

## II Taller Nacional MDL La Habana, Cuba

### Estudio de Caso: Manejo de Excretas en Granjas Porcinas<sup>1</sup>

#### Identificación de Escenario de Línea Base y Emisiones de Línea Base

##### Actividades a Realizar:

1. Leer las solicitudes específicas del ejercicio solicitado y el caso planteado.
2. Analizar y preparar las respuestas.
3. Presentar los resultados en plenaria.

**Tiempo disponible:** 3 horas incluyendo una corta presentación en plenaria.

#### Sección 1: Descripción del Ejercicio

##### Objetivo:

El objetivo del presente ejercicio es contribuir a familiarizar a los participantes con elementos de definición de línea base y de estimación de reducciones de emisiones en el MDL, concentrándose en estimación preliminar de emisiones de la línea base.

Para esto, el ejercicio presenta:

- ✓ Una descripción rápida de una posible intervención que evidencia oportunidades de actividades MDL de captura y quemado de biogás de las excretas de granjas porcinas.
- ✓ Información básica necesaria para poder definir una línea base e información necesaria para que se pueda realizar estimaciones de emisiones para la línea base.

##### Preguntas del Ejercicio:

##### Respecto a Línea Base:

1. *Relacione la información asociada a línea base dada con aquella necesaria para utilizar herramientas de cálculo estimativo con los sistemas descritos en la Tabla 10.18 del Vol 4, Cap. 10 del IPCC para Estimación de Inventarios.*

##### Respecto a Estimación Inicial de Reducciones de Emisiones:

Un proyecto MDL debe realizar estimaciones detalladas de emisiones para definir las reducciones esperadas de emisiones, y esta estimación se realiza con las referencias específicas de la metodología aplicable a la condición del programa, considerando las emisiones de la línea base, las emisiones del proyecto y las emisiones debidas a fugas.

Sin embargo, al nivel de valoraciones iniciales (objetivo de este ejercicio), generalmente se debe recurrir a procedimientos de estimación preliminares que permitan en tiempos relativamente cortos realizar estimaciones tentativas sobre las reducciones esperadas del proyecto, pero preferiblemente utilizando las aproximaciones aceptadas por el MDL.

---

<sup>1</sup> *Elaborado por: Ing. Luis Roberto Chacón, MBA, con la colaboración y coordinación del Dr. Oscar Coto de EMA S.A., para el II Taller Nacional MDL de Cuba, realizado en Noviembre del 2010.*

Para la unidad promedio de la región asignada y para toda la región, por favor:

2. *¿Defina las emisiones asociadas con la línea base?*
3. *¿Realice una determinación estimativa rápida, usando la información provista en la sección 2 de este caso de las reducciones de emisiones esperadas, expresada en ton CO<sub>2</sub>e/año?*
4. *¿Tomando en cuenta una selección de posible periodo de acreditación de proyecto, determine la reducción esperada durante todo el periodo considerado para la unidad promedio y la región.*

<b>Caso</b>	<b>Escenario de Línea Base</b>	<b>Estimación de unidad productiva típica (ton CO<sub>2</sub>e/año)</b>	<b>Estimación de la región (ton CO<sub>2</sub>e/año)</b>	<b>Estimación de la región para el período de acreditación (ton CO<sub>2</sub>e/año)</b>
<i>Región</i>				

### **Respecto a Presentación:**

5. *Elabore una corta presentación sobre el caso analizado, presentando las respuestas y estimaciones solicitadas y las conclusiones más relevantes para la plenaria.*

### **Sección 2: El Caso de Estudio**



Cada uno de los grupos de trabajo se concentrará en una de las dos regiones identificadas en el estudio de caso, que está caracterizada por una línea de base específica.

El sector porcino del país en consideración (localizado en la región latinoamericana y del Caribe) se encuentra en crecimiento, buscando la autosuficiencia para atender las demandas de carne de cerdo de su población y del turismo que lo visita. El tamaño del sector es actualmente de 2,3 millones de animales, de los cuales 2,0 millones se ubican en productores individuales privados y 291.100 cerdos aproximadamente en unidades pertenecientes a una cooperativa. La siguiente tabla presenta información sobre la distribución por región de las unidades y cabezas de cerdos de la cooperativa.

<b>Región</b>	<b>Unidades</b>	<b>Cantidad Cabezas producidas anualmente</b>	<b>Promedio de cabezas por unidad</b>
I	<b>33</b>	<b>156.500</b>	<b>4.742</b>
II	<b>25</b>	<b>134.600</b>	<b>5.384</b>
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>5.019</b>	<b>291.100</b>

La administración matriz de la cooperativa propone desarrollar un programa de mejoramiento de la producción con estas unidades, que conlleva la posibilidad de recuperación de metano, deseándose determinar por parte de la administración el potencial de reducciones para los escenarios de línea base que pueden ser identificados para las características específicas de las unidades productivas en cada región.

El escenario de línea base para el metano como GEI es la situación donde, en la ausencia de la actividad de proyecto, la excreta animal es dejada decaerse anaeróbicamente dentro de los límites del proyecto y el metano es emitido a la atmósfera. Por condiciones particulares a cada región, se ha gestado un desarrollo de los sistemas de tratamiento de excretas porcinas diferente en cada región, según se indica en la siguiente tabla:

Región	Situación de los sistemas de gestión de las excretas porcinas	
I	La situación particular sobre condiciones climáticas y geomorfología de esta región ha obligado al sector porcino del Oriente a utilizar un sistema denominado como líquido y purines con costra natural en la superficie del estiércol que se almacena como excreta o con algún componente adicional mínimo de agua, generalmente por períodos inferiores a un año. Las lagunas no son una opción económicamente posible en esta región.	
II	En esta región, las unidades productivas han construido y operan lagunas de tratamiento anaeróbico, con profundidades superiores a 2 m.	

### Condiciones y Descripciones Relevantes del Caso de Estudio:

1. El proyecto en cada unidad productiva cooperativizada consiste en la captura y quemado del biogás, que en todos los casos se envía a la atmósfera sin tratamiento.
2. Podría utilizarse cobertura de las lagunas o construcción de plantas de tratamiento con grandes biodigestores como las tecnologías del proyecto, las cuales tienen vidas útiles de 20 años con reposición de cobertura cada 5 años.
3. No habrá aprovechamiento del metano, solo captura y quemado en quemadores cerrados de alta eficiencia (95%).
4. Todas las unidades porcinas utilizan agua en la misma proporción para conducir las excretas y limpiar los chiqueros. No hay recolección mecánica de las excretas y no se estila un tratamiento separado como material sólido por lo complejo de manejar un alto volumen en la unidad típica.
5. No considerar para ninguna estimación las proyecciones de crecimiento de la actividad porcina en cada región.
6. Los proyectos se implementarían bajo un cronograma por definir, pero inicialmente se requiere una estimación a partir de considerar que todas las unidades de una región operan un año e inician todas en conjunto, para determinar el potencial en un año.
7. No se dan procesos de ferti-irrigación.
8. La tipología de animales son cerdos y el sistema de manejo es confinamiento de los animales.
9. El Instituto de Meteorología del indica que la temperatura media de la zona oriental es 24°C, pero que para la zona centro la temperatura media es 27°C.
10. La densidad de metano  $D_{CH_4}$  que se sugiere es 0,00065656 ton/m<sup>3</sup> ya ajustada a la temperatura y presión correspondiente al promedio nacional.
11. En cada unidad productiva hay un solo tipo de sistema de manejo en línea base y en el proyecto; y el 100% de las excretas son manejadas en ese sistema y no se considera separación de las excretas en seco.
12. La cantidad de animales promedio reportados en las granjas participantes por región representan los animales en un momento dado. Para obtener los animales promedio por año es necesario considerar que el ciclo de engorde propuesto es de 7 meses (vida del cerdo de engorde). Todos los cerdos son denominados animales de engorde de 75 kg promedio para efectos del caso.
13. El sistema de tratamiento opera todo el año bajo el mismo régimen.
14. No existen a este momento otros datos específicos a nivel nacional que pudieran utilizarse, por lo que será necesario utilizar algunos de los datos típicos para Latinoamérica.

15. Para efectos de determinar las reducciones de emisiones solo se deben considerar emisiones de la línea base, puesto que el caso no describe en detalle las tecnologías de gestión del metano y/o su aprovechamiento final.

La información de referencia necesaria para elaborar y desarrollar este caso se presenta en las siguientes referencias:

1. Metodología AMS III.D: Methane recovery in animal manure management systems <http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/NR87QZHAIF4MVEG26LK9T5XJUWBDP3>
2. Capítulo 10: Emisiones de Ganadería y Manejo de Estiércol, bajo el Volumen 4: Agricultura, forestal y otros usos de tierras de las directrices del IPCC de 2006, para los inventarios de gases de efecto invernadero. Sección 10.4. [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4\\_Volume4/V4\\_10\\_Ch10\\_Livestock.pdf](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4_Volume4/V4_10_Ch10_Livestock.pdf)

El Anexo 1 presenta las guías estimativas a ser usadas en el desarrollo del ejercicio solicitado.

## **Anexo 1: Guía Estimativa y Herramientas**

### **Determinación del escenario de línea de base:**

Como recomienda la metodología aplicable (AMS III.D) <http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/NR87QZHAIF4MVEG26LK9T5XJUWBDP3> y según es definido en las Guías del IPCC para Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, Volumen 4, Capítulo 10, Emisiones de Ganado y Manejo de excretas, en la Tabla 10.18 que se adjunta, se presentan las "Definiciones de Sistemas de Manejo de Excretas". Pág. 10.49

La tabla 10.18 permite coincidir la descripción del sistema utilizado por las unidades en cada región con los sistemas para los que hay valores que faciliten una estimación inicial.

### **Duración de la línea de base:**

La duración de la línea base podrá ser por un período de 10 años o 3 períodos de 7 años, según convenga, a reserva de particularidades que pudieran esbozarse en valoraciones detalladas, y condiciones dadas por el marco regulatorio específico del país. Finalmente, la durabilidad o periodo de operación de la tecnología seleccionada podría determinar este tema y se busca que ustedes puedan pensar y definir una posible acreditación del proyecto.

### **Determinación de emisión de línea base bajo los posibles escenarios regionales:**

Realizar una primera aproximación indicativa a nivel únicamente de línea base sobre el GEI metano y considerando la región asignada a su grupo de trabajo.

### **Emisiones de línea de base:**

Las emisiones de línea base (BE<sub>y</sub>) para el caso de metano se calculan utilizando la cantidad de los residuos que decaen anaeróbicamente en ausencia de la actividad de proyecto, con el criterio de nivel 2 del IPCC más reciente (capítulo 10 Emisiones de Ganadería y Manejo de Estiércol, bajo el Volumen 4 Agricultura, forestal y otros usos de tierras de las directrices del IPCC de 2006, para los inventarios de gases de efecto invernadero). Para este cálculo, se utiliza la información sobre las características del estiércol y de los sistemas de gestión en la línea de base. Las características de estiércol incluyen la cantidad de sólidos volátiles (VS) producida por los cerdos y la cantidad máxima de metano, que puede ser potencialmente producido desde ese estiércol (Bo). Las emisiones de línea base se determinan a partir de la metodología considerada más conveniente (AMS III.D que se basa en el supuesto de que todas las granjas utilizarán sistemas de tratamiento anaeróbico con captura y quemado), como sigue:

**Ecuación base para emisiones de línea base:**

$$BE_y = GWP_{CH_4} * D_{CH_4} * UF_b * \sum_{j,LT} MCF_j * B_{0,LT} * N_{LT,y} * VS_{LT,y} * MS\%_{Bl,j}$$

**Parámetros<sup>2</sup>:**

$BE_y$	Baseline emissions in year $y$ (tCO <sub>2</sub> e)
$GWP_{CH_4}$	Global Warming Potential (GWP) of CH <sub>4</sub> (21)
$D_{CH_4}$	CH <sub>4</sub> density (0.00067 t/m <sup>3</sup> at room temperature (20 °C) and 1 atm pressure)
$LT$	Index for all types of livestock
$j$	Index for animal waste management system
$MCF_j$	Annual methane conversion factor (MCF) for the baseline animal waste management system $j$
$B_{0,LT}$	Maximum methane producing potential of the volatile solid generated for animal type “LT” (m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /kg dm)
$N_{LT,y}$	Annual average number of animals of type “LT” in year $y$ (numbers)
$VS_{LT,y}$	Volatile solids for livestock “LT” entering the animal manure management system in year $y$ (on a dry matter weight basis, kg dm/animal/year)
$MS\%_{Bl,j}$	Fraction of manure handled in baseline animal manure management system $j$
$UF_b$	Model correction factor to account for model uncertainties (0.94) <sup>1</sup>

La ecuación siguiente permite un ajuste del número de cerdos reportados por región a la población promedio anual.

**EQUATION 10.1**  
**ANNUAL AVERAGE POPULATION**

$$AAP = Days\_alive \cdot \left( \frac{NAPA}{365} \right)$$

Where:

**AAP = annual average population**

**NAPA = number of animals produced annually**

Los valores de MCF se obtienen de la Tabla 10.17, páginas 10.44 y 10.45, que se adjuntan.

El valor de VS presentado en la siguiente tabla (que provienen del Cap. 10 se encuentra en la página 10.80), debe ser ajustado para el peso del cerdo en el caso y para 365 días, como sigue:

<sup>2</sup> La información es tomada de la metodología AMS III.D y el idioma oficial del MDL es inglés

$VS_{LT,y} = VS \times 365 \times (\text{peso del cerdo en el caso/peso del cerdo de referencia en la tabla})$

Region	Market Swine Characteristics		
	Mass <sup>a</sup> kg	B <sub>o</sub> <sup>b</sup> m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /kg VS	VS <sup>c</sup> kg/hd/day
North America	46	0.48	0.27
Western Europe	50	0.45	0.3
Eastern Europe	50	0.45	0.3
Oceania	45	0.45	0.28
Latin America	28	0.29	0.3
Africa	28	0.29	0.3
Middle East	28	0.29	0.3
Asia	28	0.29	0.3
Indian Subcontinent	28	0.29	0.3

<sup>a</sup> Average market swine mass for each region (default estimates are  $\pm 20\%$ )

<sup>b</sup> B<sub>o</sub> estimates are  $\pm 15\%$

<sup>c</sup> Average VS production per head per day for the average market swine (default estimates are  $\pm 25\%$ )

La Tabla anterior también proporciona el valor de B<sub>o</sub> que pueda requerirse.