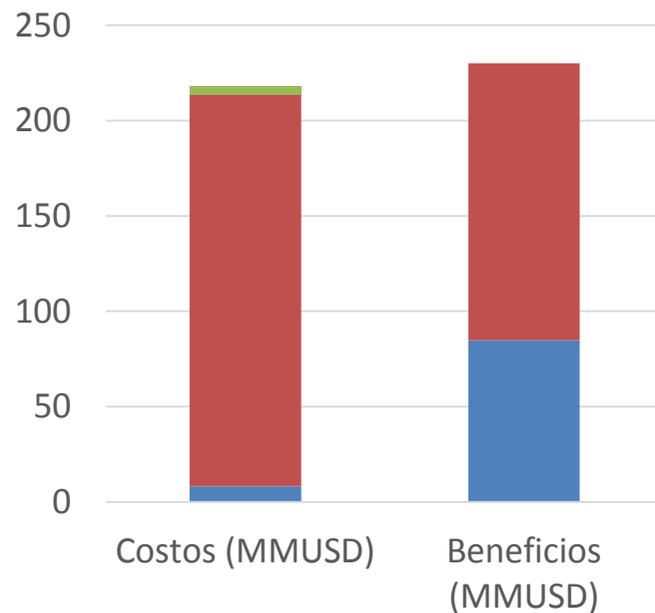


4. Resultados: Costos y beneficios

Grandes

B/C=1,05

Planteles Grandes

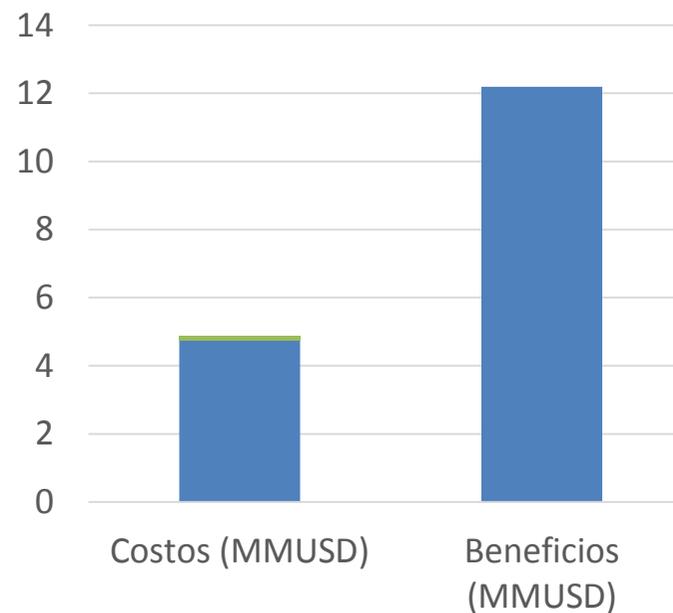


- Reporte y monitoreo
- Límite de olor
- Reducción en laguna

Medianos

B/C=2,49

Planteles Medianos

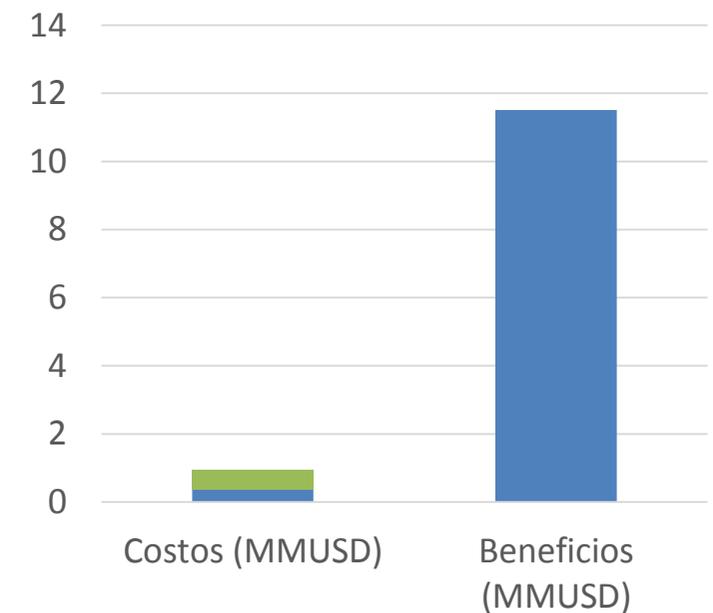


- Reporte y monitoreo
- Límite de olor
- Reducción en laguna

Pequeños

B/C=12,15

Planteles Pequeños



- Reporte y monitoreo
- Límite de olor
- Reducción en laguna

5. Conclusiones

- I. Bajo esta evaluación la relación beneficio/costo se aproxima a 1,13**
- II. La norma es rentable socialmente, pero aun así hay beneficios que no podemos valorizar**
- III. Existen otros elementos que se debieran considerar para la toma de decisión como justicia social, dignidad , calidad de vida, ahorros en consumo de agua, ODS y evitar conflictos socio-ambientales**

