



Guía de  
**BUENAS PRÁCTICAS  
AMBIENTALES**  
para la producción porcina



ISBN: Pendiente número

La preparación de esta publicación forma parte del Apoyo a la República de Honduras para el Cumplimiento Ambiental en el marco del Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana, Centroamérica y Estados Unidos (DR-CAFTA, por sus siglas en inglés) mediante la asistencia técnica del Proyecto Manejo Integrado de Recursos Ambientales de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID/MIRA).

Los conceptos expresados en esta publicación no necesariamente reflejan el punto de vista de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional ni del Gobierno de los Estados Unidos.

REPÚBLICA DE HONDURAS, 2009

#### **Elaboración técnica**

Centro Nacional de Producción más Limpia de Honduras (CNP+LH)

[www.cnpml-honduras.org](http://www.cnpml-honduras.org)

#### **Supervisión técnica**

Enrique Alvarado, USAID/MIRA

Gracia Lanza, USAID/MIRA

Orlando Sierra, USAID/MIRA

Dirección de Evaluación y Control Ambiental (DECA/SERNA)

#### **Revisión legal**

Edwin Sánchez

#### **Edición**

AGA & Asociados – Consultores en comunicación

[www.agacorporativa.net](http://www.agacorporativa.net)

*La elaboración de la presente “Guía de buenas prácticas ambientales para el rubro porcino”, fue realizada por International Resources Group (IRG) y el Centro Nacional de Producción más Limpia de Honduras (CNP+LH), mediante el subcontrato 1190-CPFF-CNP+LH. Tegucigalpa, Honduras, 2009.*

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>I</b>
<b>SECCIÓN I: GENERALIDADES</b>	<b>3</b>
A. ¿A quién va dirigida la guía?	3
B. ¿Por qué era necesaria esta guía?	4
C. Objetivos	4
1. Objetivo general	4
2. Objetivos específicos	4
D. Instrucciones para usar esta guía	5
1. La voluntariedad y obligatoriedad de la guía	5
2. Codificación de requerimientos y recomendaciones	5
<b>SECCIÓN II: CONTEXTO DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA</b>	<b>7</b>
A. Antecedentes del rubro	7
B. proceso productivo	8
1. Etapa de reproducción y gestación	9
2. Etapa de maternidad	10
3. Etapa de destete	10
4. Etapa de desarrollo y crecimiento	11
5. Etapa de engorde	11
6. Materia prima e insumos para el proceso productivo	11
C. Principales impactos	13
1. Impactos negativos por etapa del proyecto	14
2. Impactos positivos por etapa del proyecto	15
<b>SECCIÓN III: BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN PORCICULTURA</b>	<b>17</b>
A. Etapa de factibilidad	17
1. Requerimientos	18
2. Buenas prácticas de prevención al diseñar el proyecto	24
3. Prácticas de compensación	37
B. Etapa de construcción	37
1. Buenas prácticas durante la construcción	39
2. Indicadores de gestión ambiental en la etapa de construcción	51
C. Etapa de operación	52

1. Buenas prácticas ambientales en la etapa de operación	54
2. Buenas prácticas ambientales para el sistema de tratamiento	65
3. Indicadores de desempeño ambiental	70
4. Etapa de cierre y post clausura	78
5. Buenas prácticas durante el cierre y posclausura del proyecto	72
6. Indicadores de gestión ambiental en la etapa de cierre y posclausura	80
<b>SECCIÓN IV: MECANISMOS DE AUTOGESTIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL</b>	<b>81</b>
A. Monitoreo de las medidas de prevención, mitigación y corrección	82
B. Monitoreo del consumo de agua, energía y materia prima	84
C. Monitoreo del mantenimiento de equipo e instalaciones	86
D. Monitoreo de la generación de residuos	87
E. Monitoreo de efectos acumulativos	89
<b>SECCIÓN V: MARCO LEGAL</b>	<b>91</b>
A. Marco legal por factor ambiental	91
B. Beneficios e incentivos para desarrollar granjas porcinas	96
1. Beneficios e incentivos estipulados en la Ley General del Ambiente	96
C. Delitos, infracciones y sanciones contenidas en la ley general del ambiente	97
1. Delitos infracciones y sanciones	97
2. Infracciones y sanciones administrativas	98
D. Delitos, infracciones y sanciones contenidas en la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre	99
1. Delitos y sanciones penales	100
2. Infracciones y sanciones administrativas	100
E. Delitos contra la salud pública según el código penal	101
F. Infracciones y sanciones estipuladas en otras leyes	101
G. Trámites administrativos ante las autoridades ambientales	102
<b>SECCIÓN VI: OTROS SITIOS DE INFORMACIÓN</b>	<b>103</b>
A. Glosario	105
B. Bibliografía	110

# ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1:	Significado de los códigos de requerimientos y buenas prácticas para cada etapa	6
Cuadro 2:	Identificación de impactos ambientales y socioeconómicos	13
Cuadro 3:	Permisos requeridos de acuerdo al ciclo de proyecto	23
Cuadro 4:	Carga térmica por iluminación.	27
Cuadro 5:	Identificación de impactos por factor ambiental en la etapa de construcción.	
Cuadro 6:	Identificación de impactos por la falta de gestión de aspectos clave para un manejo ambiental en la etapa de construcción.	38
Cuadro 7:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión del aire en etapa de construcción	40
Cuadro 8:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión del agua en etapa de construcción	41
Cuadro 9:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión del suelo en etapa de construcción	42
Cuadro 10:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los recursos paisajísticos en etapa de construcción	43
Cuadro 11:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los recursos naturales en etapa de construcción	44
Cuadro 12:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión de la energía en etapa de construcción	44
Cuadro 13:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión de sustancias peligrosas en etapa de construcción	45
Cuadro 14:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos sólidos en la etapa de construcción	46
Cuadro 15:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión de residuos líquidos en etapa de construcción	48
Cuadro 16:	Medidas de mitigación y corrección para el mantenimiento de equipo y las instalaciones en etapa de construcción	48
Cuadro 17:	Medidas de mitigación y corrección para la reutilización y reciclaje en etapa de construcción	49
Cuadro 18:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión de las amenazas y riesgos en la etapa de construcción	50
Cuadro 19:	Indicadores de gestión ambiental en la etapa de construcción	51
Cuadro 20:	Identificación de impactos por factor ambiental en la etapa de operación del proyecto.	52
Cuadro 21:	Identificación de impactos por la falta de gestión de aspectos clave para un manejo ambiental en la etapa de operación.	53
Cuadro 22:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión del aire en etapa de operación	54
Cuadro 23:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión del agua en la etapa de operación	55
Cuadro 24:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión del suelo en etapa de operación	56
Cuadro 25:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los recursos biológicos y paisajísticos en etapa de operación	57
Cuadro 26:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión de la energía en la etapa de operación	58
Cuadro 27:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión de las sustancias peligrosas en etapa de operación	59
Cuadro 28:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos sólidos en etapa de operación	60
Cuadro 29:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos líquidos en la etapa de operación	61
Cuadro 30:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión del equipo y las instalaciones en etapa de operación	62
Cuadro 31:	Medidas de mitigación y corrección para la reutilización y reciclaje en etapa de operación	63
Cuadro 32:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión de las amenazas y riesgos en etapa de operación	64

Cuadro 33: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los efectos acumulativos en etapa de operación	65
Cuadro 34: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del aire en la etapa de operación	66
Cuadro 35: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del agua en la etapa de operación	67
Cuadro 36: Medidas de mitigación y corrección para el mantenimiento de equipo y las instalaciones en etapa de operación	68
Cuadro 37: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de la reutilización y reciclaje en la etapa de operación	68
Cuadro 38: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos sólidos en etapa de operación	69
Cuadro 39: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos líquidos en la etapa de operación	69
Cuadro 40: Indicadores de gestión ambiental durante la etapa de operación	70
Cuadro 41: Identificación de impactos por factor ambiental en la etapa de cierre y posclausura	71
Cuadro 42: Identificación de impactos por la falta de gestión de otros aspectos clave para un manejo ambiental en la etapa de cierre y posclausura.	71
Cuadro 43: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del aire en etapa de cierre y posclausura	72
Cuadro 44: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del agua en etapa de cierre y posclausura	74
Cuadro 45: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del suelo en etapa de cierre y posclausura	74
Cuadro 46: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los recursos biológicos y paisajísticos en etapa de cierre y posclausura	75
Cuadro 47: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de la energía en etapa de cierre y posclausura	76
Cuadro 48: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de las sustancias peligrosas en etapa de cierre y posclausura	76
Cuadro 49: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos sólidos en etapa de cierre y posclausura	77
Cuadro 50: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos líquidos en etapa de cierre y posclausura	78
Cuadro 51: Medidas de mitigación y corrección para la reutilización y reciclaje en la etapa de cierre y posclausura	79
Cuadro 52: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de riesgos y amenazas en etapa de cierre y posclausura	80
Cuadro 53: Indicadores de gestión ambiental en la etapa de cierre y posclausura	80
Cuadro 54: Monitoreo de la implementación de las medidas de mitigación.	82
Cuadro 55: Ficha para monitorear el consumo de agua	84
Cuadro 56: Monitoreo de la eficiencia en el uso del agua en la producción.	84
Cuadro 57: Ficha para el monitorear el consumo de energía	85
Cuadro 58: Monitoreo de la eficiencia en el uso de energía en la etapa de producción	85
Cuadro 59: Control de materia prima	85
Cuadro 60: Ficha para monitorear la implementación del plan de mantenimiento	86
Cuadro 61: Generación de residuos sólidos por área dentro del proceso	87
Cuadro 62: Ficha para monitorear la descarga de agua residual	88
Cuadro 63: Comparativo de análisis de agua Vrs. norma técnica	88
Cuadro 64: Comparativo de análisis de agua a través del tiempo	89
Cuadro 65: Marco legal por factor ambiental	92
Cuadro 66: Marco legal por insumos ambientales, residuos de actividades generales y factores externos	93
Cuadro 67: Delitos forestales	100
Cuadro 68: Fuentes de información relacionada	104

# SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ANAPOH	Asociación Nacional de Porcicultores de Honduras
CDH	Centro de Desarrollo Humano
CNP+LH	Centro Nacional de la Producción Más Limpia en Honduras
DECA	Dirección de Evaluación y Control Ambiental
DEI	Dirección Ejecutiva de Ingresos
DGRH	Dirección General de Recursos Hídricos
DR-CAFTA	Tratado de Libre Comercio entre Centro América, República Dominicana y los Estados Unidos de América
EAP	Escuela Agrícola Panamericana
ICF	Instituto de Conservación Forestal
SAG	Secretaría de Agricultura y Ganadería
SEFIN	Secretaría de Finanzas
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria
SERNA	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente
SIC	Secretaría de Industria y Comercio
SINEIA	Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
SOPTRAVI	Secretaría de Obras Públicas Transporte y Vivienda
SSP	Secretaría de Salud Pública
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UMA	Unidad Municipal Ambiental





# INTRODUCCIÓN



Las guías de buenas prácticas ambientales son instrumentos de gestión empresarial que orientan a los productores de Honduras sobre la adopción de medidas y recomendaciones efectivas para brindar sostenibilidad a su actividad productiva y reducir el impacto en el ambiente.

La presente *Guía de buenas prácticas ambientales para el rubro porcino*, como las preparadas para otros rubros y existentes a la fecha, se ha elaborado en concordancia con el nuevo proceso de licenciamiento ambiental en Honduras, el cual procura un trámite más simplificado y expedito. En ese sentido, esta *Guía de buenas prácticas ambientales para el rubro porcino* es un instrumento de adopción voluntaria que permite a los empresarios o proponentes de cualquier proyecto adoptar ante la SERNA el compromiso de operar de una manera ambientalmente sostenible, sobre la base de las recomendaciones o buenas prácticas ambientales que ofrece esta guía y simplificar así trámites más complejos y costosos.

Es importante que el lector examine cuidadosamente cada una de las cinco secciones de esta guía, específicamente la Sección I, a fin de que pueda identificar la lógica de su estructura, lograr una mayor facilidad en su manejo al momento de consultarla y así obtener un mejor provecho de la misma.

Como producto de la consulta participativa que ha permitido la

preparación de esta guía, se ha incluido una Sección II, a fin de brindar información básica que contextualice la actividad productiva porcina, con la finalidad de contribuir a la difusión de información sobre la misma.

La Sección III es la parte medular de la guía y corresponde a la exposición de las buenas prácticas ambientales, las cuales se interpretan como una serie de medidas o recomendaciones orientadas a prevenir, mitigar, corregir, o bien compensar los principales impactos ambientales generados por el rubro porcino durante las diferentes etapas del ciclo del proyecto (factibilidad, construcción, operación, cierre y posclausura).

En la Sección IV de esta guía, se encuentran los mecanismos de autogestión, seguimiento y control ambiental que permiten al desarrollador del proyecto realizar el control del proceso de prevención de las medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales generados por la actividad productiva.

De forma consecutiva, la Sección V aborda el marco legal, al hacer referencia a las políticas, leyes, reglamentos, normas o disposiciones jurídicas generales que están relacionadas con el rubro. Adicionalmente, también muestra las directrices generales del licenciamiento ambiental en el país.

Si bien esta guía es un instrumento oficial de la SERNA, su elaboración se basó en un amplio proceso participativo en el que los diferentes actores involucrados pudieron brindar sus aportes. En ese sentido, merece el respectivo agradecimiento el COHEP, por el respaldo brindado al proceso; la Asociación Nacional de Porcicultores de Honduras (ANAPOH), por su activa participación en los talleres de consulta y validación; el Centro Nacional de Producción Más Limpia de Honduras, por su responsabilidad técnica; y el Proyecto Manejo Integrado de Recursos Ambientales de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, USAID/MIRA, por la asistencia técnica y financiera que hicieron posible esta guía y las de siete rubros productivos adicionales.

# SECCIÓN I: GENERALIDADES



## **A.** ¿A QUIÉN VA DIRIGIDA LA GUÍA?

La Guía de buenas prácticas ambientales para el rubro porcino está dirigida a los siguientes involucrados:

Los productores o empresarios del rubro que, junto a su personal clave, estén interesados en desarrollar o ampliar granjas porcinas bajo la actual normativa ambiental de Honduras. Estos actores podrán conocer los parámetros ambientales requeridos para la puesta en marcha de un proyecto porcino.

Los prestadores de servicios ambientales que apoyen los procesos de análisis ambiental, para la puesta en marcha o ampliación de granjas porcinas. A ellos les resultará útil, al momento de evaluar ambientalmente un proyecto, la descripción del proceso productivo, la exposición de los impactos potenciales y las buenas prácticas que contiene la Guía.

Las autoridades ambientales pertinentes, para quienes la Guía constituye una base para el monitoreo del cumplimiento de los parámetros ambientales que se requieren al momento de operar proyectos porcinos.

## **B. ¿POR QUÉ ERA NECESARIA ESTA GUÍA?**

A nivel general, el rubro porcino representa una oportunidad para desarrollar el país y participar en mercados internacionales. No obstante, como todas las actividades productivas, las de este rubro también ocasionan impactos al ambiente, los cuales deben ser prevenidos, mitigados, corregidos o compensados por el Estado y los inversionistas.

Hasta la elaboración de esta guía, en Honduras existía un vacío en cuanto a instrumentos de gestión ambiental que permitan minimizar cualquier impacto posible en el entorno biofísico en el que se desarrolla cualquier proyecto porcino. De esta forma, la *Guía de buenas prácticas ambientales para el rubro porcino* llena ese vacío y se pone a disposición de los diferentes involucrados en la producción porcina.

La Guía permitirá desarrollar proyectos en el marco de una gestión ambiental integral, con la implementación de buenas prácticas para el uso y administración de los recursos que se demanden. El cumplimiento de la legislación ambiental y la implementación de buenas prácticas ambientales, conllevan beneficios que mejoran la calidad de vida de la población hondureña y permite que los productores posean beneficios tangibles, como los siguientes:

- a) La oportunidad de acceder a mercados que exigen tecnologías limpias.
- b) El poder tratar con consumidores dispuestos a pagar mejores precios por productos que fueron elaborados de forma amigable con el ambiente.
- c) Gozar de los beneficios que suponen los tratados de libre comercio como el DR-CAFTA.

## **C. OBJETIVOS**

### **1. OBJETIVO GENERAL**

Contribuir a la autogestión y regulación ambiental de las granjas porcinas, a través de la promoción de buenas prácticas ambientales que van desde la etapa de factibilidad del proyecto, facilitando los trámites para permisos ambientales, hasta las etapas de construcción, operación y cierre-posclausura.

### **2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Los objetivos específicos de esta Guía son los siguientes:

- a) Constituirse en un instrumento técnico y de cumplimiento voluntario para facilitar los procesos de licenciamiento ambiental de los proyectos destinados a la producción porcina.
- b) Ser un apoyo técnico y práctico para las empresas en su adecuación a la normativa ambiental y en la optimización de sus procesos, contribuyendo al desarrollo sostenible del país.

- c) Introducir el concepto de buenas prácticas ambientales en el rubro porcino, desde el análisis de la factibilidad hasta la puesta en marcha de los proyectos.

## **D. INSTRUCCIONES PARA USAR ESTA GUÍA**

### **I. LA VOLUNTARIEDAD Y OBLIGATORIEDAD DE LA GUÍA**

La *Guía de buenas prácticas ambientales para el rubro porcino* es un instrumento de adopción voluntaria que puede ser implementada en el marco del proceso administrativo de licenciamiento ambiental del país, bajo resolución que dicta la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA).

De esta forma, al adoptar esta guía, tanto para la solicitud o la renovación de la licencia ambiental, o bien para el control y seguimiento de las medidas de mitigación, el proponente o desarrollador del proyecto debe notificar la decisión ante la SERNA, lo cual, a partir de entonces, convierte a las recomendaciones de esta guía en un compromiso de carácter obligatorio que también trae consigo la simplificación de significativos pasos administrativos y la reducción de costos de transacción para la gestión de la licencia ambiental (contratación de prestadores de servicios ambientales, elaboración de estudios, publicaciones, etc.).

En este sentido, el desarrollador del proyecto deberá evaluar cuales serán las buenas prácticas ambientales a implementar. Para tal caso, si es un proyecto nuevo, el desarrollador del mismo deberá planificar la implementación de las actividades o medidas de prevención y compensación de la etapa de factibilidad, cabe mencionar que las medidas de compensación siempre serán de carácter voluntario. Igualmente, si el proyecto se encuentra en su etapa de construcción o es un proyecto que se encuentra realizando ampliaciones considerables, deberán implementarse las medidas de mitigación y corrección que corresponden a esta etapa.

Pero si el proyecto ya se encuentra en funcionamiento y el dueño de la granja desea obtener o renovar su licencia ambiental, se deberán implementar las medidas de mitigación y corrección de la etapa de operación. Además, en caso de que el proyecto esté finalizando sus operaciones se deberán implementar las recomendaciones de la etapa de cierre y post clausura.

En conclusión, las buenas prácticas ambientales de la guía se implementarán según la etapa en que se encuentre el proyecto. No obstante, debe destacarse que el incumplimiento de ciertas medidas deberá ser técnicamente justificado y demostrado por el desarrollador del proyecto, en aquellos casos en que sea solicitado por la autoridad competente.

También es necesario mencionar que el tipo y la intensidad de los impactos ambientales negativos se encuentran condicionados, entre otros aspectos, por el tamaño de la granja y su ubicación; por lo tanto, la autoridad ambiental correspondiente tiene la potestad de recomendar otro tipo de buenas prácticas ambientales o medidas adicionales para el desarrollo del proyecto.

### **2. CODIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS Y RECOMENDACIONES**

En la Sección III de esta guía el lector encontrará los requerimientos y recomendaciones referentes a las buenas prácticas ambientales que se pueden o deben aplicar como mitigación o como corrección en cada una de las etapas

del proceso productivo. Cada requerimiento o recomendación está identificada por un código alfanumérico a fin de poder identificarlos separadamente, de tal modo que en el intercambio de correspondencia o documentación, un proponente o desarrollador de proyecto como un funcionario de la SERNA, puedan hacer referencia a los requerimientos o buenas prácticas recomendadas de manera fácil y específica, mediante la cita del código.

La codificación de los requerimientos y recomendaciones atiende a la primera o primeras letras de cada una de las etapas del proceso productivo: Factibilidad (F), Construcción (C), Operaciones (O) y Cierre (CI); las iniciales que especifican si se trata de un Requerimiento (R) o de una buena práctica de Prevención (P), de Mitigación (M) o de Corrección (C); el grupo de letras también van acompañado por un número consecutivo de medidas para cada etapa. Por ejemplo, en el código OM-3, "O" significa etapa de Operación; "M" significa buena práctica de Mitigación y 3 el número consecutivo tercero de la etapa de Operación.


En el Cuadro No. 1, se explica la decodificación específica.

**Cuadro 1: Significado de los códigos de requerimientos y buenas prácticas para cada etapa**

CÓDIGO	SIGNIFICADO
FR	Requerimiento para la etapa de <b>Factibilidad</b>
FP	Buenas prácticas de <b>Prevención</b> para la etapa de <b>Factibilidad</b>
CM	Buenas prácticas de <b>Mitigación</b> para la etapa de <b>Construcción</b>
CC	Buenas prácticas de <b>Corrección</b> para la etapa de <b>Construcción</b>
OM	Buenas prácticas de <b>Mitigación</b> para la etapa de <b>Operación</b>
OC	Buenas prácticas de <b>Corrección</b> para al etapa de <b>Operación</b>
CIM	Buenas prácticas de <b>Mitigación</b> en la etapa de <b>Cierre</b>
CIC	Buenas Prácticas de <b>Corrección</b> en la etapa de <b>Cierre</b>

Fuente: elaboración propia de USAID/MIRA

i.



# SECCIÓN II: CONTEXTO DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA



## **A.** ANTECEDENTES DEL RUBRO<sup>1</sup>

En relación al nivel tecnológico, en el país existen dos sistemas de producción para el rubro porcino: el tradicional y el tecnificado. El primero representa la mayor parte de la producción y se caracteriza por tener un bajo nivel de inversión, pocas instalaciones, un pie de cría que no siempre es encastado, utilización de alimentos locales y solamente implementar algunos controles sanitarios.

El segundo sistema de producción dispone de un mayor nivel de inversión, posee instalaciones adecuadas, hatos con un buen nivel de encaste, un alto uso de alimentos balanceados (concentrados, etc.) y en general poseen altos rendimientos en relación a los índices de producción.

Cabe mencionar que en la comercialización del sistema tradicional, la venta del animal se realiza en pie y a través de intermediarios; por

---

<sup>1</sup> La presente sección se construyó con información proporcionada por miembros de la ANAPOH y visitas de campo.

lo tanto, cuando los cerdos obtienen el peso apropiado son llevados a plazas o directamente a los rastros (la mayoría municipales) donde son sacrificados. En el sistema tecnificado la comercialización se realiza con contratos establecidos directamente con las plantas industriales o, en algunos casos, la granja forma parte de una empresa que maneja toda la cadena productiva (producción primaria, transformación y comercialización).

Por otra parte, en relación al propósito de la producción, las granjas porcinas del país se pueden clasificar en:

**Granjas de cría.** Son aquellas que tienen la finalidad de producir cerdos desde su nacimiento hasta lograr un peso aproximado entre 50 y 55 libras, y son vendidos. Generalmente estas granjas manejan reproductores, hembras de reemplazo, hembras en gestación, hembras en lactancia, cerdos lactantes, hembras vacías, cerdos destetados y hembras de descarte.

**Granjas de engorde.** Son las que poseen cerdos machos y hembras para su engorde y posterior sacrificio. Compran cerdos destetados con un peso entre 50 y 55 libras y los engordan hasta un peso entre 210 y 230 libras. Básicamente, en estas granjas hay dos etapas del proceso: a) Desarrollo y crecimiento: de las 50 – 55 libras hasta los 110 – 130 libras; y b) Engorde: de las 110 – 130 libras hasta los 210 – 230 libras, para el sacrificio.

**Granjas de ciclo completo.** Son las granjas que realizan las actividades de cría y engorde. Estas granjas tienen sus propios vientres y padrones; los lechones nacen en la granja, donde son criados y engordados hasta su venta o envío al rastro.

En dicho contexto, es necesario establecer que en la zona norte del país es donde se encuentra el mayor número de granjas porcinas (cría, engorde o ciclo completo). Sin embargo, en la zona central también existe un número considerable de explotaciones, mientras que en el sur y occidente solamente existe una minoría.

Ahora bien, en lo que respecta a la situación actual del rubro porcino en Honduras, debe mencionarse que existen bajas tasas de crecimiento y niveles de estancamiento debido, entre otros factores, al aumento de los precios del alimento (concentrados, etc.), lo cual afecta negativamente la rentabilidad de las granjas. Además, la importación de carne congelada de los Estados Unidos a un precio inferior para el consumidor no permite que el rubro sea competitivo.

## **B. PROCESO PRODUCTIVO<sup>2</sup>**

Desde el punto de vista técnico, el proceso de cría y engorde de cerdos consta de cinco etapas productivas: a) Reproducción y gestación; b) Maternidad; c) Destete; d) Desarrollo y crecimiento; y e) Engorde (Figura 1). De esta forma, el proceso es considerado secuencial hasta obtener un cerdo con un peso promedio apto para la venta, y aplica tanto para el sistema de producción tradicional como para el tecnificado.

<sup>2</sup> Esta sección se construyó con información proporcionada por miembros de la ANAPOH (2008), visitas de campo a granjas porcinas del país, del Diagnóstico Inicial del Sub-sector Porcino de El Salvador (CNP+L, 2008) y de datos brindados por el CIPAV (2008).



I. ETAPA DE REPRODUCCIÓN Y GESTACIÓN

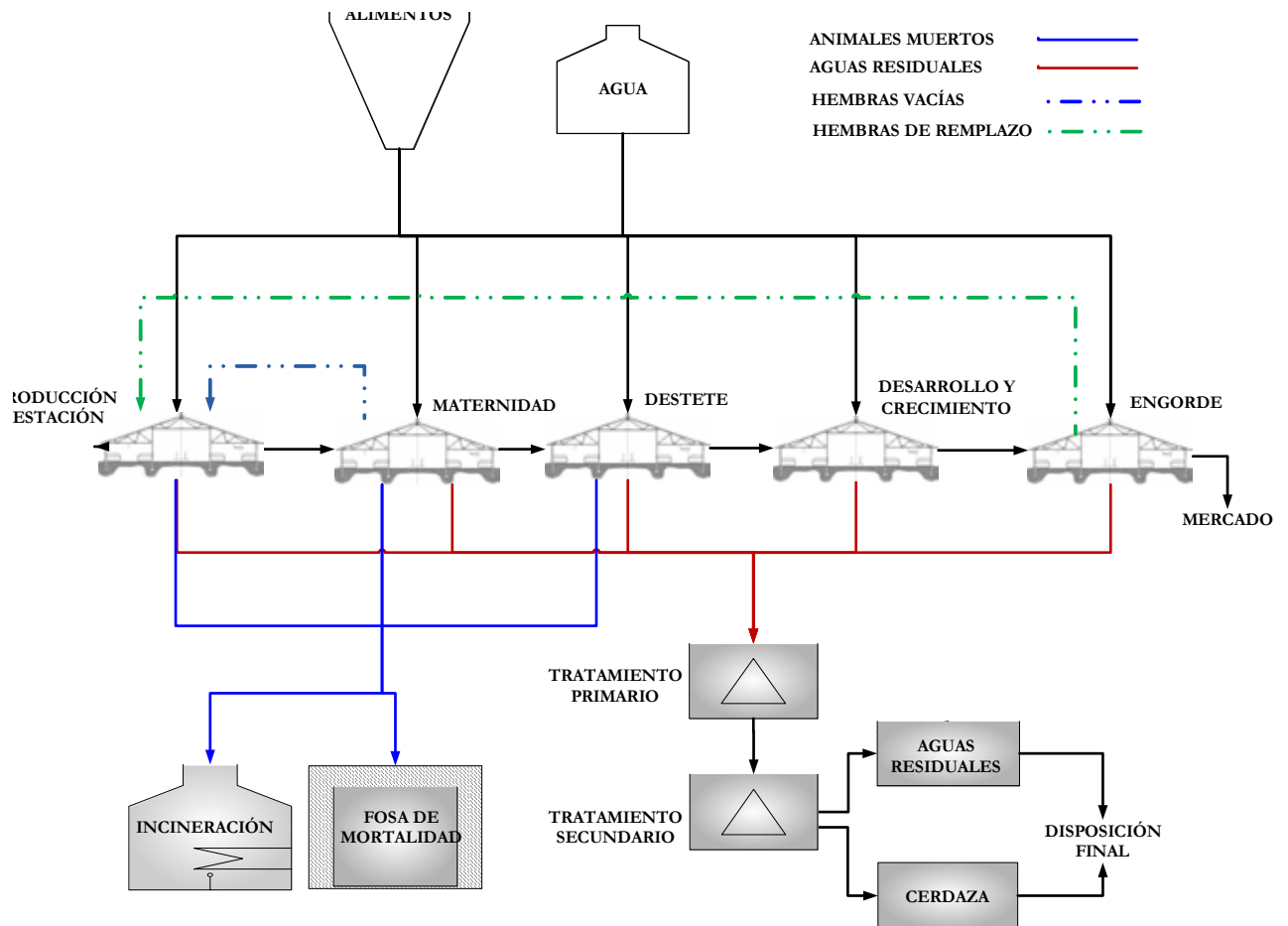


Figura 1. Diagrama de flujo típico de una granja dedicada a la producción de cerdos.

Fuente: elaboración propia CNP+LH.

a. Sub etapa de reproducción

La cerda se encuentra lista para la reproducción cuando alcanza la madurez sexual entre los 6 y 7 meses edad, con un peso promedio entre 200 y 250 libras, y después de presentar su segundo celo (esto podría variar según el tipo de raza). En ese momento, la hembra se mantiene en jaulas individuales o corrales cercanos al padrón, con el fin de estimular que entre en un período de celo.

Así, la reproducción inicia con las montas o servicios realizados a la hembra, ya sea de forma natural o a través de inseminación artificial, en corrales conocidos como salas de monta.

**b. Sub etapa de gestación**

Esta sub etapa inicia cuando la hembra ya ha sido cubierta o entra en período de preñez o gestación, el cual dura 114 días (3 meses, 3 semanas y 3 días).

Durante este tiempo, las hembras se encuentran en jaulas individuales con el fin de brindarles cuidados especiales y monitoreo constante para evitar problemas relacionados con la temperatura y la alimentación, factores que son muy importantes en esta sub etapa del proceso.

**2. ETAPA DE MATERNIDAD**

La hembra ingresa a esta etapa 7 días antes del parto, específicamente es llevada a jaulas cuna donde permanecerá entre 21 y 28 días, que es el tiempo de lactancia del lechón.

Esta etapa es muy delicada debido a la susceptibilidad de los lechones a factores externos como el ambiente, enfermedades, etc.; por lo tanto, requiere de una atención más personalizada.

**3. ETAPA DE DESTETE**

Posterior a los 21 – 28 días de lactancia, inicia la etapa de destete. Esta etapa tiene como propósito aislar a los lechones de las madres, mientras aún conservan defensas contra algunas enfermedades, para aumentarles la carga alimenticia. Por otro lado, se busca una mayor productividad de la hembra al obtener un mayor número de partos por año. En algunas granjas, el destete se divide en las subetapas de pre-inicio e inicio.

**a. Sub etapa de pre inicio**

La subetapa de pre inicio comienza, aproximadamente, desde el destete hasta los 49 días de edad, pero esto puede variar de acuerdo al manejo de cada granja.

Esta subetapa es considerada dentro del proceso porque durante la segunda y tercera semana después del parto la producción de leche de la cerda presenta una disminución de proteína, la cual debe ser compensada con un alimento balanceado (concentrado para preinicio).

**b. Sub etapa de inicio**

La subetapa de inicio ocurre entre los 50 y 90 días de edad del cerdo. Normalmente, es cuando el cerdo debería alcanzar un peso mínimo de 100 libras.

#### 4. ETAPA DE DESARROLLO Y CRECIMIENTO

La etapa de desarrollo y crecimiento ocurre entre los 91 y 120 días de edad, o cuando los animales alcanzan un peso mínimo de 150 libras. En esta etapa el consumo alimenticio es uno de los más altos, debido al rápido crecimiento del mismo.

#### 5. ETAPA DE ENGORDE

La última etapa del proceso productivo es la de engorde y ocurre entre los 121 y 150 días de edad del cerdo, o cuando se alcanza un peso promedio aproximado de 220 libras, apto para la venta. Al igual que la anterior etapa, en esta etapa el cerdo demanda un alto consumo de alimento balanceado (concentrado).

#### 6. MATERIA PRIMA E INSUMOS PARA EL PROCESO PRODUCTIVO

La materia prima e insumos dependerá del sistema de producción (tradicional o tecnificado) que se utilice en las granjas porcinas. Sin embargo, aquí se exponen las entradas básicas para un proceso productivo estándar (reproducción y gestación, maternidad, destete, desarrollo y crecimiento, y engorde).

##### a. Agua

Dentro de una granja porcina el agua se utiliza para el consumo animal y para la limpieza de los corrales e instalaciones en general. Pero, por lo general, en el sistema de producción tradicional el agua no recibe ningún tratamiento.

No obstante, en un sistema tecnificado el agua destinada para el consumo del cerdo se controla con estándares microbiológicos, con un protocolo de cloración u otro sistema que asegura la calidad del recurso. Normalmente, el contenido de cloro en el agua puede estar entre 1 y 3 ppm (partes por millón), y generalmente se realizan análisis físico-químicos de la calidad del agua de forma periódica. Por otro lado, el agua utilizada para la limpieza de los corrales e instalaciones no necesita un alto estándar de calidad.

##### b. Alimentos

A nivel general, los modelos de nutrición estándar para la alimentación de cerdos se refieren a la cantidad diaria que debe consumir un animal en cualquier fase del crecimiento o estado de producción para satisfacer sus necesidades metabólicas. En este sentido, existen dos modelos clave de alimentación:

##### **Sistema de alimentación convencional (concentrado)**

Es altamente costoso y consiste en el uso de concentrado comercial. La cantidad y tipo de concentrado depende de la etapa de crecimiento en que se encuentren los cerdos.

## Sistema de alimentación no convencional

Se constituye como una alternativa para satisfacer los altos requerimientos del cerdo y básicamente consiste en una mezcla de productos y sub-productos agropecuarios como yuca, banano, ayote, suero de leche, caña de azúcar u otros. La cantidad también dependerá de la etapa de crecimiento del cerdo.

### c. Medicamentos veterinarios

Los principales medicamentos veterinarios se pueden agrupar en:

**Antibióticos.** Impiden el desarrollo y la actividad de ciertos microorganismos como los patógenos; es decir, microorganismos capaces de producir una enfermedad.

**Las vitaminas y minerales.** Compuestos orgánicos que son esenciales para lograr los crecimientos esperados.

**Los desparasitantes y promotores del crecimiento.** Permiten el buen desarrollo del cerdo y mantener la productividad en las granjas.

### d. Sustancias desinfectantes

Las sustancias desinfectantes se utilizan para la limpieza de corrales e instalaciones en general. Normalmente, estas sustancias pueden basarse en compuestos como:

**Yodóforos.** Son una combinación de yodo elemental y una sustancia que hace al yodo soluble en el agua. Son buenos desinfectantes, pero no funcionan bien en la presencia de material orgánico. Son efectivos contra bacterias, hongos, y muchos virus. El yodo es el menos tóxico de los desinfectantes. Muchos productos de yodo pueden manchar la ropa y las superficies porosas.

**Hipocloritos.** Los compuestos de cloro son buenos desinfectantes sobre superficies limpias, pero son rápidamente inactivados por la suciedad. El cloro es efectivo contra bacterias y muchos virus. Estos compuestos son también mucho más activos en agua caliente que en agua fría. Las soluciones de cloro pueden irritar la piel y son corrosivas para el metal. Son relativamente baratos.

**Amonio cuaternario.** Los compuestos de amonio cuaternario son generalmente inodoros, incoloros, no irritantes, y desodorantes. También tienen alguna acción de detergente, y son buenos desinfectantes. Sin embargo, algunos compuestos de amonio cuaternario son inactivos en presencia de jabón o de residuos de jabón. Su actividad antibacteriana se reduce con la presencia de material orgánico. Los compuestos de amonio cuaternario son efectivos contra bacterias y algo efectivos contra hongos y virus. Estos compuestos se usan ampliamente en salas de incubación comercial.

**Biodegradables.** Generalmente estos desinfectantes naturales se basan en extractos cítricos vegetales eficaces contra bacterias, hongos, virus y micoplasmas. Entre sus características se encuentra que son de acción rápida, amplio espectro (bacterias, hongos y virus), no son corrosivos, ni tóxicos para animales ni humanos, poseen acción residual, son solubles, no irritan piel ni mucosas, son desodorantes, tienen mayor eficacia aún en presencia de materia orgánica, son eficientes en concentraciones bajas, económicos y no afectan la fertilidad de los animales.

Al momento de aplicar el desinfectante es necesario seguir las normas de seguridad del fabricante; específicamente,

en relación a la dosis, diluciones, tiempos de espera, protección para el personal encargado de su aplicación (guantes, mascarillas, botas), etc.

## C. PRINCIPALES IMPACTOS

Antes de establecer o expandir una granja porcina, es necesario identificar los principales impactos, negativos y positivos, generados durante las diferentes etapas del proyecto (Cuadro 2).

**Cuadro 2: Identificación de impactos ambientales y socioeconómicos**

Etapa	IMPACTOS	
	Ambiental	Socioeconómico
Factibilidad	<p><b>Negativos</b></p> <p>Como la factibilidad es una etapa de planificación, no ocurren impactos directos. Pero dependiendo de la planificación que se realice, ocurrirán impactos con distintos grados de intensidad en las siguientes etapas del proyecto.</p> <p><b>Positivos:</b></p> <p>Cumplimiento de los planes de ordenamiento territorial.</p>	<p><b>Positivos:</b></p> <p>Generación de empleos por la elaboración de estudios.</p>
Construcción	<p><b>Negativos:</b></p> <p>Contaminación del agua, aire, suelo.</p> <p>Pérdida de la biodiversidad.</p> <p>Pérdida de la estructura paisajística.</p> <p><b>Positivos:</b></p> <p>Uso racional de los recursos cumpliendo las leyes y normas técnicas ambientales.</p>	<p><b>Negativos:</b></p> <p>Pérdida de recursos culturales.</p> <p>Conflicto por el uso de los recursos.</p> <p><b>Positivos:</b></p> <p>Generación de empleos.</p> <p>Incremento de ingresos (empleo, etc.).</p> <p>Desarrollo económico local.</p>
Operación	<p><b>Negativos:</b></p> <p>Contaminación del agua por: nitratos, fosfatos, parásitos y bacterias patógenas.</p> <p>Contaminación del aire por: Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>), Oxido Nitroso (N<sub>2</sub>O), Nitrógeno gas (N<sub>2</sub>), Amoniaco (NH<sub>3</sub>), olores (Mercaptanos, Sulfuro de Hidrógeno, Tiofenol, etc.) y partículas en suspensión.</p> <p>Contaminación del suelo por: nitrógeno, fósforo, potasio, parásitos y bacterias patógenas.</p> <p>Pérdida de la biodiversidad.</p> <p>Pérdida de la estructura paisajística.</p> <p><b>Positivos:</b></p> <p>Uso racional de los recursos, cumplimiento de las leyes y normas técnicas ambientales.</p> <p>Ahorro energético y reducción de emisiones de efecto invernadero al emplear gas metano con biodigestores.</p>	<p><b>Negativos:</b></p> <p>Pérdida de recursos culturales.</p> <p>Conflicto por el uso de los recursos.</p> <p><b>Positivos:</b></p> <p>Generación de empleos.</p> <p>Incremento de ingresos.</p> <p>Desarrollo económico local.</p>

Etapa	IMPACTOS	
	Ambiental	Socioeconómico
Cierre y posclausura	<p><b>Negativos:</b></p> <p>Contaminación del agua, aire y suelo.</p> <p>Perturbación del ecosistema.</p> <p><b>Positivos:</b></p> <p>Reducción en la demanda de recursos en la zona</p>	<p><b>Negativos:</b></p> <p>Pérdida de empleos.</p> <p>Reducción en los ingresos municipales.</p> <p>Disminución del desarrollo económico local.</p> <p>Positivos:</p> <p>Incremento en la disponibilidad de los recursos para uso social.</p>

Fuente: CNP+LH.

## 1. IMPACTOS NEGATIVOS POR ETAPA DEL PROYECTO

En un proyecto porcino, el tipo y grado de intensidad de un impacto ambiental negativo puede ser ocasionado por la mala planificación de las actividades; por lo tanto, la etapa de factibilidad de un proyecto es clave para evitar efectos adversos en los recursos ambientales. En relación a esto, los planificadores de proyectos deberán concebir la construcción de las obras físicas, operación y cierre de las granjas porcinas con los mínimos impactos en el entorno, y bajo la premisa de usar racionalmente los recursos y servicios. En definitiva, en esta etapa no ocurren impactos, pero representa el punto clave para prevenirlos.

Contrariamente, en la etapa de construcción sí existen impactos negativos para el ambiente. Específicamente, el suelo es el recurso perturbado con mayor intensidad, debido a las actividades puntuales de las sub-etapas de acondicionamiento del terreno, cimentación y levantamiento de la infraestructura en general.

Sin embargo, la etapa de operación es la más crítica en cuanto a perturbación del entorno se refiere, ya que las actividades del proceso productivo son continuas en la zona. Entre los recursos que sufren un mayor impacto en esta etapa se encuentra el agua, debido a los residuos líquidos que son producto de la limpieza y aseo de los corrales, y que reciben un tratamiento básico o nulo previo a ser vertidas en cuerpos receptores de agua.

Además, se generan impactos en el recurso suelo por el mal manejo de los residuos sólidos (cerdaza) que provienen del sistema de tratamiento primario (separador de sólidos y líquidos) o directamente de los corrales (excretas semisólidas); igualmente, se generarán emisiones atmosféricas producto de los olores y emisiones de amoníaco, ambos provenientes del manejo de las excretas y cerdaza. Ahora bien, de igual forma se pueden producir impactos ambientales en la etapa de cierre y posclausura, pero estos también dependerán de la planificación de las actividades del desarrollador del proyecto. Partiendo de esto, es clave poder analizar los principales residuos y emisiones de un proyecto porcino.

### a. Generación de residuos sólidos

La generación de residuos sólidos puede categorizarse en tres tipos, en función de su procedencia.

**Residuos sólidos orgánicos.** En la producción porcina la mayor cantidad de residuos sólidos orgánicos la constituyen las excretas de los cerdos y en menor cuantía la mortalidad y placentas. A continuación se presentan algunos datos de referencia:

Por cada 70 kg de peso vivo en granja se producen entre 4 y 5 kg de excretas.

El promedio de producción de excretas puede ser un décimo del peso vivo por día (sólido y líquido), lo que representa 1.36 kg de heces y 4.73 litros de orina por día, desde el destete hasta el sacrificio.

Una hembra y sus cerdos pueden producir 13 toneladas de excretas por año, con un contenido de 10% de materia seca.

**Residuos sólidos domésticos.** La mayor parte de los residuos sólidos que se generan en los proyectos porcinos son de tipo orgánico; no obstante, se generan cantidades considerables de residuos domésticos como: cartón, vidrio, plástico, papel, entre otros.

**Residuos sólidos peligrosos.** Dentro de estos residuos se incluyen todos aquellos provenientes de productos farmacológicos y que son resultado de su mal manejo (productos vencidos, dañados, etc.).

#### b. Generación de residuos líquidos

Las aguas residuales que se generan en las granjas porcinas, se clasifican en dos tipos: las **aguas domésticas** que se generan por el aseo personal y uso de sanitarios; y las **aguas del proceso productivo**, que principalmente corresponden a la mezcla de la orina y excretas de los cerdos con agua del lavado de los corrales (además pueden contener residuos de alimentos). Es importante mencionar que el mal manejo o disposición de los residuos sólidos y líquidos, resulta en generación de olores desagradables, proliferación de insectos y presencia de roedores (vectores sanitarios), contaminación del suelo y de aguas superficiales y subterráneas, y en el deterioro de la calidad del paisaje.

#### c. Emisiones atmosféricas

En la mayor parte de las granjas porcinas se producen malos olores que afectan a las poblaciones aledañas. Esto se debe a la generación de los siguientes gases: dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), el sulfuro de hidrógeno ( $\text{SH}_2$ ) y el monóxido de carbono (CO).

El  $\text{CO}_2$  es principalmente producido por la respiración de los animales, mientras que el amoníaco, el metano y el sulfuro de hidrógeno provienen de la acción de ciertas bacterias sobre el excremento de los animales. El monóxido de carbono puede originarse por fallas en la combustión cuando se tienen sistemas de calefacción o por los vehículos que ingresan en la granja.

## 2. IMPACTOS POSITIVOS POR ETAPA DEL PROYECTO

Las etapas de factibilidad, construcción, operación y cierre – posclausura de un proyecto porcino también genera impactos positivos sobre los factores ambientales y sociales de su entorno.

Para tal caso, entre los impactos positivos que se generan en la etapa de factibilidad se puede mencionar el cumplimiento a los planes de ordenamiento territorial (beneficio ambiental) y la generación de empleos (beneficio socioeconómico).

En la etapa de construcción, el beneficio ambiental es el uso racional de los recursos por el cumplimiento de las leyes y normas técnicas ambientales; mientras que el beneficio socioeconómico se debe al incremento de los ingresos y el aporte al desarrollo económico local.

En la etapa de operación, los impactos positivos más evidentes son, al igual que en la etapa de construcción, el uso racional de los recursos por el cumplimiento de las leyes y normas técnicas ambientales, el incremento en los ingresos, el desarrollo económico local, la disponibilidad de carne (proteína animal) de buena calidad para el consumo humano, la creación de puestos de trabajo en las zonas rurales e ingresos para las alcaldías municipales.

Finalmente, los impactos positivos en la etapa de cierre y posclausura son la reducción en la presión de los recursos por su demanda y mayor disponibilidad de estos para la población de la zona de influencia del proyecto.





# SECCIÓN III: BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN PORCICULTURA



El objetivo de la sección de Buenas Prácticas Ambientales (BPA) es exponer y promover la implementación de medidas, pautas, y acciones concretas orientadas a mejorar el rendimiento ambiental de los proyectos porcinos y, por lo tanto, reducir los impactos ambientales generados por el proceso productivo. Igualmente, tiene como propósito contribuir a generar grandes ahorros dentro de la empresa y mejorar la competitividad del rubro.

De esta forma, la implementación de las buenas prácticas proporcionadas en esta guía, permitirá que el desarrollador del proyecto cumpla con las disposiciones establecidas por la autoridad ambiental en las diferentes etapas del proyecto, ya sea en lo técnico o en lo legal.

## **A.** ETAPA DE FACTIBILIDAD

Durante la etapa de factibilidad se detallan las consideraciones que se deben tomar en cuenta para el establecimiento de la granja porcina, contemplando los requerimientos básicos de ubicación, servicios, diseño y equipo, y disposiciones legales que deben cumplirse previamente al inicio de la construcción y operación de la granja.

## I. REQUERIMIENTOS

### a. Requerimientos de ubicación

El presente apartado debe ser considerado por los responsables de la selección del sitio para ubicar de mejor forma la granja porcina. En este sentido, los requerimientos o recomendaciones que se exponen en esta sección tienen el objetivo de orientar el análisis de la disponibilidad y capacidad de carga de la zona, para proveer las condiciones óptimas para la operación de la actividad porcina, y son:

**FR-1.** Solicitar un dictamen zoosanitario a SENASA para que determine la viabilidad de la ubicación de la granja en el sitio propuesto por el desarrollador del proyecto, así como el cumplimiento de todas sus disposiciones.

**FR-2.** Solicitar una constancia al ICF para garantizar que no existen restricciones de índole forestal o intervención de áreas protegidas en la zona propuesta para el desarrollo del proyecto. Por lo tanto, el proyecto no debe encontrarse dentro de un área protegida, a menos que la actividad esté de acuerdo con el plan de manejo aprobado por la autoridad competente.

**FR-3.** Aquellos proyectos que pretendan ubicarse en zonas de importancia arqueológica debidamente declaradas, deberán regirse por las disposiciones del Instituto de Antropología e Historia.

**FR-4.** Seleccionar el sistema de producción a emplear (nivel tecnológico y tipo de producción). Planificar costos, capital, maquinaria, insumos, mano de obra y labores.

**FR-5.** Conocer la política agraria, posibles mercados para la venta del producto, su distancia, medios de transporte, demanda en volumen, calidad, y precios.

**FR-6.** Considerar el clima de la zona: tipo de clima, temperaturas promedio mensual, anual y extremas, precipitación promedio mensual, anual y extremas (mm), vientos dominantes (dirección y velocidad), humedad relativa y absoluta, frecuencia de huracanes, entre otros eventos climáticos extremos, radiación o incidencia solar<sup>3</sup>.

**FR-7.** Analizar las vías de acceso a la granja y dentro de la misma con el fin de mejorar o construir vías para facilitar las labores de la actividad productiva<sup>4</sup>.

**FR-8.** El sitio debe tener terreno suficiente para las obras colaterales como sistema de tratamiento de agua, oficinas, bodegas para insumos, etc., y planificación de ampliaciones futuras.

**FR-9.** Se recomienda utilizar terrenos que no interfieran con otros sistemas de producción (cultivos, etc.) o zonas de bosque bajo aprovechamiento por pobladores o trabajadores de la zona.

**FR-10.** Considerar las amenazas y vulnerabilidad en la zona (inundaciones, deslizamientos, incendios, entre otros).

3 Dintel, N. 2008. Guía ambiental centroamericana para el sector avícola. UICN.

4 Ibid

**FR-11.** Se recomienda que el proyecto se ubique en un área geográfica apropiada, teniendo en cuenta los vientos dominantes (dirección y velocidad), para evitar problemas por los malos olores que puedan percibir las poblaciones locales. Además, esto permitirá un buen aislamiento sanitario de focos de riesgo como basureros, mataderos o de otros planteles.

**FR-12.** Se recomienda que el sitio esté alejado de industrias que produzcan olores o emanaciones perjudiciales a los animales. No deben ubicarse en zonas cuyo medio ambiente esté contaminado por actividades industriales que constituyan un riesgo para la salud animal y la inocuidad, tales como incineradores de residuos, plantas de tratamiento de superficies que liberen solventes, metales pesados y vertido de sustancias tóxicas, etc.

**FR-13.** Se recomienda que el sitio se encuentre como mínimo a 4 kilómetros de asentamientos humanos. Además, los corrales que albergarán los cerdos deben estar a no menos de 35 metros (medidos horizontalmente) de las líneas de colindancia con propiedades vecinas y vías públicas; sin embargo, en terrenos con pendientes fuertes (mayor a 30%) erosionables o muy húmedos se deberá guardar una distancia de 50 metros horizontales. Igualmente, deben estar a no menos de 500 metros (medidos horizontalmente) de los linderos de propiedad de establecimientos de salud, centros educativos o instalaciones para el adulto mayor.

**FR-14.** La zona debe contar con la cantidad de agua requerida para el óptimo funcionamiento de la granja, sin entrar en conflicto con el agua de consumo humano (remitirse a la sección del Marco Legal).

**FR-15.** Prever la negociación de un acuerdo con la aldea, municipio, junta de agua o patronato en el caso de que se use la misma fuente de agua. Además de la autorización del propietario del lugar donde se tomará el agua y pasará la tubería en caso de ser propiedad privada.

**FR-16.** Se recomienda que dentro del área de proyecto porcino no existan otras construcciones como industrias, viviendas y otras actividad productivas.

**FR-17.** Se recomienda que la granja se ubique cerca de las fuentes de alimento, ya sea concentrado, maíz, yuca, suero de leche, etc. Esto bajará los costos de transporte y asegurará la disponibilidad de materias primas.

**FR-18.** Acorde a la Ley Forestal, las áreas adyacentes a los cursos de agua deberán ser sometidas a un Régimen Especial de Protección; no obstante, y en cualquier circunstancia, deberán tenerse en cuenta las regulaciones siguientes:

- a). Las zonas de recarga hídrica o cuenca alta son de protección exclusiva, por lo que se prohíbe en ellas todo tipo de actividad, principalmente cuando estas cuencas están declaradas legalmente como zonas abastecedoras de agua. Estas áreas estarán determinadas por el espacio de la cuenca comprendido desde cincuenta metros (50 m) abajo del nacimiento, hasta el parte-aguas comprendido en la parte alta de la cuenca. Cuando exista un nacimiento en las zonas de recarga hídrica o cuenca alta dentro de un área que no tenga declaratoria legal de zona abastecedora de agua, se protegerá un área en un radio de doscientos cincuenta metros (250 m) partiendo del centro del nacimiento o vertiente.
- b). En los ríos y quebradas permanentes se establecerán fajas de protección de ciento cincuenta metros (150 m), medidos en proyección horizontal a partir de la línea de ribera, si la pendiente de la cuenca es igual o superior a treinta por ciento (30%); y de cincuenta metros (50 m) si la pendiente es inferior de treinta por ciento (30%); dentro de las áreas forestales de los perímetros urbanos se aplicarán las regulaciones de la Ley de Municipalidades.
- c). Las zonas forestales costeras marítimas y lacustres estarán protegidas por una franja no menor de cien metros (100 m) de ancho a partir de la línea de marea más alta o el nivel más alto que alcance el lago o laguna.

- d). En estas zonas de protección se prohíbe cortar, dañar, quemar o destruir árboles, arbustos y los bosques en general. Igualmente, se prohíbe la construcción de cualquier tipo de infraestructura, la ejecución de actividades agrícolas o pecuarias y todas aquellas otras que pongan en riesgo los fines perseguidos.
- e). Se exceptúa aquella infraestructura hídrica de manejo y gestión del agua e infraestructura vial, sin perjuicio del estudio del impacto ambiental.
- f). Las actividades agrícolas existentes a la entrada en vigencia de la Ley Forestal se respetarán, pero simultáneamente se fomentarán y apoyarán proyectos agroforestales orientados a la protección y el manejo apropiado de los recursos naturales y del ambiente<sup>5</sup>.

**FR-19.** Antes de seleccionar el sitio, se deberán consultar los planes de ordenamiento territorial municipal, para verificar la compatibilidad de la actividad con el área del proyecto.

**FR-20.** Abocarse a la alcaldía municipal que corresponda, para determinar si la zona tiene alguna restricción ambiental como zona de acuífero, u otra regulación ambiental municipal.

#### **b. Requerimientos de servicios**

Para evitar problemas con los servicios básicos y el manejo de los recursos en general, aquí se proponen acciones que permitan garantizar la disponibilidad de los recursos en cantidad y calidad durante la operación de la granja porcina. A continuación las recomendaciones:

**FR-21.** Se debe analizar el tipo de suelo, área requerida, topografía, posibilidad de expansión y drenaje, entre otros.

**FR-22.** Se recomienda realizar un cálculo estimado de la cantidad de agua necesaria para el funcionamiento de la granja porcina (demanda), para compararlo con los datos de la oferta del recurso hídrico. En este sentido, se debe tomar en consideración la disponibilidad, caudal, calidad, costos y permisos, entre otros. Además, se debe analizar qué equipo es necesario para el manejo del recurso.

**FR-23.** Se deben analizar los posibles impactos ambientales por el uso del recurso agua en la zona. Igualmente, deben revisarse las leyes o regulaciones sobre el uso de este recurso. Estas medidas se deberán hacer todavía más extremas si existen estudios técnicos que indiquen la existencia de un acuífero freático (somero y abierto) bajo el área del proyecto.

**FR-24.** De acuerdo al tamaño y propósito del proyecto se debe tener en consideración si es necesario estar cerca de una fuente de energía eléctrica o la instalación de un sistema auxiliar de generación.

**FR-25.** Identificar con antelación la disponibilidad de mano de obra preferiblemente local, mercado para la venta o distribución del producto, distancia, vías de comunicación y transporte, entre otros.

**FR-26.** Como parte de la planificación, se deben considerar los insumos (desinfectantes, vacunas, suplementos vitamínicos y minerales, etc.) que se requieren y en qué cantidades, con el fin de contar con un sitio particular dentro del área de la bodega o almacén que cumplan con las medidas básicas de seguridad respecto

<sup>5</sup> Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre. Artículo 123. Decreto N0. 98-2007. Honduras

a derrames o manipulación indebida de las mismas. Sólo se deberán almacenar las sustancias que realmente se vayan a utilizar y en las cantidades mínimas.

**FR-27.** Se recomienda que los caminos de acceso al sitio se encuentren en condiciones adecuadas para el transporte de la materia prima e insumos.

**FR-28.** Analizar qué otros servicios públicos o privados son requeridos y cuál es su disponibilidad.

### c. Requerimientos para el diseño de instalaciones y la selección de equipo

El diseño de las instalaciones y la selección de los equipos ofrecen oportunidades para ahorrar energía y hacer un uso óptimo de los recursos que la granja porcina requiere para un buen funcionamiento. A continuación algunos aspectos que deben ser considerados al momento del diseño:

**FR-29.** Si es requerido por el proyecto, diseñar las instalaciones eléctricas de tal modo que cumplan con las disposiciones de la empresa reguladora del servicio.

**FR-30.** Diseñar el sistema de iluminación de forma sectorizada, a fin de poder encender o apagar sólo aquellas lámparas cercanas al pulsador de la luz.

**FR-31.** En la medida de lo posible, se recomienda planificar el uso de energías alternativas poco contaminantes (eólica, solar, etc.).

**FR-32.** Se recomienda seleccionar tecnología con baja demanda de energía para producir el mismo nivel de iluminación requerido para las operaciones de la granja. Para asegurarse de ello, se debe consultar a los proveedores sobre las ventajas del producto y los consumos que demandan.

**FR-33.** Realizar el diseño del sistema de captación y distribución de agua, dependiendo de los requerimientos de producción.

**FR-34.** El diseño del sistema sanitario será de acuerdo a la operación máxima de la granja.

**FR-35.** La granja deberá contar con un sistema de tratamiento (primario o secundario) para las aguas residuales. Se debe asegurar que el sistema tenga el tamaño adecuado para almacenar y tratar la cantidad de residuos producidos. Las descargas deberán cumplir con la norma técnica nacional y el reglamento correspondiente.

**FR-36.** Se debe diseñar un sistema de drenaje fuerte y sólido desde el cual no puedan filtrarse las aguas residuales al medio ambiente. Además, se recomienda establecer un sistema de recolección de aguas lluvias de techos y patios para impedir su incorporación al flujo de aguas residuales y disminuir su volumen.

**FR-37.** Se recomienda que la granja cuente con una cerca de malla que rodee completamente el área productiva y a la cual solo tendrán acceso los empleados relacionados con la producción y el mantenimiento. Por lo general se recomienda construir la cerca de unos 12 a 15 metros de las edificaciones<sup>6</sup>.

**FR-38.** Se recomienda establecer barreras vivas en los puntos de impacto de los vientos dominantes hacia sectores poblados o viviendas aisladas, mediante la utilización de árboles y arbustos aromáticos.

---

<sup>6</sup> Dintel, N. 2008. Guía ambiental centroamericana para el sector porcino. UICN.

**FR-39.** Considerar el diseño del área de administración, área para la flota de vehículos, área para el almacenamiento de equipo y repuestos, así como para materiales auxiliares. Se recomienda diseñar bodegas separadas para alimentos, productos veterinarios y agroquímicos.

**FR-40.** Diseñar y planificar la conexión con caminos para el transporte de insumos y productos.

**FR-41.** Diseñar y prever las conexiones telefónicas o cobertura de telefonía móvil.

### Recomendaciones para el almacenamiento de los productos

El almacenamiento deberá ser diseñado o programado de acuerdo al volumen procesado y cumplir los requisitos de construcción para conservar adecuadamente la materia prima e insumos como productos químicos, alimentos, agua, etc. Igualmente, se debe separar el equipo de trabajo.

#### Productos químicos<sup>1</sup>

En las bodegas de productos químicos, debe realizarse la separación de acuerdo a las características en la etiqueta de los productos. Debe prohibirse estrictamente fumar en las bodegas. No usar, por ningún motivo, velas, lámparas de petróleo o cualquier otra fuente de ignición, dentro de las bodegas.

No almacenar combustibles dentro de las bodegas o junto a ellas. Además de las medidas preventivas, debe disponerse de los elementos necesarios para extinguir el fuego. Debe disponer de extintores de polvo químico seco o espuma multipropósito. Los extintores deben ser recargados anualmente y los que se hayan usado parcialmente deben ser recargados inmediatamente; utilizar equipo para limpieza (pala plana de plástico, escoba, estopa de algodón, detergente, soda cáustica); recipientes para residuos con tapa y bolsas plásticas resistentes; contar con botiquín y equipo lava ojos.

Dedicación exclusiva. En las bodegas de productos químicos no debe almacenarse alimentos para el hombre o los animales, ropas, calzado, elementos de protección, artículos de uso doméstico, en general, ningún elemento cuya contaminación pueda representar un riesgo para las personas.

Protección contra factores de deterioro. Los productos químicos deben protegerse de la humedad, el sol directo y el calor excesivo. Los productos químicos deben separarse de acuerdo con sus riesgos y debe establecerse una rotación de manera que salgan primero aquellos productos que presentan fecha de vencimiento más próxima.

Productos parcialmente usados. Los envases parcialmente usados deben guardarse con las tapas bien apretadas. Las bolsas deben enrollarse con cuidado de abajo hacia arriba, para sacarles la mayor cantidad posible de aire y asegurarlas con una cinta adhesiva, una banda de caucho o colocarlas dentro de una bolsa plástica. Cuando se requiera una nueva aplicación, debe utilizarse primero los envases parcialmente usados.

Orden y aseo. La bodega debe permanecer ordenada y limpia. Para barrer el piso se debe usar materiales absorbentes húmedos, como aserrín.

Volumen de almacenamiento. La bodega no debe llenarse al 100% de su capacidad. Las hojas de seguridad de todos los productos químicos deben reposar en la bodega y ser de conocimiento de todo el personal.

#### Alimento

Mucho de los problemas con el alimento se presentan por un mal sistema de almacenamiento. Los requerimientos básicos para un buen bodegaje de alimentos concentrados son:

Protección de temperaturas altas y humedad. Una bodega seca, libre de humedad, evita la oxidación de grasas y la proliferación de hongos y bacterias. Debe contar con pisos y paredes impermeables, con suficiente espacio para una ventilación óptima y buena iluminación, sin permitir la entrada directa de los rayos del sol. Entre las consecuencias más importantes de un almacenamiento inadecuado están la proliferación de hongos, que se presentan con humedades superiores al 70% y se hace máxima a temperatura entre los 35°C y los 40°C.

Protección contra insectos y roedores. Los programas de fumigación y trampas para roedores evitan la contaminación del alimento.

Rotación de inventarios. Almacenajes por períodos cortos evitan la pérdida de nutrientes.

Los sacos de alimento deben almacenarse sobre estibas de madera o plástico, pero nunca en contacto directo con el suelo o piso. Entre estibas debe haber una distancia de por lo menos 50 cm.

La zona de almacenamiento debe mantenerse completamente limpia y deben cumplirse los requerimientos del SENASA.

#### Agua

El sistema de almacenamiento y distribución de agua debe contar con la protección adecuada para evitar la contaminación del recurso (impermeabilización, pintura anticorrosiva y anti-hongos, etc.). Se recomienda realizar análisis físico-químicos del agua de forma periódica, así como clorar el agua para asegurar una adecuada sanidad animal.

#### d. Requerimientos legales- ambientales

A fin de evitar costos innecesarios producto de multas y penalizaciones por incumplimientos legales, así como la optimización de tiempos en los procesos de licenciamiento ambiental, en el Cuadro 3 se ofrecen lineamientos sobre los requerimientos legales-ambientales en las diferentes etapas del ciclo de proyecto.

**Cuadro 3: Permisos requeridos de acuerdo al ciclo de proyecto**

Tipo de Permiso	Etapas	Legislación aplicable	Institución	Observación
<b>Permisos Obligatorios</b>				
<b>Ambiental:</b> Licencia Ambiental	Factibilidad, construcción y operación	Artículo 5: Ley General del Ambiente	SERNA	Renovable cada dos Años
<b>Ambiental:</b> Contrata de Aprovechamiento de Aguas Nacionales	Construcción, operación	Artículo 17: Ley de Aprovechamiento de Aguas Nacionales	SERNA	Aplica para pozos o cursos de agua superficiales no conectados al sistema de agua potable.
<b>Construcción:</b> Permiso de Construcción	Construcción	Artículo 139: Ley de Municipalidades	Alcaldía Municipal	Requerido para construcciones nuevas o ampliaciones
<b>Ambiental:</b> Auditoría de cierre etapa de construcción	Construcción	Artículo 140: Reglamento de la Ley General del Ambiente		En cumplimiento a las obligaciones contraídas con la suscripción del contrato de medidas de mitigación.
<b>Comercial:</b> Permiso de Operación	Operación	Artículo 78: Ley de Municipalidades	Alcaldía Municipal	Renovable cada Año.
<b>Comercial:</b> Certificado Fito zoosanitario	Operación	Artículo 11: Ley Fito zoosanitaria	SENASA SAG	El trámite se realiza ante la SENASA

Tipo de Permiso	Etapas	Legislación aplicable	Institución	Observación
<b>Sanitario:</b> Certificado de vacunación	Operación	Reglamento de Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica	SENASA SAG	Inscripción en el Programa de Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica. Compromiso de llevar libro de registro de vacunación
<b>Sanitario:</b> Certificado de fincas libres de brucelosis y tuberculosis.	Operación	Reglamento de Control y Erradicación de la Brucelosis y Tuberculosis	SENASA SAG	Inscripción en el Programa Nacional de Control y Erradicación de la Brucelosis y Tuberculosis
<b>Sanitario:</b> Certificado de movilización de animales libres de brucelosis y tuberculosis.	Operación	Reglamento de Control y Erradicación de la Brucelosis y Tuberculosis	SENASA SAG	No requerido cuando se cuenta con el Certificado de fincas libres de brucelosis y tuberculosis.
<b>Tributario:</b> Notificación de cierre a la alcaldía municipal	Cierre	Artículo 120: del reglamento de la Ley de Municipalidades	Alcaldía municipal	Para efectos tributarios y ambientales
<b>Ambiental:</b> Auditoría de cierre, finalización de operaciones	Cierre	Artículo 140: Ley General del Ambiente	SERNA	En cumplimiento a las obligaciones contraídas con la suscripción del contrato de medidas de mitigación.
<b>Tributario:</b> Notificación de cierre	Cierre	Artículo 50: Código Tributario	DEI	Liquidación deudas pendientes con el estado
<b>Incentivos:</b>				
<b>Tributario:</b> Beneficios de exoneración de impuestos fiscales	Construcción, operación y cierre	Artículo 81: Ley General del Ambiente	DEI	Importación de maquinaria, equipo, materiales y demás insumos, requeridos para la protección al ambiente.
<b>Tributario:</b> Autorización para acceder beneficios del Régimen de Importación Temporal	Operación	Artículo 7: Ley de Régimen de Importación Temporal	SIC	Para producir bienes o servicios destinados a la exportación a países no centroamericanos
<b>Comercial:</b> Certificado de Inversión	Operación	Artículo 11: Ley de Inversiones	SIC	Necesario para acceder los beneficios establecidos en Ley de Inversiones.

Fuente: elaboración propia del CNP+LH y USAID/MIRA

## 2. BUENAS PRÁCTICAS DE PREVENCIÓN AL DISEÑAR EL PROYECTO

Para cada una de las etapas se pueden adoptar medidas de prevención. Lo ideal es que durante la planificación o etapa de factibilidad se considere la implementación del mayor número posible de medidas de prevención de parte de los responsables del diseño y desarrollo de las granjas porcinas, a fin de evitar impactos ambientales durante el ciclo del proyecto y obtener el mayor ahorro posible de recursos.

En esta sección, por lo tanto, se exponen las medidas de prevención que se deben tomar en cuenta al momento de planificar las etapas de construcción, de operación y de cierre-posclausura de las granjas porcinas.

### a. Buenas prácticas de prevención al diseñar la etapa de construcción

Las medidas de prevención que se exponen en este apartado corresponden al diseño y ejecución de obras o actividades orientadas a anticipar y evitar los posibles impactos ambientales negativos de un proyecto porcino en su etapa de construcción.

De esta forma, es necesario establecer que el desarrollador o dueño del proyecto es el principal responsable de



asegurar el cumplimiento de estas medidas y evitar los impactos ambientales de las actividades de construcción. No obstante, si el desarrollador del proyecto subcontrata a una compañía o comerciante individual (contratista) para ejecutar las obras, este deberá exigir al contratista el cumplimiento de las medidas de prevención.

### **i. Gestión del aire**

**FP-1.** Se deberá planificar la provisión del equipo requerido para cubrir los camiones (lona, toldo, etc.) que transporten tierra o cualquier otro material particulado que pueda emitirse a la atmósfera durante su transporte.

**FP-2.** Si se prevé necesario, para evitar el exceso de polvo, se deberá programar el riego continuo en los lugares específicos que lo ameriten, pero evitando el derroche de agua. Si la fuente de agua abastece a la comunidad, no deberá entrar en conflicto con esta.

**FP-3.** Se deberá planificar la provisión de material (plásticos, etc.) para cubrir los apilamientos temporales de tierra, previo a su disposición final en los sitios acordados con la municipalidad.

**FP-4.** Se recomienda preparar un reporte inicial sobre el estado de la maquinaria y equipo (historial, sistema de combustión, etc.) y un plan de mantenimiento preventivo de los mismos (frecuencia, materiales o sustancias a utilizar, sitio del mantenimiento, etc.) que permita disminuir las emisiones y el ruido en exceso.

**FP-5.** Se recomienda prevenir la dispersión del ruido ubicando barreras naturales (de materiales o cobertura vegetal) que sirvan como cortinas de aislamiento.

### **ii. Gestión del agua**

**FP-6.** Se deberá diseñar una estrategia y plan de saneamiento básico para la etapa de construcción del proyecto (instalación de letrinas, reglamento interno, manejo de residuos domésticos, control de vectores, etc.).

**FP-7.** Se deberá diseñar un plan de ahorro y uso eficiente del agua para la etapa de construcción, el mismo debe orientarse a la capacitación de los empleados en buenas prácticas para el manejo del recurso.

**FP-8.** Se deberá garantizar que ninguna de las actividades durante la construcción del proyecto afecte el o los cursos de agua cercanos al proyecto; para ello se deberán preparar y establecer prácticas para el buen manejo de los residuos sólidos, líquidos (prever la construcción de cunetas temporales de drenaje, etc.) y de los suelos removidos durante el acondicionamiento del terreno.

**FP-9.** Se recomienda involucrar a la alcaldía municipal y representantes de las comunidades en la identificación de las fuentes de agua a utilizar durante la construcción de la granja porcina.

### **iii. Gestión del suelo**

**FP-10.** Para evitar derrames de combustibles o de lubricantes se deberá diseñar un plan u hoja de manejo de estos productos. Igualmente, se deberá diseñar un plan de mantenimiento de la maquinaria y equipo (revisión periódica, responsable, etc.) para evitar fugas de estos contaminantes.

**FP-11.** Se recomienda que las instalaciones para el mantenimiento de equipo o de la maquinaria estén ubicadas como mínimo a 50 metros de fuentes o cuerpos de agua.

**FP-12.** En los planos de la granja y de la construcción se deberán establecer claramente las áreas a intervenir, para evitar la compactación de zonas que no estén destinadas a la construcción.

**FP-13.** Se recomienda programar el riego continuo y el uso racionado del agua durante la construcción de las obras, y hacerlo del conocimiento de los trabajadores a fin de evitar la erosión.

**FP-14.** Durante la planificación del movimiento de tierra y el desarrollo de las obras constructivas, se debe tomar en cuenta el manejo de sus capas superiores, en virtud de la condición del potencial agrícola del suelo, en particular la capa fértil o con materia orgánica para que pueda ser separada y utilizada posteriormente (dentro o fuera del proyecto) en labores de restauración de suelos<sup>7</sup>.

#### iv. Gestión de los recursos biológicos y paisajísticos

**FP-15.** En los planos de la granja y de la construcción se deberán establecer claramente las áreas a intervenir, para evitar el fraccionamiento de zonas que no estén destinadas a la construcción y donde no es necesaria la intervención. En parte, esto evitará la pérdida de especies y la alteración del paisaje.

**FP-16.** En la medida de lo posible, se recomienda conocer el inventario de especies de flora y fauna de la zona de la construcción y socializarlo entre los trabajadores. Esto permitirá tener una idea de la importancia antropológica de las especies locales, y sobre las acciones de conservación que pueden realizarse al momento de la intervención.

**FP-17.** Se recomienda preparar y brindar charlas de protección y mantenimiento de los recursos naturales a los trabajadores de la obra.

**FP-18.** Debe planificarse la adecuada gestión de los residuos de la construcción (acopio, clasificación, manejo, etc.), de forma que no exista una disposición final en la cobertura vegetal.

**FP-19.** En caso de considerar el establecimiento de áreas verdes en la granja porcina, se recomienda utilizar las especies de flora nativas de la zona.

#### v. Gestión de recursos culturales

**FP-20.** Se deberá verificar si en la zona de construcción no existe ninguna regulación especial por estar dentro de áreas de importancia arqueológica o cultural.

**FP-21.** Se deberá verificar si existe un plan de manejo de zonas arqueológicas o territorios de grupos étnicos o afro-hondureños, y considerar las disposiciones del mismo.

#### vi. Gestión de la energía

**FP-22.** Se recomienda diseñar un plan de ahorro y eficiencia energética (instalación de medidores en el plantel, medidas para la minimización de emisiones por el uso de la planta generadora, instalación de lámparas ahorradoras de energía [ver Cuadro 4], utilización de vehículos y maquinaria de bajo consumo, etc.).

<sup>7</sup> Astorga, A. 2006. Guía ambiental centroamericana para el sector de desarrollo de la infraestructura urbana. UICN.

**Cuadro 4: Carga térmica por iluminación.**

TIPO DE LÁMPARA O BALASTRO	CONVERSIÓN EN LUZ/WATT	CONVERSIÓN EN CALOR/WATT
<b>Equipos convencionales</b>		
Fluorescente de 74 W	19	56
Fluorescente de 40 W en U	10	30
Fluorescente de 38W	10	29
Fluorescente de 20W	5	15
Balastro 2X74W	0	25
Balastro 2X40W	0	16
Balastro 2X38W	0	22
Balastro 2X20W	0	12
Dicroica de 75W	5	70
Dicroica de 50W	4	46
<b>Equipos ahorradores de energía</b>		
Fluorescente de 60W	15	45
Fluorescente de 34 W en U	9	26
Fluorescente de 34W	9	26
Fluorescente de 32 W	8	24
Fluorescente de 17W	4	13
Balastro 2X60W	0	3
Balastro electromagnético 2X34W	0	4
Balastro electrónico 2X32W	0	0
Balastro electromagnético 2X32W	0	8
Balastro electrónico 2X32W0	0	0
Fluorescente compactada SL 15W	4	11
Fluorescente compactada SL 17W	4	13

Fuente: PESIC. 2005. 1er Curso de Capacitación: Sistemas de Iluminación.

#### vii. Gestión de las sustancias peligrosas

**FP-23.** Planificar la ubicación de los planteles o áreas destinadas al manejo y almacenamiento de lubricantes, combustibles y otras sustancias peligrosas dentro de la zona de construcción. Es recomendable que el área posea un acceso libre de obstáculos, tener rotulación y cercos de protección.

**FP-24.** Tal como lo indica el código del trabajo, los patronos que tengan a su servicio diez (10) o más trabajadores permanentes deben elaborar un reglamento especial de higiene y seguridad (entre otros aspectos, estos reglamentos establecen las medidas de seguridad ante materiales y elementos peligrosos). Se debe planificar la

socialización y capacitación en el uso del reglamento. Ante la ausencia de este reglamento, como mínimo debe prepararse un plan de contingencias que, como mínimo, tome en cuenta los siguientes aspectos:

- a). Capacitación y concientización.
- b). Buenas prácticas de manejo.
- c). Hojas de seguridad.
- d). Instrucciones en caso de derrames y accidentes laborales.
- e). Instrucciones para enfrentar desastres naturales.

**FP-25.** Debe preverse el manejo adecuado de las sustancias peligrosas en cuanto a sus condiciones de almacenamiento (temperatura, luminosidad, humedad, etc.), del equipo de seguridad (extintores, recipientes de recolección en caso de derrames, etc.), y de la rotación.

#### **viii. Gestión de residuos sólidos**

**FP-26.** Se recomienda elaborar un plan de gestión de residuos sólidos (clasificación de los residuos, identificación de los gestores por tipo de residuo, responsables, transporte y sitios de disposición final, etc.).

**FP-27.** Se recomienda elaborar un plan de control de inventario para evitar la generación de residuos por materia prima vencida o dañada.

**FP-28.** Se deberá identificar el sitio para la disposición de los residuos sólidos en coordinación con la municipalidad; además de preparar un plan de transporte de residuos para disposición en los sitios autorizados.

#### **ix. Gestión de los residuos líquidos**

**FP-29.** Se recomienda elaborar un plan de gestión de residuos líquidos (identificar el residuo según su origen, sistema de tratamiento, disposición final, etc.).

**FP-30.** Se recomienda diseñar la instalación de letrinas o ubicación de las mismas para el uso de los trabajadores (una por cada diez).

**FP-31.** Diseñar el drenaje temporal del lavado de la maquinaria, equipo y herramientas en el área de mantenimiento.

#### **x. Mantenimiento de equipo e instalaciones**

**FP-32.** Diseñar un plan de mantenimiento periódico del equipo y de las instalaciones.

**FP-33.** Prever la ubicación del plantel de mantenimiento del equipo requerido durante la etapa de construcción.

**FP-34.** Prever el establecimiento de una bodega para los materiales e insumos requeridos para el desarrollo de la obra.

### xi. Gestión para la reutilización y el reciclaje

**FP-35.** Se recomienda diseñar un plan de concientización dirigido a los trabajadores para promover el reúso y reciclaje de los insumos durante la construcción.

**FP-36.** Se recomienda diseñar un programa de reúso y reciclaje de ciertos residuos que se generen en la etapa de construcción, y que pueden ser fuente de contaminación para el agua y el suelo. Como mínimo, se deben identificar los principales residuos de la etapa de construcción que tienen potencial de reciclaje y reúso (materiales ferrosos, no ferrosos, plásticos, etc.) y establecer contactos con empresas recicladoras para gestionar su venta.

### xii. Gestión de las amenazas y riesgos

**FP-37.** Diseñar un plan de capacitación que incluya los aspectos de seguridad e higiene laboral y emergencias, entre otros.

**FP-38.** Planificar la adquisición y distribución del equipo de protección personal para los trabajadores, de acuerdo a los requerimientos de seguridad de la obra que se está desarrollando. Igualmente, debe preverse la colocación de extintores.

**FP-39.** Estipular el reglamento especial de higiene y seguridad que el Código de Trabajo de Honduras solicita al tener más de 10 trabajadores. El reglamento debe complementarse con un plan de contingencias para la etapa de construcción. Debe planificarse la socialización de ambos con todo el personal.

**FP-40.** Se recomienda identificar en los planos del plantel las áreas de protección de las lagunas, ríos, quebradas y cualquier cuerpo de agua.

## b. Buenas prácticas de prevención al diseñar la etapa de operación

Al igual que en la etapa de construcción, las medidas de prevención de esta etapa operativa equivalen al diseño o ejecución de obras o actividades orientadas a anticipar y evitar los posibles impactos ambientales negativos de un proyecto porcino, pero durante el desarrollo del proceso productivo. Por lo tanto, el desarrollador o dueño del proyecto es el principal responsable de asegurar el cumplimiento de estas medidas y evitar los impactos ambientales de las actividades operativas.

### i. Gestión del aire

**FP-41.** Diseñar un programa de limpieza y aseo (con frecuencia diaria) en el interior (corrales, pasillos, etc.) y el exterior (canales de conducción y cajas de registro de aguas residuales, etc.).

**FP-42.** Planificar el establecimiento de horarios y frecuencias de remoción de excretas considerando la dirección predominante del viento, para minimizar la posibilidad de olores y partículas en zonas sensibles como áreas residenciales y lugares públicos.

**FP-43.** Contemplar la siembra de barreras vivas en los alrededores de la granja porcina la cual evitará el paso de malos olores hacia sectores poblados o viviendas aisladas ubicadas en la zona.

## ii. Gestión del agua

**FP-44.** Se debe planificar el uso de un sistema de tratamiento de las aguas residuales (primario o secundario) según las necesidades y tamaño de la granja.

**FP-45.** Planificar el mantenimiento y limpieza de los canales y tuberías de conducción de aguas residuales del proceso y de las aguas lluvias, para evitar la acumulación de residuos y ocasionar derrames de aguas residuales al medio natural.

**FP-46.** Se recomienda adquirir equipo ahorrador de agua en los sistemas de distribución utilizado para el aseo y desinfección de los corrales.

**FP-47.** Diseñar un plan de ahorro y uso eficiente de agua destinada a actividades de aseo y desinfección (uso de pistolas de presión en mangueras, sistema de barrido en seco para la limpieza de los corrales etc.) y ahorro del agua para consumo animal (caudal y altura de los bebederos, etc.). Lo anterior, ayudaría a disminuir la cantidad de agua utilizada para el funcionamiento adecuado de la granja.

**FP-48.** Además de lo anterior, el plan de ahorro de agua incluye el mantenimiento periódico del sistema de distribución de agua (limpieza e identificación y reparación de fugas en tuberías, accesorios, bebederos, tanques de almacenamiento y sistemas de bombeo, etc.).

**FP-49.** Diseñar un sistema de registros de consumo diario de agua, especificando cantidades de agua por corral, cantidad de animales en el corral, etapa de crecimiento del lote alojado en el corral, etc.

**FP-50.** Elaborar un programa o sistema de monitoreo de las aguas residuales que entran y salen del sistema de tratamiento secundario. Se deberán realizar análisis y registros de la calidad de agua, con el fin de verificar la efectividad del tratamiento. Además, se realizarán análisis de calidad en el cuerpo receptor de las aguas tratadas (conforme un protocolo de muestreo que incluya una muestra a 50 metros antes del punto de descarga y otras dos a 10 y 100 metros aguas abajo).

## iii. Gestión del suelo

**FP-51.** Diseñar un plan de mantenimiento y limpieza de los canales y cajas de registro de conducción de aguas residuales y aguas lluvias (detección y reparación de fugas, desbordes, atascamiento de sólidos, etc.), con el fin de evitar el derrame de aguas residuales al medio natural.

**FP-52.** Planificar el adecuado acopio de la cerdaza en lugares con fondo impermeabilizado (concreto, etc.).

**FP-53.** Se recomienda planificar el establecimiento de un sistema de drenaje de las aguas lluvias en la granja, el cual permita disminuir los excesos de agua pero a la vez conserve la estabilidad de los terrenos.

**FP-54.** Evitar la contaminación del suelo por el uso o mal manejo de productos químicos (desinfectantes, combustibles, etc.). Se recomienda establecer procedimientos para el manejo de materiales y capacitar a los empleados, de tal manera que se reduzcan las probabilidades de derrames sobre el suelo.

**FP-55.** Se deberán definir las áreas y diseños de tecnologías para el tratamiento de los residuos orgánicos provenientes del proceso (cadáveres, animales muertos, placentas, etc.). se recomienda implementar alguna de las siguientes: incineradores, plantas procesadoras, fosas de mortalidad, composteras, otras que determine la SENASA.

**FP-56.** Referente a los residuos sólidos de origen doméstico (carton, sacos, botes, etc.), se deberá diseñar un programa de reúso y reciclaje, que incluya entre otros su clasificación, recolección, disposición temporal y final,

comercialización. Para aquellos residuos que no se puedan reutilizar o reciclar, se deberá planificar una adecuada disposición final (relleno sanitario, incineración, etc.).

#### iv. Gestión de los recursos biológicos y paisajísticos

**FP-57.** Diseñar un programa de sanidad agropecuaria, preventivo y correctivo. El programa debe contener: pruebas de comprobación o verificación de enfermedades, rotación y conservación de medicamentos y otros que establezca SENASA.

**FP-58.** Planificar el manejo responsable de los animales sacrificados o que han muerto para evitar la propagación de enfermedades al medio natural. Para el tratamiento de estos residuos se recomienda utilizar tecnología de gestión de residuos apropiada (incineradores, fosas de mortalidad, etc.).

**FP-59.** Establecer lugares de disposición temporal de los residuos sólidos de procesos (cerdaza) y domésticos (botes, sacos, etc.) para no afectar en forma directa el ecosistema.

**FP-60.** Elaborar un plan de mantenimiento de las áreas verdes, zonas donde crece flora nativa, barreras vivas que contribuyan al paisaje natural de la granja.

#### v. Gestión de la energía<sup>8</sup>

**FP-61.** Se deberá elaborar un plan de ahorro y uso eficiente de la energía (mantenimiento de equipos e instalaciones, capacitación, concientización a empleados, rotulación, selección de tecnología eficiente de baja demanda de electricidad, etc.).

**FP-62.** Analizar la posibilidad de utilizar energía renovable como la generada en los biodigestores (energía producida utilizando las aguas residuales del proceso porcino), paneles solares, etc.

#### vi. Gestión de sustancias peligrosas

**FP-63.** Diseñar y acondicionar una bodega para el almacenamiento de las sustancias peligrosas (desinfectantes, pesticidas, etc.) dentro de la granja que contemple entre otros los siguientes aspectos:

- a). Condiciones ambientales (temperatura, humedad y luminosidad adecuadas)
- b). Su ubicación dentro de la granja deberá estar retirada del lugar de almacenamiento de alimentos de uso animal o humano.
- c). Debe contar con tarimas y estantes para la colocación de los productos.
- d). Sistema contra incendios (extintores que cubran un área de 20 metros).

**FP-64.** Elaborar un plan de uso y manejo de sustancia peligrosas y su equipo de aplicación. El plan deberá contener como mínimo:

- a). Capacitación periódica de los empleados.

<sup>8</sup> PESIC. 2005. 1er Curso de Capacitación: Sistemas de Iluminación. Honduras.

- b). Revisión periódica de los productos con el fin de identificar derrames o fugaz y vencimiento.
- c). Revisión de la rotación de inventarios: “primero que entra, primero que sale”.
- d). Procedimientos y frecuencias de limpieza y recolección de envases vacíos.
- e). Rotulación de productos y advertencias de seguridad.

#### vii. Gestión de los residuos sólidos

**FP-65.** Elaborar un plan con procedimientos para el manejo de residuos sólidos de la granja. Este deberá incluir entre otros:

- a). La asignación de una persona para la implementación del plan.
- b). La clasificación de residuos de proceso (cerdaza, animales muertos, etc.), residuos domésticos (botes, sacos, papeles, etc.).
- c). La recolección, que incluya la ubicación de basureso, lugares de acopio temporal, frecuencia, etc.
- d). El transporte y disposición final de aquellos residuos sólidos que no son reciclables, utilizar tecnologías apropiadas para su disposición final o aplicar lineamiento de SENASA. Cabe recordar que se prohíbe la quema al aire libre y acumulación de residuos.
- e). Cuando existan residuos reciclables se deberán realizar acciones de gestión para la venta de los residuos.

#### viii. Gestión de residuos líquidos

**FP-66.** Elaborar un plan de procedimientos para la gestión de los residuos líquidos de la granja (provenientes del aseo y desinfección). Este plan debe incluir el manejo del sistema de drenaje (limpieza de canales de conducción y cajas de registro) desde que los residuos salen de los corrales, hasta el sistema de tratamiento. Igualmente, se deben planificar prácticas de limpieza en seco y de manejo de residuos de sustancias peligrosas para evitar su disposición en cuerpos receptores.

#### ix. Mantenimiento de equipo e instalaciones

**FP-67.** Planificar el adecuado almacenamiento de los productos utilizados para el mantenimiento o manejo de equipo e instalaciones (lubricantes, combustibles, etc.) y sus equipos de aplicación (aceiteras, etc.) deben almacenarse en bodegas para este tipo de productos (sobre tarimas o estantes). Igualmente, debe planificarse que las bodegas posean las condiciones adecuadas de temperatura, distancia de cuerpos de agua, rotulación, etc.

**FP-68.** Diseñar un programa de mantenimiento preventivo del equipo, maquinaria, e instalaciones eléctricas y generales de la granja, con el fin de evitar fugas o derrames de sustancias contaminantes, accidentes de trabajo e inconvenientes en el proceso porcino. El programa deberá contener por lo menos:

- a). Plano de distribución de las instalaciones productivas y auxiliares (galeras, tanque de agua, sistemas de tratamiento, bodegas, etc.).



- b). Inventario de equipos y maquinaria (características y ubicación dentro de la granja). Llevar el historial de cada equipo para conocer la vida útil y poder prever la reparación o sustitución de la maquinaria y equipo
- c). Manuales de operación y mantenimiento de cada equipo.
- d). Frecuencia de revisión, limpieza y reparación de cada equipo, maquinaria o instalación.

**FP-69.** Elaborar un plan de mantenimiento para las instalaciones y equipos que componen el sistema de tratamiento primario y secundario (pozo equalizador, sistema de agitación y bombeo, separador o biodigestor, instalaciones de tratamiento secundario, etc.). Para garantizar el eficiente funcionamiento del sistema de tratamiento primario y secundario y evitar la contaminación por aguas residuales, se recomienda que el plan incluya la aplicación de registros, elaboración y socialización de manuales de equipo y operación del sistema, capacitación de los empleados, etc.

#### x. Reutilización y reciclaje

**FP-70.** Diseñar un programa de reuso y reciclaje de los residuos que se generen en la granja con potencial de reciclaje o reutilización (bien para donación como para comercialización), y que puedan ser fuente de contaminación para el agua y suelo. El programa debe incluir los siguientes aspectos:

- a). Determinar las áreas o etapas del proceso en las que se produce cada residuo.
- b). Establecer un procedimiento de recolección, separación, almacenaje temporal y disposición.
- c). Clasificar los residuos de acuerdo a si son reutilizables y con posibilidad de reciclado.
- d). Realizar un inventario de los residuos generados en el proceso productivo.
- e). Realizar análisis de composición de los residuos, para definir el tratamiento a utilizar.
- f). Establecer costos de disposición y tratamiento de los residuos generados.
- g). Determinar qué material puede ser reutilizado en el proceso.
- h). Desarrollar un plan de venta de residuos y sub-productos.
- i). Elaborar un plan de manejo de la cerdaza resultante del sistema de tratamiento (acopio en patios de secado, preparación de compost, transporte, etc.).

#### xi. Gestión de las amenazas y riesgos

**FP-71.** Elaborar un plan de salud y seguridad ocupacional que incluya la capacitación de los empleados en temas de riesgo laboral y hojas de seguridad (intoxicaciones, accidentes, enfermedades, etc.) y el uso de equipo de protección personal.

**FP-72.** Planificar la adquisición y distribución de equipo de protección personal necesario y adecuado para llevar a cabo las labores de la granja (botas de hule, guantes, mascarillas, overoles, etc.). Además, se debe planificar el establecimiento de un botiquín de primeros auxilios.

**FP-73.** Se recomienda elaborar un plano de distribución de extintores contra incendios (según el tamaño de la granja y el número de instalaciones). Estos deberán estar distribuidos de tal manera que el alcance de cada uno

sea un área de 20 metros como máximo. Además, deberán someterse a revisión periódica y se deberá capacitar al personal en su uso correcto.

**FP-74.** Se recomienda que los recipientes de basura con restos de sustancias veterinarias (envases, empaques, jeringas, agujas, etc.) o que hayan entrado en contacto con tejido biológico animal, se dispongan en contenedores de uso exclusivo y debidamente identificados y tapados. Estos contenedores deberán ser descontaminados antes de su disposición final utilizando la técnica del triple lavado. Seguidamente, dichos envases vacíos deben perforarse, comprimirse y disponerse en el vertedero autorizado o relleno sanitario que esté diseñado de acuerdo a las directrices del SENASA; todo con el fin de evitar intoxicaciones y accidentes por contaminación

**FP-75.** Elaborar un plan de contingencias para desastres provocadas tanto por factores internos, como por fenómenos meteorológicos (huracanes, inundaciones, derrumbes, deslaves, epidemias o cualquier otro evento identificado con alta probabilidad de ocurrencia.) para prevenir daños a la salud de las personas y contaminación al agua y el suelo. Este plan debe contener como mínimo:

- a). Asignación de responsable de dirigir el plan.
- b). Establecer funciones y brigadas con los involucrados
- c). Capacitar a todo el personal de granja en la aplicación del plan.
- d). Establecer las rutas de evacuación (de animales y personas, según el tipo de desastre.

**FP-76.** Para la gestión de la bioseguridad, se deberá planificar la implementación de todas las medidas establecidas por el SENASA.

## xii. Gestión de los efectos acumulativos

**FP-77.** Se recomienda diseñar un programa de gestión ambiental para la granja. Este dependerá de las necesidades y capacidad de la empresa.

**FP-78.** Se recomienda realizar el chequeo médico periódico a empleados para conocer impactos en la salud.

### c. Buenas prácticas de prevención al diseñar la etapa de cierre y posclausura

Las medidas de prevención para la etapa de cierre y posclausura, corresponden al diseño y ejecución de obras o actividades orientadas a anticipar y evitar los posibles impactos ambientales negativos al momento de finalizar un proyecto porcino y retirar todos sus componentes.

Es necesario establecer que el desarrollador o dueño del proyecto es el principal responsable de asegurar el cumplimiento de estas medidas y evitar la generación de impactos ambientales durante el desarrollo de las sub etapas de cierre y posclausura. No obstante, si el desarrollador del proyecto subcontrata a una compañía o comerciante individual (contratista) para ejecutar las obras, este deberá exigir al contratista el cumplimiento de las medidas de prevención.

### i. Gestión del aire

**FP-79.** Se deberá planificar la provisión del equipo requerido para cubrir los camiones (lona, toldo, etc.) que transporten escombros, tierra o cualquier otro material particulado que pueda emitirse a la atmósfera durante su transporte.

**FP-80.** Si se prevé necesario, para evitar el exceso de polvo, se deberá programar el riego continuo en los lugares específicos que lo ameriten, pero evitando el derroche de agua. Si la fuente de agua abastece a la comunidad, no se deberá entrar en conflicto con esta.

**FP-81.** Se deberá planificar la provisión de material (plásticos, etc.) para cubrir los apilamientos temporales de escombros y tierra, previo a su disposición final en los sitios acordados con la municipalidad.

**FP-82.** Se deberá programar una revisión general de la maquinaria y equipo (historial, sistema de combustión, etc.) que se utilizará para el cierre del proyecto. Igualmente, se recomienda preparar un plan de mantenimiento preventivo de los mismos (frecuencia, materiales o sustancias a utilizar, sitio del mantenimiento, etc.) que permita disminuir las emisiones y el ruido en exceso.

### ii. Gestión del agua

**FP-83.** Para evitar la contaminación de las fuentes o cursos de agua durante las subetapas de cierre y posclausura, se deberá diseñar una estrategia y plan de saneamiento básico que permita a los trabajadores evitar impactos (instalación de letrinas, reglamento interno, manejo de residuos domésticos, control de vectores, etc.).

**FP-84.** Se deberá diseñar un plan de ahorro y uso eficiente del agua para las sub etapas de cierre, el mismo debe orientarse a la capacitación de los empleados en buenas prácticas para el manejo del recurso.

**FP-85.** Para evitar que las actividades de las sub etapas de cierre del proyecto causen sedimentación en los cursos de agua y le causen impactos generales, se deberán preparar y establecer prácticas para el buen manejo de los escombros, tierra y residuos en general.

**FP-86.** Prever la cancelación del servicio de agua y de los cánones acordados.

### iii. Gestión del suelo

**FP-87.** Para evitar derrames de combustibles o lubricantes se deberá diseñar un plan u hoja de manejo de estos productos. Igualmente, se deberá diseñar un plan de mantenimiento de la maquinaria y equipo (revisión periódica, responsable, etc.) para evitar fugas de estos contaminantes.

**FP-88.** Se recomienda que las instalaciones para el mantenimiento de equipo y maquinaria estén ubicadas como mínimo a 50 metros de fuentes o cuerpos de agua.

**FP-89.** Previo al cierre, se deberán establecer claramente las áreas a intervenir, para evitar la compactación de zonas aledañas.

**FP-90.** Se recomienda programar el riego continuo y el uso racionado del agua durante la construcción de las obras, y hacerlo de conocimiento de los trabajadores a fin de evitar la erosión eólica.

#### iv. Gestión de recursos biológicos y paisajísticos

**FP-91.** Establecer claramente las áreas a intervenir, para evitar el fraccionamiento de zonas aledañas a donde estuvo el proyecto debido al paso de la maquinaria y actividades generales de cierre. En parte, esto evitará la pérdida de especies y la alteración del paisaje.

**FP-92.** Se recomienda preparar y brindar charlas de protección y mantenimiento de los recursos naturales a los trabajadores que realizarán las actividades de cierre y posclausura.

**FP-93.** Debe planificarse la adecuada gestión de los residuos de la etapa de cierre (acopio, clasificación, manejo, etc.), de forma que no exista una disposición final en la cobertura vegetal.

**FP-94.** Diseñar un plan de reforestación.

#### v. Gestión de la energía

**FP-95.** Se deben definir medidas clave de ahorro y eficiencia energética para aplicar en esta etapa (concientización, labores solamente en el día, uso eficiente de plantas y maquinaria, etc.)

**FP-96.** Prever la cancelación del servicio de energía eléctrica.

#### vi. Gestión de las sustancias peligrosas

**FP-97.** Planificar la ubicación de las áreas destinadas al manejo y almacenamiento de lubricantes, combustibles y otras sustancias peligrosas dentro de la zona.

**FP-98.** Prever el uso de un plan de contingencias (hojas de seguridad, instrucciones, etc.)

**FP-99.** Se debe preservar el manejo adecuado de las sustancias peligrosas, sus condiciones de almacenamiento (temperatura, luminosidad, humedad, etc.), equipo de seguridad (extintores, recipientes de recolección en caso de derrames, etc.), rotación, etc.

#### vii. Gestión de residuos sólidos

**FP-100.** Se recomienda elaborar un plan de gestión de residuos sólidos (clasificación de los residuos, identificación de los gestores por tipo de residuo, responsables, plan de transporte, sitios de disposición final, etc.).

**FP-101.** La disposición final de los residuos sólidos será acordada con la municipalidad.

#### viii. Gestión de residuos líquidos

**FP-102.** Se recomienda elaborar un plan de gestión de residuos líquidos (identificar el residuo según su origen, establecer disposición final, etc.).

**FP-103.** Diseñar un plan de cierre del sistema de tratamiento.

### ix. Reutilización y reciclaje

**FP-104.** Se recomienda diseñar un plan de concientización dirigido a los trabajadores para promover el reúso y el reciclaje durante la etapa de cierre y posclausura.

**FP-105.** Se recomienda diseñar un programa de reúso y reciclaje de ciertos residuos que se generen en la etapa de cierre y posclausura, y que pueden ser fuente de contaminación para el agua y el suelo. Como mínimo, se deben identificar los principales residuos que tienen potencial de reciclaje y reúso (materiales ferrosos, no ferrosos, plásticos, etc.) y establecer contactos con empresas recicladoras para gestionar su venta.

### x. Gestión de las amenazas y riesgos

**FP-106.** Diseñar un plan de capacitación que incluya los aspectos de seguridad, higiene laboral y emergencias, entre otros.

**FP-107.** Planificar la adquisición y distribución del equipo de protección personal para los trabajadores, de acuerdo a los requerimientos de seguridad de la obra que se está desarrollando.

**FP-108.** Diseñar un plan de contingencias básico que sea funcional durante el cierre del proyecto.

**FP-109.** Se recomienda identificar en los planos del plantel las áreas de protección de las lagunas, ríos, quebradas y cualquier cuerpo de agua que pueda representar una amenaza.

## 3. PRÁCTICAS DE COMPENSACIÓN

Parte de la sostenibilidad de los proyectos productivos depende de las relaciones que se establezcan con las poblaciones vecinas. Por ello, se recomienda que el desarrollador del proyecto lo socialice con las comunidades cercanas a las operaciones de la granja o planta. Cabe resaltar que el desarrollo de las medidas compensatorias es voluntario por parte del desarrollador del proyecto y serán orientadas a desarrollar actividades de índole ambiental, establecidas por la autoridad ambiental mediante una resolución administrativa.

## B. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La etapa de construcción de una granja porcina incluye las sub etapas de acondicionamiento del terreno, cimentación, desarrollo de obras físicas y las instalaciones en general. Sub etapas que provocan impactos negativos al ambiente. Por lo tanto, el objetivo de la presente sección es identificar y exponer los principales impactos ambientales negativos generados por estas sub etapas de construcción en cada factor o componente ambiental (Cuadro 5).

**Cuadro 5: Identificación de impactos por factor ambiental en la etapa de construcción.**

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS	SUB ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN			
		ACONDICIONA- MIENTO DEL TERRENO	CIMEN- TACIÓN	DESARROLLO DE OBRAS FÍSICAS	INSTALACIONES EN GENERAL
Aire	Contaminación por emisiones atmosféricas exteriores (incluidos olores)	▲	▲	▲	
	Incremento de los niveles de ruido	▲	▲	▲	▲
Agua	Contaminación del agua por la falta de saneamiento básico	▲	▲	▲	▲
	Disminución del recurso por el consumo en las actividades generales de la obra	▲	▲	▲	▲
	Sedimentación de los cursos de agua	▲	▲	▲	
Suelo	Contaminación por derrames de combustibles y lubricantes	▲	▲	▲	
	Compactación	▲	▲		
	Pérdida de la capa orgánica	▲			
Recursos biológicos y paisajísticos	Pérdida de los recursos biológicos y alteración de los recursos paisajísticos	▲	▲	▲	
Recursos culturales	Daños o pérdidas al patrimonio cultural	▲	▲	▲	

Fuente: elaboración propia del CNP+LH.

Igualmente, se exponen los impactos ambientales específicos que pueden ocurrir por la falta de gestión de ciertos insumos especiales, residuos, actividades generales y factores externos y de escala que son clave para un adecuado manejo ambiental en toda la etapa de construcción de una granja porcina (Cuadro 6). Además de detallar las principales medidas de mitigación y corrección que deben implementarse para contrarrestar cada impacto identificado.

**Cuadro 6: Identificación de impactos por la falta de gestión de aspectos clave para un manejo ambiental en la etapa de construcción.**

DESCRIPCIÓN	IMPACTOS	SUB ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN			
		ACONDICIONA- MIENTO DEL TERRENO	CIMENTACIÓN	LEVANTAMIENTO DE OBRAS FÍSICAS	INSTALACIONES EN GENERAL
<b>Insumos especiales</b>					
Energía	Emisiones al ambiente por el consumo de energía	▲	▲	▲	▲
Sustancias peligrosas	Contaminación de agua o suelo por derrames	▲	▲	▲	

<b>Residuos</b>					
Residuos sólidos	Contaminación de agua y suelo por acumulación o mal manejo de los residuos	▲	▲	▲	▲
Residuos líquidos	Contaminación de agua y suelo por acumulación o mal manejo de los residuos	▲		▲	▲
<b>Actividades generales</b>					
Mantenimiento de equipo e instalaciones	Contaminación de agua y suelo por derrames o la disposición inadecuada de residuos	▲	▲	▲	▲
Reúso y reciclaje	Contaminación de aire, agua y suelo por la gestión inadecuada de los residuos	▲	▲	▲	▲
	Disminución en la capacidad de los botaderos locales			▲	▲
<b>Factores externos y de escala</b>					
Riesgos y amenazas	Efectos en la salud de las personas por accidentes laborales o eventos naturales	▲	▲	▲	▲
	Contaminación de agua y suelo	▲	▲	▲	▲

Fuente: elaboración propia del CNP+LH.

## I. BUENAS PRÁCTICAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Las siguientes medidas deberán ser implementadas durante las sub etapas de construcción:

- a) acondicionamiento del terreno,
- b) cimentación,
- c) levantamiento de obras físicas e instalaciones en general.

El desarrollador o dueño del proyecto es el principal responsable de asegurar el cumplimiento de estas medidas y evitar los impactos ambientales de las actividades de construcción. No obstante, si el desarrollador del proyecto subcontrata a una compañía o comerciante individual (contratista) para ejecutar las obras, este deberá exigir al contratista el cumplimiento de las medidas de mitigación o de corrección.

### a. Para la gestión del aire

Los principales impactos producidos al aire durante la etapa de construcción del proyecto, son la contaminación por emisiones atmosféricas exteriores (incluidos olores) y el incremento de los niveles de ruido. Para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 7: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del aire en etapa de construcción**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN <sup>1</sup>	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CM-1.</b> Durante el transporte de material en camiones, la carga será recubierta con una carpa debidamente instalada y no se deberá exceder su capacidad de carga.</p> <p><b>CM-2.</b> Con el fin de evitar que se levanten nubes de polvo desde las zonas de trabajo, durante los períodos de época seca o de ausencia de lluvias en la zona y que existan corrientes de viento fuerte, se procederá a humedecer con agua las superficies de trabajo y de rodamiento de la maquinaria y equipo en la etapa de construcción de obras y se regulará la velocidad del tránsito. Cabe mencionar que en las regiones donde se presente escasez de agua no debe realizarse la práctica.</p> <p><b>CM-3.</b> Los apilamientos temporales de tierra serán protegidos de la erosión eólica, con el fin de evitar que los mismos sirvan de fuente de contaminación del aire del área del proyecto y su área de influencia directa. Esa protección se hará de acuerdo con las condiciones del sitio de apilamiento y su vulnerabilidad a la erosión eólica. El límite del volumen de almacenamiento de estos materiales lo determinará la capacidad que se tiene para cubrir los mismos con plásticos u otros materiales similares, que permitan su protección. En caso de que el volumen sea mayor, se evitará o limitará su almacenamiento temporal y se llevarán hasta los sitios de disposición final.</p> <p><b>CM-4.</b> La maquinaria utilizada debe estar en óptimas condiciones, por lo cual se deberá implementar periódicamente su plan de mantenimiento, de manera que se garantice el mínimo impacto ambiental al aire, por emisiones y ruido, como consecuencia de desajustes y problemas mecánicos previsibles en dicha maquinaria.</p> <p><b>CM-5.</b> Se recomienda colocar apilamientos de materiales de construcción (arena, grava, etc.) como barreras de amortiguamiento del ruido. Las barreras deben disponerse de forma tal que representen cortinas de aislamiento.</p>	<p><b>CC-1.</b> Ante la presencia de fuertes vientos, se deberán detener temporalmente las actividades relacionadas al movimiento de tierra.</p> <p><b>CC-2.</b> Si ocurren desbordamientos o pérdidas de tierra o de otro material durante su movilización, se deberán revisar los medios de transporte, así como las lonas, toldos, etc. Si estos presentan daños deberán ser sustituidos. Además, deberán mantenerse las rutas establecidas.</p> <p><b>CC-3.</b> En el caso de observarse emisiones anormales en cierta maquinaria o equipo, se deberá detener de forma inmediata la actividad que se esté realizando. Posteriormente, se deberá corregir la falla y rediseñar el plan de mantenimiento.</p> <p><b>CC-4.</b> Cuando se produzcan ruidos y vibraciones que generen quejas por parte de las personas que residen en las cercanías del proyecto, se establecerá un mecanismo de diálogo y búsqueda de soluciones apropiadas que generen la menor perturbación posible, siguiendo un principio de "buen vecino"<sup>2</sup>.</p> <p><b>CC-5.</b> Cuando los niveles de ruido no puedan reducirse con el mantenimiento de la maquinaria y equipo, se recomienda colocar silenciadores o utilizar equipos silenciosos.</p>

<sup>1</sup> Astorga. A.2006. Guía Ambiental Centroamericana para el Sector de Desarrollo de la Infraestructura Urbana, UICN.

<sup>2</sup> Ibid



**b. Para la gestión del agua**

Los principales impactos ocasionados al agua durante las sub-etapas de construcción son la contaminación por la falta de saneamiento básico, la disminución del recurso por su consumo en las actividades generales de la obra, y la sedimentación de los cursos de agua. Para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 8: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del agua en etapa de construcción**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CM-6.</b> Implementar un plan de saneamiento básico para los planteles donde se desarrolla la construcción (instalación de letrinas, reglamento interno, manejo de residuos domésticos, control de vectores, etc.), lo cual reducirá la contaminación del recurso hídrico.</p> <p><b>CM-7.</b> Concientizar a los trabajadores para que implementen buenas prácticas para el ahorro y uso eficiente del agua.</p> <p><b>CM-8.</b> Debe realizarse un adecuado manejo de los residuos sólidos, líquidos y del suelo removido (establecer sitios de acopio, manejo, disposición final, etc.). En ningún momento debe depositarse el suelo removido o restos de la construcción en los cuerpos de agua.</p> <p><b>CM-9.</b> Recubrir, cuando se requiera, las paredes y el fondo de las cunetas temporales de drenaje con materiales granulares estables, con el fin de prevenir la erosión y por ende la sedimentación de los cursos de agua; se recomienda orientar el flujo a zonas de vegetación<sup>3</sup>.</p>	<p><b>CC-6.</b> Si existe contaminación del agua por la disposición inadecuada de las excretas, debe identificarse el punto de infección (fugas, derrames, erosión, malas prácticas humanas, etc.) y realizar las correcciones pertinentes al sistema de saneamiento o exigir a los trabajadores el cumplimiento de las medidas básicas de higiene. Posteriormente, se deberá replantear la estrategia y plan de saneamiento básico.</p> <p><b>CC-7.</b> Cuando se observen consumos de agua excesivos, fugas y cualquier otra anomalía que contribuya al desperdicio de este recurso durante las subetapas de construcción, se recomienda asignar un responsable del cumplimiento de las actividades del plan de ahorro y uso eficiente de agua, para que dé seguimiento a las labores de detección de fugas de agua, malas prácticas y para que implemente registros de consumo. Además, se recomienda analizar los puntos críticos de uso del agua en la construcción.</p> <p><b>CC-8.</b> Cuando los residuos de la construcción o el suelo removido se estén disponiendo directamente sobre los cuerpos de agua, de forma inmediata se deberá detener la actividad; seguidamente, se deberá definir un plan de gestión de los residuos y un sitio de acopio temporal del suelo.</p> <p><b>CC-9.</b> Si se observa arrastre de sedimentos en las cunetas, estas deberán ser compactadas nuevamente y asegurarse de que los materiales utilizados en las paredes y fondo hayan sido estabilizados.</p>

**c. Para la gestión del suelo**

Los principales impactos producidos al suelo durante el desarrollo de las subetapas de construcción son la contaminación por derrames de combustibles o de lubricantes, la compactación y la pérdida de la capa orgánica. Para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

<sup>3</sup> *Ibidem*

**Cuadro 9: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del suelo en etapa de construcción**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CM-10.</b> Para evitar fugas o derrames de sustancias contaminantes, se recomienda realizar un mantenimiento planificado en la maquinaria y el equipo de construcción (ubicación, revisión periódica, responsable, etc.). Igualmente, deben socializarse y ubicarse de forma visible a los trabajadores las hojas de manejo de los combustibles y lubricantes.</p> <p><b>CM-11.</b> Evitar que la maquinaria circule libremente por toda el área de la granja, solo debe circular por los caminos autorizados por el desarrollador del proyecto y donde no sean áreas verdes o con presencia de suelos fértiles.</p> <p><b>CM-12.</b> En la medida de lo posible y para evitar la erosión eólica, se recomienda realizar el riego continuo en el área de construcción. Pero realizando un uso racional del agua durante todas las actividades de esta etapa, esta disposición debe ser del conocimiento de todos los trabajadores.</p> <p><b>CM-13.</b> La remoción de la capa de suelo orgánico debe ser realizada de manera que se evite su pérdida o contaminación. Se recomienda realizar el apilamiento temporal de la capa orgánica tomando en cuenta las siguientes consideraciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a). Limpiar el área de todos los materiales y residuos que ahí se encuentren;</li> <li>b). Reducir la inclinación de las pendientes, si es necesario, de manera que estas se encuentren dentro de un rango de 2 a 5%;</li> <li>c). Apilar temporalmente el suelo orgánico fuera de las fajas de protección de lagunas, ríos, quebradas. Colocar por lo menos a una distancia de 50 m de cualquier cuerpo de agua.</li> <li>d). Una vez finalizado el movimiento de tierra e identificadas las zonas que se destinarán como áreas verdes, se deberá proceder a cubrir el área con los suelos orgánicos removidos, con el fin de promover una rápida y efectiva restauración del terreno y de la capa de cobertura vegetal en las zonas verdes, así como mejorar la protección del subsuelo expuesto<sup>4</sup>.</li> </ol>	<p><b>CC-10.</b> Ante la contaminación del suelo por derrames de combustibles y lubricantes, se deberá recolectar el producto y se deberá promover la estabilización del área que sufrió el impacto (usar aserrín o cal).</p> <p><b>CC-11.</b> Cuando el lugar destinado para áreas verdes tenga un alto grado de compactación por el paso de la maquinaria y equipo de construcción, se recomienda remover la capa de suelo con arados u otros implementos que permitan la aireación del recurso.</p> <p><b>CC-12.</b> Cuando exista pérdida evidente de la capa orgánica de ciertas áreas de la granja, en la medida de lo posible, se recomienda aplicar tierra fértil, compost o abono orgánico, lo cual permitirá contrarrestar el impacto.</p>

4 Ibídem

**d. Para la gestión de los recursos paisajísticos**

El principal impacto producido a los recursos biológicos es su pérdida directa por la intervención del ecosistema (pérdida del hábitat, especies endógenas, etc.). Mientras que el principal impacto a los recursos paisajísticos es la alteración del mismo por la fracción del entorno o por la disposición inadecuada de los residuos de la construcción. Por lo tanto, para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 10: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los recursos paisajísticos en etapa de construcción**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CM-14.</b> No se debe intervenir la cobertura vegetal fuera de los planos y zona de construcción, estas áreas deben permanecer ilesas. Debe brindarse protección a los árboles ubicados en la zona del proyecto y deben reponerse los afectados.</p> <p><b>CM-15.</b> Evitar que la maquinaria circule libremente por toda el área de la granja, solo debe circular por los caminos autorizados por el desarrollador del proyecto y donde no sean áreas verdes o zonas sin intervención.</p> <p><b>CM-16.</b> Se recomienda concientizar y capacitar a los trabajadores de la construcción en la protección y mantenimiento de la cobertura vegetal, y en la importancia de ciertos recursos naturales que se encuentren dentro del área de construcción.</p> <p><b>CM-17.</b> No se deben disponer los residuos de la construcción sobre laderas o cualquier otro lugar donde se pueda alterar la calidad del paisaje, obstaculizar el libre tránsito por la zona y ocasionar pérdidas de hábitat.</p> <p><b>CM-18.</b> Al momento de establecer las áreas verdes del proyecto, se recomienda utilizar especies nativas que permitan conservar los recursos biológicos y paisajísticos de la zona.</p>	<p><b>CC-13.</b> Si se ha perturbado la cobertura vegetal (incluyendo árboles) de zonas fuera de los linderos de la construcción, se deberá proceder a suspender las labores que ocasionan dicho impacto; además, se deberán corregir las malas prácticas que lo ocasionan (falta de orden en el manejo de la maquinaria, poca referencia de los planos, etc.). Ahora bien, para contribuir a la corrección del impacto se deberá programar la recuperación del área afectada (uso de suelo fértil o compost, siembra de vegetación nativa, etc.).</p> <p><b>CC-14.</b> Si se ha hecho una disposición inadecuada de los residuos de la construcción de forma que se afecte el paisaje, se deberá proceder al retiro o remoción de los residuos y disponer adecuadamente de los mismos (acopio, clasificación, reúso, disposición final, etc.). Ahora bien, para contrarrestar el impacto en el medio natural, se deberá estabilizar el área (si es necesario) y programar la siembra de vegetación (grama, árboles, etc.).</p>

**e. Para la gestión de los recursos naturales**

El principal impacto producido a estos recursos es el daño o pérdida del patrimonio cultural incluyendo los vestigios arqueológicos. Para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 11: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los recursos naturales en etapa de construcción**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CM-19.</b> En el caso de que aplique, se deberán implementar las recomendaciones establecidas en el plan de manejo de las zonas arqueológicas o territorios de grupos étnicos o afro-hondureños.</p>	<p><b>CC-15.</b> En el caso de que se encuentren vestigios arqueológicos o culturales de cualquier tipo, se deberán parar los trabajos y comunicar a las autoridades pertinentes a la mayor brevedad posible, evitando las sanciones que amerita tal infracción.</p>

**f. Para la gestión de la energía**

El principal impacto por la falta de gestión de la energía es el aumento de las emisiones al ambiente por incremento en la demanda del recurso. Básicamente, esta situación se da porque hasta la fecha en Honduras la mayor parte de la energía producida es por combustibles fósiles; por lo tanto, a mayor consumo de energía-combustibles, se producen mayores emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero (CO<sub>2</sub>). Por lo tanto, para mitigar o corregir este impacto, se deberán implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 12: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de la energía en etapa de construcción**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CM-20.</b> Implementar un plan de ahorro y eficiencia energética, el cual debe considerar al menos los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a). Concientizar, mediante charlas, a los trabajadores sobre la importancia de ahorrar la energía eléctrica y sobre las medidas para lograrlo.</li> <li>b). Utilizar lámparas ahorradoras de energía.</li> <li>c). Aprovechar la luz natural y evitar la iluminación artificial innecesaria.</li> <li>d). En caso de que se utilice una planta generadora, planificar las actividades que conllevan el uso de equipo eléctrico como soldadoras, taladros, compactadoras, para maximizar el rendimiento de la planta y reducir las emisiones.</li> </ul>	<p><b>CC-16.</b> Cuando se observen consumos excesivos de energía eléctrica durante las actividades de la construcción, se deberá asignar un responsable del cumplimiento de las actividades del plan de ahorro y eficiencia energética, para que de seguimiento a las labores del plan y gestione el uso de equipos ahorrativos. Además, en la medida de lo posible, se recomienda realizar un diagnóstico energético que ayude a redefinir los procedimientos de operación, lo que ayudará a disminuir la demanda del recurso.</p> <p><b>CC-17.</b> Revisar y realizar las modificaciones pertinentes al plan de ahorro y eficiencia energética.</p>

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p>e). Utilizar vehículos y maquinaria de bajo consumo, así como, tener la maquinaria, vehículos, etc. sólo el tiempo imprescindible en funcionamiento (apagar el motor en tiempos de espera).</p> <p><b>CM-21.</b> En la medida de lo posible, implementar registros de consumo, lo cual servirá para comparar datos e implementar medidas que permitan alcanzar la eficiencia.</p> <p><b>CM-22.</b> Monitorear el plan de ahorro de energía y realizar los ajustes necesarios.</p>	

**g. Para la gestión de las sustancias peligrosas**

El principal impacto producido por la gestión inadecuada de las sustancias peligrosas (combustibles, lubricantes, etc.), es la contaminación del agua o del suelo por derrames de productos químicos durante las actividades de construcción. Para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las siguientes recomendaciones:

**Cuadro 13: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de sustancias peligrosas en etapa de construcción**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CM-23.</b> Desarrollar las actividades de mantenimiento solamente en los lugares asignados para tal fin. En la medida de lo posible, el o los lugares deben contar con accesos libres de obstáculos, tener rotulación y cercos de protección.</p> <p><b>CM-24.</b> En caso de que aplique, debe asegurarse el cumplimiento y socialización del reglamento de higiene y seguridad que establece el Código de Trabajo de Honduras. Ante la ausencia del reglamento, como mínimo, debe implementarse un plan de contingencia que contemple: capacitación y concientización del personal, buenas prácticas de manejo de sustancias peligrosas, elaboración de hojas de seguridad, instrucciones ante derrames, accidentes o desastres naturales, etc.</p> <p><b>CM-25.</b> Almacenar las sustancias peligrosas, especialmente los combustibles, disolventes y otros líquidos, sobre superficies impermeabilizadas que permitan recuperar posibles vertidos accidentales</p>	<p><b>CC-18.</b> Ante la ocurrencia de derrames y accidentes por la gestión inadecuada de las sustancias peligrosas, se deberá remitir a las indicaciones que emite el reglamento de higiene y seguridad o se deberán implementar las acciones del plan de contingencia.</p> <p><b>CC-19.</b> Es necesario recalcar que al ocurrir derrames de sustancias peligrosas al suelo, se deberá proceder a limpiar el lugar en seco utilizando material absorbente (aserrín, etc.) y recipientes de recolección; posteriormente, los residuos deberán disponerse adecuadamente (rellenos especiales, etc.). Igualmente, se podrán seguir las indicaciones de las hojas de seguridad y en el caso que las medidas implementadas no controlen la situación, se debe notificar a la autoridad competente.</p>

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p>y evitar la contaminación del suelo o la red de alcantarillado; atendiendo las indicaciones de las hojas de seguridad (tiempos límites de almacenamiento, manejo, etc.).</p> <p><b>CM-26.</b> Adquirir las sustancias peligrosas de acuerdo a las necesidades de la etapa de construcción, con el propósito de evitar el almacenamiento innecesario que pueda ocasionar accidentes.</p>	<p><b>CC-20.</b> Si el reglamento o el plan de contingencias no es funcional, debe rediseñarse e implementarse un procedimiento más riguroso que permita evitar daños por la gestión inadecuada de estos productos.</p>

**h. Para la gestión de residuos sólidos**

El principal impacto producido por la gestión inadecuada de los residuos sólidos es la contaminación del agua y suelo por la acumulación o mal manejo de los mismos durante la etapa de construcción. De esta forma, para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las siguientes medidas

**Cuadro 14: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos sólidos en la etapa de construcción**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CM-27.</b> Implementar un plan de gestión de residuos sólidos que permita manejar los residuos de forma que se eviten daños al ambiente y a la salud de las personas. El plan debe considerar, como mínimo, lo siguiente:</p> <p>a). Realizar las compras o flujo de material de acuerdo a las necesidades de la obra y sin excedentes, para optimizar la cantidad de material que llega a la obra y evitar que terminen convirtiéndose en residuo como consecuencia del “no uso” o de “bodegas” saturadas.</p> <p>b). Procurar consumir en primer orden las materias primas más antiguas para evitar generar materias primas obsoletas y por lo tanto residuos. Implementar un plan de rotación del inventario.</p> <p>c). Ubicar contenedores de pequeñas dimensiones y distribuirlos por las zonas de trabajo para almacenar los materiales a utilizar, a fin de minimizar posibles pérdidas y el deterioro.</p>	<p><b>CC-21.</b> Si el agua o el suelo sufrieron impactos por la gestión inadecuada de los residuos de la construcción, se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente (rellenos, etc.). Igualmente, se deberá rediseñar el plan o procedimiento de manejo definiendo recomendaciones ambientales más estrictas; en este sentido, se puede considerar capacitar a los trabajadores o contratar a un gestor autorizado de residuos sólidos.</p> <p><b>CC-22.</b> Si los residuos sólidos fueron dispuestos en sitios no autorizados, se deberá abocar de inmediato a la municipalidad y acordar el sitio para su disposición. Posteriormente, se deben limpiar y estabilizar los sitios no autorizados.</p>

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p>d). Realizar la disposición final de los residuos sólidos con base en el plan de transporte; el plan de transporte estará definido por los volúmenes generados, y los sitios de disposición deberán ser autorizados por la autoridad competente.</p> <p>e). Proteger de la lluvia y de la humedad los elementos metálicos para evitar su corrosión y daños que imposibilite su uso en la construcción. En caso de generarse residuos metálicos no recuperables para la obra, se recomienda enviarlos a un gestor de metales autorizado.</p> <p>f). Ajustar los volúmenes de residuos a transportar, de acuerdo a la capacidad del vehículo a utilizar, y manejar los residuos en recipientes resistentes y de adecuada capacidad para su transporte.</p> <p><b>CM-28.</b> Los residuos peligrosos como los envases y materiales (trapos, papeles, ropas) contaminados deben ser entregados para ser tratados por gestores autorizados; en caso de no contar con gestores autorizados, se recomienda evitar el almacenamiento de envases y de residuos peligrosos incompatibles entre sí y realizar su disposición de acuerdo a la legislación vigente (ver marco legal en la sección V).</p> <p><b>CM-29.</b> Se deberán tomar las medidas que garanticen el buen manejo de los residuos sólidos, ya sea capacitando a los trabajadores o contratando a un tercero para el manejo y disposición final de los mismos.</p> <p><b>CM-30.</b> Evitar la incineración de residuos de la construcción y el vertimiento de sustancias contaminantes en las redes de saneamiento y causas públicos. Los residuos deberán disponerse solamente en sitios autorizados por la municipalidad.</p>	

#### i. Para la gestión de residuos líquidos

El principal impacto producido por la gestión inadecuada de los residuos líquidos es la contaminación del agua y suelo por la acumulación o mal manejo de los mismos durante la etapa de construcción. Por lo tanto, para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 15: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de residuos líquidos en etapa de construcción**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CM-31.</b> Implementar un plan de gestión de residuos líquidos, el cual considere, como mínimo, lo siguiente:</p> <p>a). Instalar letrinas para el uso de los trabajadores (una por cada diez).</p> <p>b). Destinar un área para el lavado de equipo y herramientas, la cual debe estar conectada a cunetas temporales de drenaje que se conecten a depósitos debidamente impermeabilizados para el tratamiento o disposición final de las aguas residuales.</p>	<p><b>CC-23.</b> Si el agua y suelo sufrieron impactos por la gestión inadecuada de los residuos líquidos de la construcción, en la medida de lo posible se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente. Igualmente, se deberá rediseñar el plan o procedimiento de manejo definiendo recomendaciones ambientales más estrictas. Se puede considerar capacitar a los trabajadores o contratar a un gestor autorizado de residuos líquidos.</p> <p><b>CC-24.</b> Si el sistema sanitario seleccionado no funciona, se deberá implementar otra alternativa de tratamiento que evite la contaminación del agua y del suelo.</p>

**j. Para el mantenimiento de equipo y las instalaciones**

El principal impacto producido por la falta de gestión del mantenimiento de equipo e instalaciones durante la etapa de construcción es la contaminación del agua o del suelo a causa de derrames de lubricantes y combustibles, y por la disposición inadecuada de residuos en general (piezas de tela con grasas, etc.). De esta forma, para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las siguientes recomendaciones:

**Cuadro 16: Medidas de mitigación y corrección para el mantenimiento de equipo y las instalaciones en etapa de construcción**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CM-32.</b> Implementar el plan de mantenimiento periódico del equipo y maquinaria, y designar responsables.</p> <p><b>CM-33.</b> El plantel para el mantenimiento del equipo debe estar debidamente acondicionado, de forma que no represente riesgos e impactos al agua, aire y suelo. En caso que ocurran incidentes por la ausencia de un sitio adecuado para el mantenimiento del equipo este deberá habilitarse de carácter urgente.</p> <p><b>CM-34.</b> Cuando no sea posible realizar las operaciones de mantenimiento de vehículos y maquinaria en un plantel específico, se debe impermeabilizar la superficie de trabajo con plásticos o lonas para impedir la contaminación del suelo. Gestionar el material de protección contaminado como residuo peligroso.</p>	<p><b>CC-25.</b> Ante la contaminación del suelo por derrames de lubricantes y combustibles, se deberá cubrir la zona afectada con material absorbente (aserrín, tierra, etc.) y, posteriormente, remover la capa de suelo y trasladarla a un sitio autorizado por la autoridad competente para su disposición final.</p> <p><b>CC-26.</b> En la medida de lo posible, el agua contaminada por derrames de lubricante o combustible, se deberá tratar con agentes dispersantes o floculantes (autorizados por la autoridad competente) o deberá ser colectada por otro medio mecánico (materiales absorbentes, bombas de succión, etc.) para brindarle un tratamiento final.</p>



MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CM-35.</b> No se deben verter lubricantes, combustibles ni otros productos en la red de saneamiento (alcantarillado) ni en cuerpos de agua.</p> <p><b>CM-36.</b> Las bodegas temporales deben poseer las condiciones adecuadas de temperatura y deben estar retiradas de cuerpos receptores de agua. Igualmente, dentro de la bodega, deben rotularse los productos, colocar advertencias de manejo (temperatura de almacenamiento, inflamabilidad, etc.), y ubicar equipo que permita controlar fugas (recipientes, aserrín, etc.) e incendios (extintores, etc.).</p>	<p><b>CC-27.</b> Si el programa de mantenimiento preventivo no sea funcional, debe rediseñarse e implementarse un procedimiento más riguroso que permita evitar daños por la gestión inadecuada de lubricantes, combustibles, etc.</p>

**k. Para la reutilización y reciclaje**

Los principales impactos por la falta de gestión del reciclaje y reúso en las actividades de construcción, son la contaminación del aire, agua y suelo por el mal manejo de los residuos, así como por la disminución de la capacidad de los botaderos locales. Por lo tanto, para mitigar o corregir estos impactos, es necesario implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 17: Medidas de mitigación y corrección para la reutilización y reciclaje en etapa de construcción**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CM-37.</b> Desarrollar charlas de concientización para promover el reúso y reciclaje de los insumos durante la construcción.</p> <p><b>CM-38.</b> Implementar un programa de reúso y reciclaje de ciertos residuos que se generen en la etapa de construcción, y que pueden ser fuente de contaminación para el agua y suelo. El programa debe incluir:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Determinar las áreas o etapas del proceso en las que se produce cada residuo.</li> <li>Establecer un procedimiento de recolección, separación, almacenaje temporal y disposición de los residuos.</li> <li>Clasificar los residuos de acuerdo a si son reutilizables y con posibilidad de reciclado.</li> <li>Realizar un inventario de los residuos generados en la etapa de construcción.</li> </ol>	<p><b>CC-28.</b> Si se han realizado impactos al agua y suelo por la gestión inadecuada de los residuos de la etapa de construcción, en la medida de lo posible se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente. Igualmente, se deberá rediseñar el programa de reúso y reciclaje definiendo parámetros técnicos adicionales; en este sentido, se puede considerar capacitar e incentivar a los trabajadores y contratar a un experto en reciclaje y reúso de residuos de la construcción.</p>

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p>e). Establecer costos de disposición y tratamiento de los residuos generados.</p> <p>f). Determinar que material puede ser reutilizado en la construcción.</p> <p>g). Desarrollar un plan de venta de residuos.</p> <p><b>CM-39.</b> Materiales con potencial de reciclado:</p> <p>a). Materiales pétreos como hormigón en masa, armado o pre comprimido, obra de fábrica cerámica o de otros materiales, piedra natural, gravas y arenas, vidrio.</p> <p>b). Materiales metálicos como: plomo, cobre, hierro, acero, fundición, cinc, aluminio, etc.</p> <p>c). Plásticos, cartón, madera, cauchos, entre otros.</p>	

### I. Para la gestión de las amenazas y riesgos

Los principales impactos generados por la falta de gestión de los riesgos y amenazas durante la etapa de construcción son los efectos en la salud de las personas por accidentes laborales o eventos naturales, y la contaminación al agua y el suelo. Para mitigar o corregir dichos impactos se deben implementar las siguientes recomendaciones:

**Cuadro 18: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de las amenazas y riesgos en la etapa de construcción**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CM-40.</b> Capacitar a los trabajadores en el uso correcto de la maquinaria y equipo requerido en la construcción, así como en temas de riesgo laboral, hojas de seguridad (intoxicaciones, accidentes, enfermedades, etc.) y el uso de equipo de protección personal.</p> <p><b>CM-41.</b> Dotar a los trabajadores con el equipo de protección personal (cascos, guantes, mascarillas, botas, etc.) de acuerdo a los requerimientos de seguridad de la obra que se está desarrollando (soldadura, electricidad, etc.). El uso del equipo de protección personal será obligatorio. Además, se deberá instalar y dar mantenimiento a un botiquín de primeros auxilios en el área de construcción.</p>	<p><b>CC-29.</b> En los casos en que se afecte la salud de las personas debido a un accidente laboral, se deberán brindar los primeros auxilios pertinentes o trasladar al empleado a una clínica o centro hospitalario para contrarrestar el daño.</p> <p><b>CC-30.</b> El plan de contingencias deberá rediseñarse, estableciendo medidas de prevención más rigurosas.</p> <p><b>CC-31.</b> Ante la ocurrencia de eventos naturales en el área de construcción (inundaciones, huracanes, deslaves, etc.), se deberá realizar una limpieza general del predio, recolectando en la medida de lo posible los residuos y sustancias peligrosas.</p>

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p>También, se deberán señalar las áreas de tránsito de personas y vehículos, áreas de riesgo o peligro, rutas de evacuación, etc.</p> <p><b>CM-42.</b> Se recomienda colocar extintores en las áreas susceptibles a incendios (bodega, etc.), vehículos, maquinaria y equipo. Estos deberán someterse a revisión periódica y se deberá capacitar al personal en su uso correcto.</p> <p><b>CM-43.</b> Implementar las directrices del reglamento de higiene y seguridad, y del plan de contingencias (acciones ante eventos naturales, emergencias por residuos y sustancias peligrosas, accidentes laborales, incendios, etc.).</p> <p><b>CM-44.</b> Se debe evitar la intervención en las áreas de protección de las lagunas, ríos y quebradas, o en áreas a distancias menores de 50 m de cualquier cuerpo de agua.</p>	<p><b>CC-32.</b> Reportar los impactos a las autoridades pertinentes (Comité Permanente de Contingencias, etc.)</p>

## 2. INDICADORES DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Los indicadores de gestión ambiental permiten estimar el esfuerzo realizado para reducir los impactos ambientales generados por las actividades de la etapa de construcción. Concretamente, sus objetivos son:

- Medir hasta qué punto están integrados los aspectos ambientales durante la construcción de la granja porcina.
- Mostrar conexiones entre los impactos ambientales y las actividades de gestión ambiental.
- Evaluar el estado de implementación de las medidas de mitigación o corrección del impacto ambiental.

**Cuadro 19: Indicadores de gestión ambiental en la etapa de construcción**

INDICADOR	UNIDAD	MES 1	MES 2
Inspecciones ambientales llevadas a cabo por la autoridad competente	Número		
Medidas de mitigación o corrección ambiental llevadas a cabo	Número de medidas de mitigación cumplidas (%) Número de medidas a cumplir		
Denuncias ante la autoridad competente por contaminación	Número		
Medidas implementadas ante las denuncias de la autoridad competente	Número		
Proporción de la inversión destinada al control ambiental	Inversión ambiental (%)		
	Inversión total		51

## C. ETAPA DE OPERACIÓN

En general, la presente sección establece las acciones que deben ser implementadas en la etapa de operación del proyecto para mitigar o corregir los impactos generados en cada una de sus sub-etapas. Cabe mencionar que las sub-etapas de operación corresponden a las fases del proceso productivo (reproducción y gestación, maternidad, destete, desarrollo y crecimiento).

Igualmente, se exponen las principales recomendaciones que deben implementarse para corregir o mitigar los impactos ambientales generados por la inadecuada gestión del sistema de tratamiento de los residuos de la granja.

Sin embargo, antes de presentar las recomendaciones o buenas prácticas ambientales, es necesario exponer los impactos específicos que cada sub-etapa de operación y la gestión del sistema de tratamiento pueden ocasionar en los factores o componentes ambientales (aire, agua, suelo, recursos biológicos y paisajísticos) (Cuadro 20).

**Cuadro 20: Identificación de impactos por factor ambiental en la etapa de operación del proyecto.**

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS	SUB-ETAPAS DE OPERACIÓN					SISTEMA DE TRATAMIENTO
		REPRODUCCIÓN Y GESTACIÓN	MATERNIDAD	DESTETE	DESARROLLO Y CRECIMIENTO	ENGORDE	
Aire	Contaminación por emisión de gases y malos olores al interior y exterior	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Agua	Contaminación del agua por descarga de aguas residuales del proceso	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	Disminución del recurso por las actividades de la granja	▲	▲	▲	▲	▲	
Suelo	Contaminación por la inadecuada disposición de aguas residuales y cerdaza que saturan el suelo	▲	▲	▲	▲	▲	
	Contaminación por mal uso de químicos, residuos orgánicos del proceso y sólidos domésticos	▲	▲	▲	▲	▲	
Recursos biológicos y paisajísticos	Traslado de enfermedades a organismos silvestres						
	Alteración del paisaje por la mala disposición de los residuos sólidos	▲	▲	▲	▲	▲	

Fuente: elaboración propia del CNP+LH

Pero no basta con exponer los principales impactos ambientales ocasionados a cada factor o componente ambiental, ya que es básico analizar y presentar los impactos ambientales específicos que pueden ocurrir por la falta de gestión o inadecuado manejo de ciertos insumos especiales, residuos, actividades generales y factores externos y de escala que son clave para un adecuado manejo ambiental de todo el proceso productivo y del sistema de tratamiento de los residuos del proyecto porcino (Cuadro 21).

**Cuadro 21: Identificación de impactos por la falta de gestión de aspectos clave para un manejo ambiental en la etapa de operación.**

DESCRIPCIÓN	IMPACTOS	SUBETAPAS DE OPERACIÓN					SISTEMA DE TRATAMIENTO
		REPRODUCCIÓN Y GESTACIÓN	MATER-NIDAD	DESTETE	DESARROLLO Y CRECIMIENTO	ENGORDE	
INSUMOS ESPECIALES							
Energía	Emisiones al ambiente por incremento en la demanda del recurso	▲	▲	▲	▲	▲	
Sustancias peligrosas	Contaminación del agua o del suelo por derrames	▲	▲	▲	▲	▲	
RESIDUOS							
Residuos sólidos	Contaminación de agua y suelo por acumulación o mal manejo de los residuos	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Residuos líquidos	Contaminación de agua y suelo por acumulación o mal manejo de los residuos	▲	▲	▲	▲	▲	▲
ACTIVIDADES GENERALES							
Mantenimiento de equipo e instalaciones	Contaminación del agua o del suelo por derrames y la inadecuada disposición de residuos	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Reúso y reciclaje	Contaminación del agua y suelo por la inadecuada gestión de los residuos	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	Disminución en la capacidad de los botaderos locales	▲	▲	▲	▲	▲	

DESCRIPCIÓN	IMPACTOS	SUBETAPAS DE OPERACIÓN					SISTEMA DE TRATAMIENTO
		REPRO- DUCCIÓN Y GESTA-CIÓN	MATER-NIDAD	DESTETE	DESARROLLO Y CRECIMIENTO	ENGORDE	
<b>FACTORES EXTERNOS Y DE ESCALA</b>							
Riesgos y amenazas	Efectos en la salud de las personas por accidentes laborales o eventos naturales	▲	▲	▲	▲	▲	
	Contaminación de agua y suelo	▲	▲	▲	▲	▲	
Efectos acumulativos	Contaminación de todos los factores ambientales por elementos residuales	▲	▲	▲	▲	▲	

Fuente: elaboración propia del CNP+LH.

## I. BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

Como ya se estableció, la etapa de operación consta de una serie de sub-etapas que corresponden al proceso productivo (reproducción y gestación, maternidad, destete, desarrollo y crecimiento). No obstante, es necesario establecer que en cada una de estas sub-etapas se realizan, de forma transversal, una serie de actividades cotidianas para el manejo de la granja, como el almacenamiento de alimentos e insumos, aseo y desinfección, alimentación de animales, etc., actividades que crean impactos ambientales en toda la etapa de operación. Por lo tanto, a continuación se presentan las principales recomendaciones para mitigar o corregir los impactos generados por dichas actividades.

### a. Para la gestión del aire

El principal impacto producido al aire durante la etapa operativa del proyecto, es la contaminación por la emisión de gases y malos olores al interior y exterior de la granja, los cuales se ocasionan por la generación de excretas en los corrales y el incorrecto manejo de los residuos sólidos (cerdaza) y líquidos (aguas residuales). Por lo tanto, para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 22: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del aire en etapa de operación**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<b>OM-1.</b> Se recomienda realizar una limpieza y aseo diario del interior (corrales, pasillos, etc.) y del exterior de las instalaciones (canales de conducción y cajas de registro de aguas residuales), para evitar los	<b>OC-1.</b> En los casos en que los malos olores y gases generados por la granja sean persistentes, se deben intensificar (en frecuencia) las labores de aseo y desinfección y, además, reforzar las barreras vivas en los alrededores de la granja.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p>malos olores y emisiones de gases. Poner atención en los techos de las galeras, lugares donde se acumulan grandes cantidades de polvo.</p> <p><b>OM-2.</b> Se recomienda establecer horarios y frecuencias de remoción de excretas considerando la dirección del viento dominante, para minimizar la posibilidad de que los olores y partículas lleguen a las poblaciones vecinas.</p> <p><b>OM-3.</b> Se recomienda utilizar barreras vivas en los alrededores de la granja porcina para evitar el paso de los olores.</p>	

**b. Para la gestión del agua**

Los principales impactos ambientales ocasionados al agua por las operaciones del proyecto son la contaminación por descarga de aguas residuales del proceso productivo y la disminución del recurso por las actividades de la granja (aseo, consumo animal). Por ello, para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las medidas del Cuadro 23.

**Cuadro 23: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del agua en la etapa de operación**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-4.</b> Se debe desarrollar un sistema de tratamiento para las aguas residuales (primario y secundario), según las necesidades y tamaño de la explotación. Las aguas residuales del proceso de producción porcina nunca deben descargarse al medio natural sin realizar como mínimo un tratamiento primario. Lo recomendable es realizar un tratamiento primario y uno secundario.</p> <p><b>OM-5.</b> Implementar un plan de mantenimiento y limpieza de canales de conducción de aguas residuales del proceso, para evitar la acumulación de residuos y ocasionar derrames al medio natural.</p> <p><b>OM-6.</b> Se recomienda implementar un plan de ahorro y uso eficiente de agua para las labores de aseo y desinfección (uso de pistolas de presión en mangueras, etc.) y para el consumo animal (caudal y altura de bebederos, etc.). Igualmente, se recomienda implementar un registro general de consumo de agua.</p>	<p><b>OC-2.</b> Cuando las aguas residuales se descargan directamente al medio natural sin ningún tratamiento, de forma inmediata se deberá detener esta actividad; seguidamente, estas aguas provenientes del proceso se deberán canalizar hacia un sistema de tratamiento primario (separador de sólidos y líquidos, biodigestor, etc.) y posteriormente se recomienda implementar un tratamiento secundario (lagunas de oxidación, etc.). Ahora bien, para corregir el impacto ocasionado, se deberá aislar completamente la zona que sufrió la descarga (evitar que salgan las aguas y suelos contaminados) y se deberá proceder a estabilizarla (si no son áreas muy extensas se recomienda utilizar cal y dejar en reposo la zona por varios meses).</p> <p><b>OC-3.</b> Cuando ocurran derrames de aguas residuales del proceso productivo al medio natural, ya sea por fugas del sistema de conducción (tuberías o canales) o por el mal manejo del mismo (falta de limpieza, mantenimiento general, etc.), se deberá realizar su corrección de inmediato. Igualmente, en</p>

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-7.</b> En relación al plan recomendado anteriormente, es necesario resaltar la implementación del barrido en seco para la limpieza de los corrales y pasillos, labor que se hará cuando sea aplicable, lo que contribuye a disminuir la cantidad de agua que se utiliza en la granja y sus residuos líquidos.</p> <p><b>OM-8.</b> Igualmente, en relación al plan, se deberán identificar y reparar las fugas en los bebederos y los sistemas de distribución (tuberías y accesorios) y almacenamiento de agua (tanques).</p>	<p>la medida de lo posible, se deberá estabilizar el área impactada con aserrín o cal, y evitar que las aguas residuales lleguen a cuerpos receptores de agua natural.</p> <p><b>OC-4.</b> Cuando se observen consumos de agua excesivos, fugas y cualquier otra anomalía que contribuya al desperdicio de este recurso durante las actividades del proceso productivo, se deberá asignar un responsable del cumplimiento de las actividades del plan de ahorro y uso eficiente de agua, para que dé seguimiento a las labores de detección de fugas de agua en tuberías y accesorios, bebederos y otros equipos y, además, para que implemente registros de consumo. Además, se recomienda redefinir los procedimientos de operación en el aseo (forma eficiente de lavado, etc.). Esto corregirá la disminución del recurso por las actividades de la granja.</p>

**c. Para la gestión del suelo**

Los principales impactos producidos al suelo son la contaminación por la inadecuada disposición de aguas residuales y cerdaza que saturan este recurso (contienen sólidos y líquidos que llenan los poros del suelo) y la contaminación por mal uso de químicos, residuos orgánicos del proceso (cadáveres, placentas o sus lixiviados en aguas freáticas, etc.) y sólidos domésticos (botes, sacos, cajas, material de empaque, etc.). Para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 24: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del suelo en etapa de operación**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-9.</b> Para evitar la disposición accidental de las aguas residuales del proceso productivo en el suelo, se debe implementar un plan de mantenimiento y limpieza de los canales de conducción de esta agua (revisión de fugas, desbordes, atascamiento de sólidos, etc.), lo que evitará la acumulación de residuos y ocasionar derrames al medio natural.</p> <p><b>OM-10.</b> Para mitigar el impacto de la cerdaza en el suelo, debe almacenarse en áreas de acopio con fondo impermeabilizado (concreto, etc.).</p> <p><b>OM-11.</b> Implementar un sistema de drenaje de aguas lluvia para evitar el derrame de aguas residuales y conservar la estabilidad del terreno de la granja.</p>	<p><b>OC-5.</b> Cuando ocurra una disposición accidental de las aguas residuales del proceso productivo en el suelo, ya sea por fugas del sistema de conducción (tuberías o canales) o por el mal manejo del mismo (falta de limpieza, mantenimiento general, etc.), se deberá realizar su corrección de inmediato. Igualmente, en la medida de lo posible, se deberá estabilizar el área impactada con aserrín o cal.</p> <p><b>OC-6.</b> Si existe contaminación del suelo por el mal manejo ambiental de la cerdaza (ubicada en zonas no aptas para el acopio, pisos no impermeabilizados, poco control de lixiviados, etc.), se deberá detener la actividad de inmediato e implementar las recomendaciones técnicas de buen manejo. Ahora bien, para corregir el</p>



MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-12.</b> Se recomienda realizar un buen manejo de los productos químicos (desinfectantes, etc.) para evitar la contaminación del suelo (almacenar adecuadamente en bodegas, control de derrames en transporte interno y aplicación, etc.).</p> <p><b>OM-13.</b> Para el tratamiento de los residuos orgánicos que son fuente de contaminación (cadáveres, placentas, etc.), se recomienda implementar alguna de las siguientes tecnologías: incineradores, plantas procesadoras, fosas sépticas, composteras, otras que determine la SENASA.</p> <p><b>OM-14.</b> Para el tratamiento de los residuos sólidos contaminantes (botes, sacos, etc), se recomienda implementar un programa de reúso y reciclaje, y realizar una adecuada disposición del residuo final (relleno sanitario, incinerador, etc.)</p>	<p>impacto se deberá aislar completamente la zona que sufrió la descarga (evitar que salgan las aguas y suelos contaminados) y se deberá proceder a estabilizarla (se recomienda utilizar cal y dejar en reposo la zona por varios meses).</p> <p><b>OC-7.</b> Ante la contaminación por el derrame de productos químicos (desinfectantes, etc), se deberá recolectar el producto y se deberá promover la estabilización del área que sufrió el impacto (usar aserrín o cal).</p> <p><b>OC-8.</b> Cuando ocurran impactos por la mala disposición de residuos orgánicos y domésticos, se deberá detener la mala práctica de disposición y posteriormente se deberá seleccionar la mejor técnica de manejo de residuos de acuerdo a la capacidad de la granja (incineradoras, fosas, reciclaje, etc.).</p>

**d. Para la gestión de los recursos biológicos y paisajísticos**

El principal impacto ocasionado a los recursos biológicos es el traslado de enfermedades a organismos silvestres. Mientras que el principal impacto a los recursos paisajísticos es la alteración del mismo por la inadecuada disposición de los residuos sólidos. Para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 25: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los recursos biológicos y paisajísticos en etapa de operación**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-15.</b> Se recomienda implementar un programa de sanidad agropecuaria, preventivo y correctivo, al interior de la granja, el cual incluya pruebas de comprobación y verificación de enfermedades y rotación de medicamentos, entre otros.</p> <p><b>OM-16.</b> Para evitar propagar enfermedades al medio natural, debe hacerse un manejo responsable de los animales sacrificados o que han muerto y estos deberán ser tratados con la tecnología de gestión de residuos apropiada (incineradores, fosas sépticas, etc.). Además, debe informarse al SENASA, entidad nacional competente, para que acorde con</p>	<p><b>OC-9.</b> Cuando exista alta presencia de enfermedades o altos índices de mortalidad, se deberá realizar una investigación interna sobre las causas que originan estos factores para implementar las medidas sanitarias de corrección que apliquen al caso; sin embargo, si no se detectan las causas de la enfermedad o de la alta mortalidad, se deberá notificar de inmediato al SENASA.</p> <p><b>OC-10.</b> Para corregir la propagación de enfermedades dentro de la granja y al medio natural, los animales enfermos se deberán colocar en corrales de cuarentena aislados de las demás instalaciones, donde se</p>

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p>la situación se implementen las medidas de bioseguridad que se requieran.</p> <p><b>OM-17.</b> No se deben disponer los residuos sólidos productivos (cerdaza) y domésticos (botes, sacos, etc.) sobre laderas, drenajes o cualquier otro lugar donde se pueda alterar la calidad del paisaje, obstaculizar el libre tránsito por la zona y alterar el flujo natural de las corrientes de agua.</p> <p><b>OM-18.</b> Conservar y brindar mantenimiento a las zonas donde crece flora nativa que contribuya al paisaje dentro de los predios del proyecto, si esta no representa riesgos para el desarrollo de la actividad productiva. Igualmente, se recomienda conservar las barreras vivas que se encuentran alrededor de la granja.</p>	<p>evaluará su condición y se tomarán las medidas sanitarias pertinentes y las exigidas por SENASA.</p> <p><b>OC-11.</b> Si se ha hecho una mala disposición de los residuos sólidos productivos o domésticos de forma que se afecte el paisaje, se deberá proceder al retiro o remoción de los residuos y disponer adecuadamente de los mismos (rellenos sanitarios, etc.). Para contrarrestar el impacto en el medio natural, se deberá estabilizar el área (si es necesario) y programar la siembra de vegetación (grama, árboles, etc.).</p> <p><b>OC-12.</b> Si se ha dañado la flora nativa que contribuye al paisaje dentro de la zona del proyecto, se deberá proceder a rehabilitarla (reforestación, mantenimiento, etc.). Además, si las barreras vivas no cumplen la función de aislar la granja, estas se deberán de fortalecer a través de resiembras o cambio de especie.</p>

**e. Para la gestión de la energía**

El principal impacto por la falta de gestión de la energía es el aumento de las emisiones al ambiente por incremento en la demanda del recurso. Básicamente, esta situación se da porque hasta la fecha en Honduras la mayor parte de la energía producida es por combustibles fósiles; por lo tanto, a mayor consumo de energía-combustibles, se producen mayores emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero (CO<sub>2</sub>). Por lo tanto, para mitigar o corregir este impacto, se deberán implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 26: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de la energía en la etapa de operación**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-19.</b> Se recomienda implementar un plan de ahorro y uso eficiente de la energía (brindar mantenimiento a todo el sistema eléctrico, concientizar a los empleados, implementar un registro general de consumo de energía, usar focos ahorrativos, utilizar energía renovable como la producida en los biodigestores o paneles solares, etc.).</p>	<p><b>OC-13.</b> Cuando se observen consumos excesivos de energía eléctrica durante las actividades productivas, se deberá asignar un responsable del cumplimiento de las actividades del plan de ahorro y uso eficiente de energía, para que dé seguimiento a las labores de mantenimiento del sistema eléctrico e implemente los registros de consumo. Además, se recomienda realizar un diagnóstico energético que ayude a redefinir los procedimientos de operación, lo que ayudará a disminuir la demanda del recurso.</p>

**f. Para la gestión de las sustancias peligrosas**

El principal impacto producido por la inadecuada gestión de las sustancias peligrosas es la contaminación del agua o suelo por derrames de productos químicos durante el proceso de producción. Para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las medidas del Cuadro 27:

**Cuadro 27: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de las sustancias peligrosas en etapa de operación**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-20.</b> Las sustancias peligrosas (pesticidas, desinfectantes, etc.) y sus equipos de aplicación (bombas de mochila, etc.) deben almacenarse, sobre tarimas o estantes, en bodegas exclusivas para este tipo de productos. Las bodegas deben poseer las condiciones de temperatura, luminosidad y humedad adecuadas; además, deben estar retiradas de los lugares de almacenamiento de alimentos de uso animal o humano. Igualmente, dentro de la bodega, deben rotularse los productos, colocar advertencias de manejo (temperatura de almacenamiento, inflamabilidad, etc.), hojas de seguridad y colocar equipo que permita controlar fugas (recipientes, aserrín, etc.) e incendios (extintores, etc.).</p> <p><b>OM-21.</b> Se recomienda implementar un plan de uso y manejo de sustancias peligrosas y su equipo de aplicación (capacitación de personal, revisión periódica de productos para verificar derrames, rotación de inventario: “el primero que entra es el primero que sale”, frecuencia y procedimiento de limpieza, recolectar envases vacíos y aplicar triple enjuague). Cabe mencionar que se prohíbe el lavado de equipo y de recipientes que contengan sustancias peligrosas sobre fuentes o canales de conducción de agua.</p> <p><b>OM-22.</b> Solamente se deben usar productos químicos autorizados en el país. No aceptar envases deteriorados o con etiquetas ilegibles ni productos con fecha de expiración vencida.</p>	<p><b>OC-14.</b> En caso de que las sustancias peligrosas y sus equipos de aplicación se mantengan almacenados sin las especificaciones técnicas recomendadas (temperatura, luminosidad, humedad, etc.) o junto con alimentos de uso animal o humano, se debe proceder a colocarlos bajo las condiciones adecuadas y retiradas de alimentos. No obstante, cuando ocurran derrames de sustancias peligrosas al suelo, se deberá proceder a limpiar en seco el lugar, utilizando material absorbente (aserrín, etc.) y recipientes de recolección; posteriormente, los residuos deberán disponerse adecuadamente (rellenos especiales, etc.). Igualmente, se podrán seguir las indicaciones de las hojas de seguridad y, en el caso de que las medidas implementadas no controlen la situación, se debe notificar a la autoridad competente.</p> <p><b>OC-15.</b> En el caso en que el plan de uso y manejo de sustancias peligrosas y su equipo de aplicación no sea funcional, debe rediseñarse e implementarse un procedimiento más riguroso que permita evitar daños por la mala gestión de estos productos.</p>

**g. Para la gestión de los residuos sólidos**

El principal impacto producido por la inadecuada gestión de los residuos sólidos es la contaminación del agua y del suelo por la acumulación o mal manejo de dichos residuos durante el proceso de producción. Para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 28: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos sólidos en etapa de operación**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-23.</b> Debe implementarse un plan o procedimiento para el manejo de todos los residuos sólidos de la granja, el cual debe incluir la clasificación (residuos del proceso y domésticos), recolección (rutas, frecuencia, etc.) y manejo y disposición (prohibir la quema y acumulación, usar tecnologías apropiadas, utilizar lineamientos de SENASA, etc.).</p> <p><b>OM-24.</b> Los residuos del proceso productivo como la cerdaza deben almacenarse en áreas de acopio con fondo impermeabilizado (concreto, etc.). Además, debe contar con protección física para la humedad y la lluvia, y estar a una distancia no inferior a 50 metros de cualquier cuerpo de agua (pozos, vertientes, etc.). Igualmente, debe evitarse la dispersión del material acopiado implementando barreras de contención (concreto).</p> <p><b>OM-25.</b> A nivel general, se recomienda elaborar compost con la cerdaza resultante del proceso productivo, para esto se puede implementar la lombricultura u otras técnicas. Si el procesamiento es de grandes cantidades deberá realizarse en lugares aprobados por el SENASA, y su transporte podrá realizarse en sacos o a granel, pero usando toldos para evitar su dispersión en el ambiente.</p> <p><b>OM-26.</b> Los animales muertos, las placentas y otros residuos orgánicos se recolectarán y separarán para su disposición final en una fosa de mortalidad, de manera que se evite la atracción de vectores, animales carroñeros y la contaminación del agua y suelo.</p> <p><b>OM-27.</b> Para la disposición temporal de los residuos sólidos de origen doméstico (plásticos, vidrios, papelería, metales orgánicos, etc.), se deberán colocar recipientes resistentes y de suficiente capacidad en todas las bodegas de alimentos de animales y de sustancias peligrosas (de ser posible rotular para reciclaje). Estos residuos deberán ser colectados diariamente y trasladados al sitio de disposición final (relleno sanitario, etc.). Es necesario mencionar que en el área del proyecto o en sus inmediaciones está prohibida la quema o acumulación de estos residuos<sup>6</sup>.</p>	<p><b>OC-16.</b> Si el agua y suelo sufrieron impactos por la mala gestión de los residuos sólidos domésticos y del proceso, se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente (rellenos sanitarios, fosas de mortalidad y áreas de secado de la cerdaza). Igualmente, se deberá rediseñar el plan o procedimiento de manejo definiendo recomendaciones ambientales más estrictas; en este sentido, se puede considerar capacitar a los trabajadores o contratar a un gestor autorizado de residuos sólidos.</p> <p><b>OC-17.</b> Si la cerdaza se acumula en áreas sin fondo impermeabilizado ni con las condiciones de almacenamiento necesarias, se deberá detener inmediatamente la actividad y se procederá a estabilizar el área que sufrió el impacto (aislamiento y reposo). Posteriormente, se deberá colocar la cerdaza en lugares con las especificaciones técnicas preestablecidas (pisos impermeables, lejos de fuentes de agua, etc.).</p> <p><b>OC-18.</b> De no existir un relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos domésticos, se deberán realizar las gestiones requeridas ante la autoridad competente para que indique el lugar y la forma adecuada para su disposición. O, en su defecto, los residuos deberán depositarse en una fosa y cubrirse con una capa de tierra.</p>

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-28.</b> Los residuos sólidos de materiales peligrosos y fármacos (envases, empaques, jeringas, agujas, etc.), deberán ser incinerados con las autorización e indicaciones de la municipalidad.</p> <p><b>OM-29.</b> Si en la actualidad los residuos sólidos domésticos están siendo dispuestos en sitios no autorizados, se deberá abocar de inmediato a la municipalidad y acordar un sitio de disposición.</p>	

#### h. Para la gestión de residuos líquidos

El principal impacto producido por la inadecuada gestión de los residuos líquidos es la contaminación del agua y suelo por la acumulación o mal manejo de los mismos durante el proceso de producción. Para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 29: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos líquidos en la etapa de operación**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-30.</b> Debe implementarse un plan o procedimiento para la gestión de los residuos líquidos de la granja (aseo y desinfección), el cual debe incluir el manejo de un sistema de drenaje (limpieza de canales de conducción y cajas de registro) que transporte estos residuos a un sistema de tratamiento (primario o secundario).</p> <p><b>OM-31.</b> Para minimizar la cantidad de sólidos y materiales orgánicos e inorgánicos contenidos en las aguas residuales, se recomienda implementar prácticas de limpieza en seco.</p> <p><b>OM-32.</b> Se prohíbe realizar el vertido directo de residuos líquidos proveniente de sustancias peligrosas (insecticidas, etc.) a cuerpos receptores.</p>	<p><b>OC-19.</b> Si el agua y suelo sufrieron impactos por la mala gestión de los residuos líquidos del proceso, en la medida de lo posible, se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente (tratamiento primario o secundario). Igualmente, se deberá rediseñar el plan o procedimiento de manejo definiendo recomendaciones ambientales más estrictas; en este sentido, se puede considerar capacitar a los trabajadores o contratar a un gestor autorizado de residuos líquidos.</p>

#### i. Para el mantenimiento del equipo y las instalaciones

El principal impacto producido por la inadecuada gestión del mantenimiento de equipo e instalaciones durante el proceso de producción porcina es la contaminación del agua y del suelo a causa de derrames de lubricantes y combustibles, y por la mala disposición de residuos en general (piezas de tela con grasas, etc.). Para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 30: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del equipo y las instalaciones en etapa de operación**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-33.</b> Los productos (lubricantes, combustibles, etc.) utilizados para el mantenimiento o manejo de equipo e instalaciones y sus equipos de aplicación (aceiteras, etc.) deben almacenarse en bodegas acondicionadas con tarimas o estantes. Las bodegas deben poseer las condiciones adecuadas de temperatura y deben estar retiradas de cuerpos receptores de agua. Igualmente, dentro de la bodega, deben rotularse los productos, colocar advertencias de manejo (temperatura de almacenamiento, inflamabilidad, etc.), y ubicar equipo que permita controlar fugas (recipientes, aserrín, etc.) e incendios (extintores, etc.).</p> <p><b>OM-34.</b> Implementar un programa de mantenimiento preventivo del equipo (definir manuales de uso, frecuencia de revisión, limpieza, reparación, uso de registros, etc.) e instalaciones de la granja (tanques de almacenamiento, líneas de conducción, maquinaria, sistema eléctrico, etc.), que permita evitar fugas y derrames de sustancias contaminantes.</p> <p><b>OM-35.</b> Implementar un plan para las instalaciones y equipos que componen el sistema de tratamiento primario y secundario (pozo equalizador, sistema de agitación y bombeo, separador o biodigestor, instalaciones de tratamiento secundario, etc.). Para garantizar el eficiente funcionamiento del sistema de tratamiento primario o secundario y evitar la contaminación por aguas residuales.</p>	<p><b>OC-20.</b> En caso de que los productos utilizados para el mantenimiento o manejo de equipo e instalaciones se mantengan almacenados sin las especificaciones técnicas recomendadas (temperatura, etc.) o cerca de cuerpos de agua, se deberá proceder a colocarlos bajo las condiciones adecuadas. No obstante, cuando ocurran derrames de estos productos al suelo se procederá a limpiar el lugar en seco, utilizando material absorbente (aserrín, etc.) y recipientes de recolección; posteriormente, los residuos deberán disponerse adecuadamente (rellenos especiales, etc.).</p> <p><b>OC-21.</b> En el caso en que el programa de mantenimiento preventivo no sea funcional, debe rediseñarse e implementarse un procedimiento más riguroso que permita evitar daños por la mala gestión de lubricantes, combustibles, etc. Se recomienda que cada seis meses se revisen los procedimientos y se realicen correcciones.</p> <p><b>OC-22.</b> Si el plan de mantenimiento del sistema de tratamiento no es funcional y existe contaminación por su mala gestión, este debe rediseñarse y evaluar el uso de tecnologías más eficientes para el tratamiento de los residuos.</p>

**j. Para la reutilización y reciclaje**

Los principales impactos por la falta de gestión del reúso y reciclaje en el proceso de producción porcina, son la contaminación del aire, agua y suelo por el mal manejo de los residuos; y la disminución en la capacidad de los botaderos locales. Por lo tanto, para mitigar o corregir estos impactos, es necesario implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 31: Medidas de mitigación y corrección para la reutilización y reciclaje en etapa de operación**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-36.</b> Implementar un programa de reúso y reciclaje de ciertos residuos que se generen en la granja, y que pueden ser fuente de contaminación para el agua y suelo. El programa debe incluir los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a). Determinar las áreas o etapas del proceso en las que se produce cada residuo.</li> <li>b). Establecer un procedimiento de recolección, separación, almacenaje temporal y disposición de los residuos.</li> <li>c). Clasificar los residuos de acuerdo a si son reutilizables y con posibilidad de reciclado.</li> <li>d). Realizar un inventario de los residuos generados en el proceso productivo.</li> <li>e). Realizar análisis de composición de los residuos, para definir el tratamiento a utilizar.</li> <li>f). Establecer costos de disposición y tratamiento de los residuos generados.</li> <li>g). Determinar que material puede ser reutilizado en el proceso.</li> <li>h). Desarrollar un plan de venta de residuos y sub-productos.</li> </ul>	<p><b>OC-23.</b> Si se han realizado impactos al agua y suelo por la mala gestión de los residuos del proceso, en la medida de lo posible se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente (rellenos sanitarios, etc.). Igualmente, se deberá rediseñar el programa de reúso y reciclaje definiendo parámetros técnicos adicionales; en este sentido, se puede considerar capacitar e incentivar a los trabajadores o contratar a un experto en reciclaje y reúso de residuos porcinos.</p>

**k. Para la gestión de las amenazas y riesgos**

Los principales impactos por la falta de gestión de los riesgos y amenazas son los efectos a la salud de las personas por accidentes laborales o eventos naturales, y la contaminación al agua y el suelo. Para mitigar o corregir dichos impactos se deben implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 32: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de las amenazas y riesgos en etapa de operación**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-37.</b> Implementar un plan de salud y seguridad ocupacional que incluya la capacitación de los empleados en temas de riesgo laboral y hojas de seguridad (intoxicaciones, accidentes, enfermedades, etc.) y el uso de equipo de protección personal.</p> <p><b>OM-38.</b> Se deberá dotar a los empleados del equipo de protección personal necesario y adecuado para llevar a cabo las labores de la granja (botas de hule, guantes, mascarillas, overoles, etc.), el uso del equipo será obligatorio y la empresa será la responsable de hacer cumplir esta disposición. Además, la empresa deberá instalar y dar mantenimiento a un botiquín de primeros auxilios en las áreas clave de la granja.</p> <p><b>OM-39.</b> Según el tamaño de la granja y el número de instalaciones, se deberán colocar extintores contra incendios. Estos deberán someterse a revisión periódica y se deberá capacitar al personal en su uso.</p> <p><b>OM-40.</b> Para evitar intoxicaciones y accidentes por contaminación, los recipientes (envases, empaques, jeringas, agujas, etc.) que contengan restos de sustancias veterinarias o que hayan entrado en contacto con tejido biológico animal, deberán disponerse en contenedores de uso exclusivo y debidamente identificados. Estos recipientes deberán ser descontaminados antes de su disposición final utilizando la técnica del triple lavado, donde el volumen de emulsión debe ser del 10% en relación al volumen del envase. Seguidamente, dichos envases vacíos deben perforarse, comprimirse y disponerse en el vertedero autorizado o relleno sanitario que esté diseñado de acuerdo a las directrices del SENASA<sup>6</sup>.</p> <p><b>OM-41.</b> Para evitar enfermedades que afecten la salud de los animales y humanos, se deberán cumplir con las disposiciones de bioseguridad y sanidad animal reglamentadas por el SENASA.</p> <p><b>OM-42.</b> Para evitar daños a la salud de las personas y contaminación al agua y el suelo por eventos naturales (huracanes, inundaciones, etc.) que dispersen los residuos y sustancias peligrosas de la granja, se deberá contar con un plan de contingencia para desastres y capacitar al personal en su uso (asignar responsable, establecer funciones y brigadas, definir rutas de evacuación, etc.).</p>	<p><b>OM-43.</b> Si ocurre algún impacto en la salud de las personas por accidentes laborales, se deberán brindar los primeros auxilios pertinentes o trasladar al empleado a una clínica o centro hospitalario para contrarrestar el daño. Posteriormente, el plan de salud y seguridad ocupacional deberá rediseñarse, estableciendo medidas de prevención más rigurosas.</p> <p><b>OM-44.</b> Ante la ocurrencia de eventos naturales en el área de la granja (inundaciones, etc.), se deberá realizar una limpieza general del predio, recolectando en la medida de lo posible los residuos y sustancias peligrosas; seguidamente, se deberán desinfectar las instalaciones (corrales, jaulas, pasillos, bodegas, etc.). Ahora bien, en caso de propagación de enfermedades a los humanos por los eventos naturales, se deberá garantizar el apoyo médico a todos los empleados de la granja. Para la gestión de la bioseguridad, se deben implementar todas las medidas establecidas por el SENASA.</p>

<sup>6</sup> SERNA, 2008. Plantilla Granjas Porcícolas. Honduras.



## I. Para la gestión de los efectos acumulativos

Los efectos acumulativos se definen como aquellos en que al prolongarse la acción del agente inductor en el tiempo se incrementa progresivamente su gravedad. En pocas palabras, es un impacto que se dá por la presencia de un agente causante a través del tiempo. Por lo tanto, puede existir una contaminación de todos los factores ambientales (aire, agua, suelo, recursos biológicos y paisajísticos) por la presencia de elementos residuales. En este sentido, la mitigación o corrección de este impacto es un proceso muy complicado, pero es válido implementar las siguientes medidas:

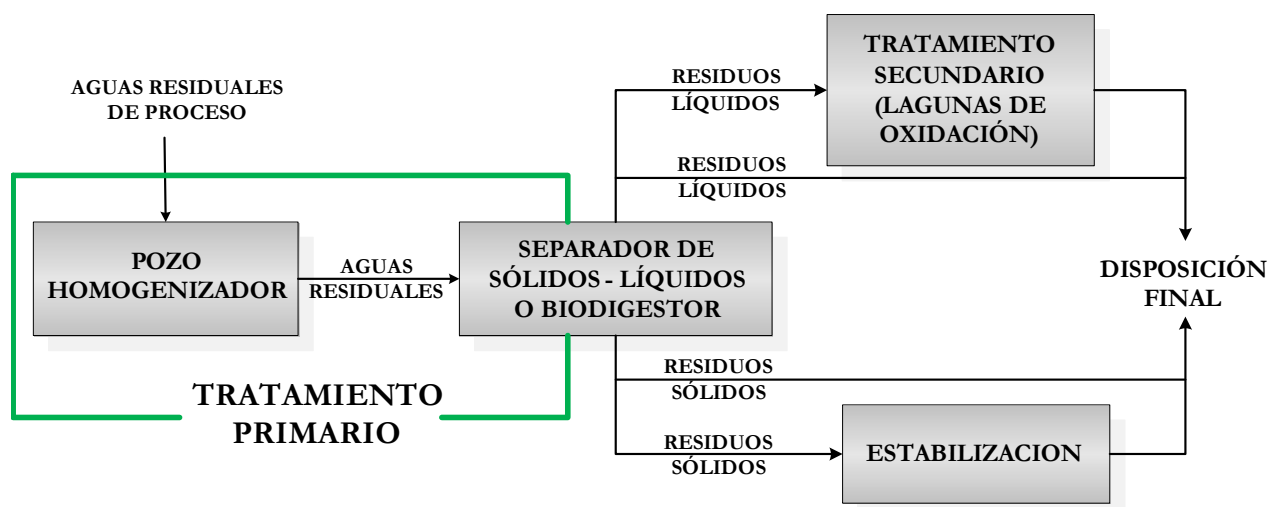
**Cuadro 33: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los efectos acumulativos en etapa de operación**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-45.</b> En la medida de lo posible, implementar sistemas de gestión ambiental.</p> <p><b>OM-46.</b> Se prohíbe la acumulación de cualquier residuo (líquido o sólido) de la granja sin ningún tratamiento de gestión. Lo que evitará la contaminación del agua por lixiviados, saturación de los poros del suelo por exceso de residuos y deterioro general de los hábitats, entre otros.</p> <p><b>OM-47.</b> Aunque se implementen sistemas de tratamiento para las aguas residuales (excretas, desinfectantes, etc.) y se realice una adecuada disposición de los residuos sólidos (cerdaza), se deberá desarrollar un sistema de monitoreo que constantemente analice y corrija las fugas de contaminantes al medio natural (lixiviados, etc.).</p> <p><b>OM-48.</b> De forma periódica, se recomienda realizar chequeos médicos para los empleados.</p>	<p><b>OC-24.</b> Si a través de estudios se comprueba el desarrollo de efectos acumulativos en cualquier factor ambiental (agua, suelo, etc.) por la presencia de elementos residuales, se deberá realizar un análisis del proceso productivo para identificar todas las entradas y salidas del sistema, sus puntos críticos, y definir acciones más rigurosas de control y gestión. Igualmente, se recomienda informar a la autoridad competente de los impactos acumulativos identificados.</p>

## 2. BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES PARA EL SISTEMA DE TRATAMIENTO

El sistema de tratamiento de las aguas residuales de una granja porcina representa un proceso independiente de las fases de producción. Por lo tanto, es necesario exponer las buenas prácticas ambientales que permitirán mitigar o controlar los impactos que ocasiona en ciertos factores ambientales (aire, agua) u otros aspectos clave para el adecuado manejo ambiental de la granja (residuos y actividades generales).

No obstante, previo a exponer las buenas prácticas ambientales, es necesario explicar que un sistema de tratamiento se subdivide en primario y secundario. Normalmente, el sistema de tratamiento primario incluye las operaciones de equalización-homogenización, la separación de sólidos-líquidos del flujo o biodigestores y pilas o patios de secado. Por otro lado, dentro de los tratamientos secundarios se encuentran las lagunas de oxidación, filtro percolador, lodos activados, plantas compactas de tratamiento (nitrificación, desnitrificación), entre otros.



**Figura 2. Esquema de un sistema de tratamiento primario y secundario**

Fuente: Elaboración propia del CNP+LH.

**a. Para la gestión del aire**

El principal impacto producido por las operaciones del sistema de tratamiento es la contaminación por la emisión de gases y malos olores al interior y exterior de la granja, los cuales son producidos por la mala gestión de los residuos sólidos (cerdaza) y líquidos (aguas residuales) que genera el proceso. Para mitigar o corregir este impacto es necesario implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 34: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del aire en la etapa de operación**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-49.</b> Para contrarrestar los malos olores (amoniacales, etc.) de la granja, en la medida de lo posible se recomienda aplicar productos biológicos (bacterias y enzimas) en los sistemas de tratamiento primario (pozo homogenizador, etc.) y secundario (lagunas de oxidación).</p> <p><b>OM-50.</b> Se debe realizar un monitoreo del pozo homogenizador (etapa del tratamiento primario), para garantizar que las aguas residuales tengan una rotación máxima de 2 días. Igualmente, se recomienda que la agitación de las aguas se realice en horarios donde exista poco viento para disminuir la generación de olores.</p> <p><b>OM-51.</b> Se recomienda que la separación de sólidos (etapa del tratamiento primario) se realice cuando la humedad relativa del ambiente esté en su mínimo, ya que bajo esta condición los olores ascienden a niveles que no afectan las poblaciones vecinas.</p>	<p><b>OC-25.</b> Ante la presencia excesiva de malos olores o existencia de reclamos de los pobladores de las comunidades vecinas a la granja, se deberá identificar la causa del mal olor (exeso de residuos, falta de rotación, fallas en el sistema de conducción y tratamiento, etc.) y proceder a realizar su corrección (revisar el funcionamiento de los sistemas de tratamiento, el cumplimiento de las actividades de manejo y limpieza, etc.). De persistir el mal olor, se recomienda intensificar las labores de aseo y desinfección y, además, reforzar las barreras vivas en los alrededores de la granja o del sistema de tratamiento.</p>

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-52.</b> Se recomienda que los sólidos obtenidos del separador se utilicen para la elaboración de compost, pero estos siempre deberán estar cubiertos mientras se encuentren a granel, igual cuando se transporten fuera de la granja. Cuando se transporten en sacos, estos deberán encontrarse en buenas condiciones.</p> <p><b>OM-53.</b> De forma periódica, se debe realizar el aseo y desinfección del equipo e instalaciones del sistema de tratamiento primario (homogenizador, separador, pilas).</p>	

**b. Para la gestión del agua**

El principal impacto al agua por las operaciones del sistema de tratamiento es la contaminación por la descarga de sus aguas residuales que contienen exceso de materia orgánica y otros elementos dañinos. Para mitigar o corregir este impacto, se deberán implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 35: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del agua en la etapa de operación**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-54.</b> Las aguas residuales que provienen del proceso productivo y que han pasado por un tratamiento primario o secundario deben descargarse de forma gradual en el medio receptor, pero deberán cumplir con los parámetros establecidos en la <i>Norma técnica de descargas de aguas residuales en cuerpos receptores y alcantarillados sanitarios</i>.</p> <p><b>OM-55.</b> Se deben realizar análisis y registros de la calidad de agua en la entrada y salida del sistema de tratamiento secundario de las aguas residuales, con el fin de verificar la efectividad del tratamiento y realizar las medidas correctivas que eviten la contaminación del medio natural. Además, se realizarán análisis de calidad en el cuerpo receptor de las aguas tratadas (una muestra 50 metros antes del punto de descarga y otras dos a 10 y 100 metros aguas abajo).</p> <p><b>OM-56.</b> Si los análisis de calidad del agua tratada demuestran que el recurso cumple con la Norma Técnica Nacional para Descarga en Cuerpos Receptores, se recomienda establecer procedimientos de recirculación para usar el agua en el riego de cultivos o para el lavado de corrales.</p>	<p><b>OC-26.</b> Cuando se identifique que las aguas que salen del sistema de tratamiento no cumplen con los parámetros de la <i>Norma técnica de descargas de aguas residuales en cuerpos receptores y alcantarillados sanitarios</i>, de forma inmediata se deberá detener esta actividad; seguidamente, se deberá proceder a revisar y mejorar el funcionamiento del sistema de tratamiento (circuitos hidráulicos, tiempos de residencia, etc.).</p> <p><b>OC-27.</b> Cuando de forma accidental ocurran derrames de aguas residuales del sistema de tratamiento al medio natural; ya sea por fugas del sistema, por eventos naturales (rebalse por lluvias) o por el mal manejo del mismo (falta de válvulas de salida, etc.), se deberá realizar su corrección de inmediato y evitar, en la medida de lo posible, las descargas en cuerpos receptores de agua natural.</p>

**c. Para el mantenimiento de equipo y las instalaciones**

El principal impacto producido por la inadecuada gestión del mantenimiento de equipo e instalaciones del sistema de tratamiento, es la contaminación del agua o del suelo por la inadecuada disposición de las aguas residuales. Para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 36: Medidas de mitigación y corrección para el mantenimiento de equipo y las instalaciones en etapa de operación**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-57.</b> Para garantizar el eficiente funcionamiento del sistema de tratamiento primario o del secundario y evitar la contaminación por aguas residuales, se deberá implementar un plan de mantenimiento para las instalaciones y equipos que componen el sistema (pozo equalizador, sistema de agitación y bombeo, separador o biodigestor, instalaciones de tratamiento secundario, etc.). Se recomienda que el plan incluya la aplicación de registros, elaboración y socialización de manuales de equipo y operación del sistema, capacitación de los empleados, etc.</p>	<p><b>OC-28.</b> Si existen impactos al agua y suelo por el mal funcionamiento del sistema de tratamiento, se deberá parar la operación del sistema hasta encontrar la causa del problema. Posteriormente, se deberán realizar las labores de mantenimiento que permitan corregir el impacto y rediseñar un procedimiento más riguroso que permita evitar daños por la mala gestión del sistema. Se recomienda que cada seis meses se revisen los procedimientos y se realicen correcciones.</p>

**d. Para la reutilización y reciclaje**

El principal impacto producido por la falta de gestión del reúso y reciclaje en el sistema de tratamiento, es la contaminación del agua o del suelo por la mala disposición de la cerdaza. Por lo tanto, para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 37: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de la reutilización y reciclaje en la etapa de operación**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-58.</b> Se deberá implementar un plan de manejo de la cerdaza resultante del sistema de tratamiento (acopio en patios de secado, preparación de compost, transporte, etc.).  Se recomienda utilizar la cerdaza o el compost en otras actividades agrícolas (fertilizante, etc.).</p>	<p><b>OC-29.</b> Cuando exista contaminación por la falta de gestión de los residuos provenientes del sistema de tratamiento, se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado (estabilizar la zona); posteriormente, se deberá verificar que se está reusando adecuadamente la cerdaza o compost en otros procesos productivos y que se está realizando una adecuada disposición final.</p>

**e. Para la gestión de residuos sólidos**

El propósito de los sistemas de tratamiento es propiciar un adecuado manejo de los residuos; sin embargo, si no se realiza una adecuada gestión de estos sistemas y por ende se realiza un inadecuado manejo y mala disposición final de los residuos (acumulación, etc.), se contaminará el agua y el suelo. Por lo tanto, para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 38: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos sólidos en etapa de operación**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-59.</b> Implementar un plan para el manejo de los residuos provenientes del sistema de tratamiento que contemple el acopio en lugares con fondo impermeabilizado, el estar a una distancia no inferior a 50 metros de cualquier cuerpo de agua y a 100 metros de las instalaciones, y transformar los residuos en abono, etc.</p> <p><b>OM-60.</b> Al transportar la cerdaza o lodos provenientes del sistema de tratamiento, se tendrá que realizar en sacos o granel con toldos para evitar la propagación de desperdicios<sup>7</sup>. Se debe garantizar que no existan derrames o escurrimientos sobre el medio.</p>	<p><b>OC-30.</b> Cuando se produzcan impactos al agua y suelo por el inadecuado acopio y manejo de los residuos provenientes del sistema de tratamiento, se deberán parar las actividades de acumulación y se deberá proceder a realizar una limpieza o estabilización del medio afectado (cal, aserrín, etc.). Posteriormente, se deberá reforzar el sistema de impermeabilización y crear sistemas de canalización de los lixiviados para dirigirlos hacia las lagunas de tratamiento u otra estructura de recolección. Finalmente, se debe rediseñar el manejo general del sistema de tratamiento.</p>

**f. Para la gestión de los residuos líquidos**

Al igual que en los residuos sólidos, el propósito de los sistemas de tratamiento es propiciar un adecuado manejo de los residuos, pero en este caso se hace referencia a las aguas residuales finales, las cuales pueden contaminar el agua y el suelo. Para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 39: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos líquidos en la etapa de operación**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>OM-61.</b> Implementar un programa de operación del separador de residuos líquidos y sólidos, para que el depósito de aguas residuales se vacíe en el tiempo correcto y así prevenir el derrame de cerdaza sobre la tierra y el agua superficial.</p> <p><b>OM-62.</b> Las aguas de descarga provenientes del sistema de tratamiento deberán cumplir con los parámetros establecidos en la Norma Técnica de descargas de Aguas Residuales en Cuerpos Receptores y Alcantarillados Sanitarios<sup>8</sup>. Si no se cumple con la norma, no se podrán realizar vertidos en cursos de agua.</p>	<p><b>OC-31.</b> Cuando ocurran derrames de aguas residuales por el mal manejo del sistema de tratamiento, se deberá realizar su corrección de inmediato. Igualmente, en la medida de lo posible, se deberá estabilizar el área impactada con aserrín o cal, y evitar que las aguas residuales lleguen a cuerpos receptores de agua natural.</p> <p>En el caso de que las aguas de descarga no cumplan con la norma técnica, inmediatamente se deberá detener el vertimiento; además, se deberá realizar una revisión del sistema de tratamiento y detectar</p>

<sup>7</sup> Ibídem

<sup>8</sup> Ibídem

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<b>OM-63.</b> Se recomienda realizar análisis de agua en la entrada y salida del sistema de tratamiento de las aguas residuales, análisis en los períodos establecidos por la legislación pertinente. Igualmente, se podrán realizar análisis de agua al cause donde se vierten las aguas tratadas.	las fallas o implementar otro sistema que remueva los contaminantes del efluente hasta los parámetros permisibles.

### 3. INDICADORES DE DESEMPEÑO AMBIENTAL

Los indicadores de desempeño ambiental muestran los esfuerzos por parte de la empresa para reducir los impactos ambientales generados por la actividad durante la etapa de operación. Sus objetivos son:

- Medir hasta qué punto están integrados los aspectos ambientales durante la construcción de la planta.
- Mostrar conexiones entre los impactos ambientales y las actividades de la gestión ambiental,
- Evaluar el estado de su implementación,
- Controlar y supervisar las políticas medioambientales<sup>9</sup>.

**Cuadro 40: Indicadores de gestión ambiental durante la etapa de operación**

INDICADOR	UNIDAD	Mes 1	Mes 2...
Inspecciones ambientales llevadas a cabo por la autoridad competente	Número		
Medidas de mitigación o corrección ambiental llevadas a cabo	Número de medidas de mitigación cumplidas (%) Numero de medidas a cumplir		
Propuestas de mejora ambiental llevadas a cabo	No. Propuestas mejora (%) No.Total propuestas		
Reclamo ante la autoridad competente por contaminación	Número		
Medidas implementadas ante los reclamos de la autoridad competente	Número		
Cerdaza aprovechada por ciclo productivo	Cerdaza aprovechada/ Total de Cerdaza generada por ciclo		

Fuente: elaboración propia del CNP+LH.

### 4. ETAPA DE CIERRE Y POST CLAUSURA

La etapa de cierre y posclausura incluye las sub etapas de desmonte y traslado de la maquinaria, demolición de infraestructura y retiro de residuos. Sub etapas que provocan impactos negativos al ambiente.

<sup>9</sup> IHOBE, 2006. Indicadores Medioambientales para la Empresa. Alemania.

Por lo tanto, el objetivo de la presente sección es identificar y exponer los principales impactos ambientales negativos generados por estas sub etapas de cierre y posclausura en cada factor o componente ambiental (Cuadro 41).

**Cuadro 41: Identificación de impactos por factor ambiental en la etapa de cierre y posclausura**

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS	SUB ETAPAS DE CIERRE Y POSCLAUSURA		
		DESMONTE Y TRASLADO DE LA MAQUINARIA	DEMOLICIÓN DE INFRAESTRUCTURA	RETIRO DE RESIDUOS
AIRE	Contaminación por emisiones atmosféricas	▲	▲	▲
	Incremento de los niveles de ruido	▲	▲	▲
AGUA	Contaminación del agua por la falta de saneamiento básico	▲	▲	▲
	Disminución del recurso por el consumo en las actividades generales de cierre		▲	
	Sedimentación de los cursos de agua		▲	▲
SUELO	Contaminación por derrames de combustibles y lubricantes	▲	▲	▲
	Compactación del suelo, por el movimiento de maquinaria	▲		
	Erosión		▲	▲
RECURSOS BIOLÓGICOS Y PAISAJÍSTICOS	Pérdida de los recursos biológicos y alteración de los recursos paisajísticos por la inadecuada gestión de residuos		▲	▲

Fuente: elaboración propia del CNP+LH.

Igualmente, se exponen los impactos ambientales específicos que pueden ocurrir por la falta de gestión de ciertos insumos especiales, residuos, actividades generales y factores externos y de escala que son clave para un adecuado manejo ambiental en toda la etapa de cierre y posclausura de una granja porcina (Cuadro 42). Además, se detallan las principales medidas de mitigación y corrección que deben implementarse para cada impacto identificado.

**Cuadro 42: Identificación de impactos por la falta de gestión de otros aspectos clave para un manejo ambiental en la etapa de cierre y posclausura.**

GESTIÓN DE MANEJO AMBIENTAL	IMPACTOS	SUB ETAPAS DE CIERRE Y POSCLAUSURA		
		DESMONTE, TRASLADO DE MAQUINARIA	Demolición	Retiro de residuos
<b>Insumos especiales</b>				
Energía	Emisiones al ambiente por el consumo de energía	▲		

GESTIÓN DE MANEJO AMBIENTAL	IMPACTOS	SUB ETAPAS DE CIERRE Y POSCLAUSURA		
		DESMONTE, TRASLADO DE MAQUINARIA	Demolición	Retiro de residuos
Sustancias Peligrosas	Contaminación de agua y suelos por derrames	▲		▲
<b>Residuos</b>				
Residuos sólidos	Contaminación de agua y suelo por acumulación o mal manejo de los residuos	▲	▲	▲
Residuos líquidos	Contaminación de agua y suelo por acumulación o mal manejo de los residuos	▲	▲	▲
<b>Actividades generales</b>				
Reúso y reciclaje	Contaminación de aire, agua y suelo por la gestión inadecuada de los residuos	▲	▲	▲
	Disminución en la capacidad de los botaderos locales	▲	▲	
<b>Factores externos y de escala</b>				
Riesgos y amenazas	Efectos en la salud de las personas por accidentes laborales o eventos naturales	▲	▲	▲
Efectos acumulativos	Contaminación de todos los factores ambientales y daños a la salud por elementos residuales			▲

Fuente: elaboración propia del CNP+LH.

## 5. BUENAS PRÁCTICAS DURANTE EL CIERRE Y POSCLAUSURA DEL PROYECTO

Estas medidas deberán ser implementadas durante las actividades de desmonte - traslado de maquinaria, demolición y retiro de residuos.

### a. Para la gestión del aire

Los principales impactos ocasionados al aire durante las subetapas de cierre y posclausura son la contaminación por emisiones atmosféricas y el incremento de los niveles de ruido. Por lo tanto, para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 43: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del aire en etapa de cierre y posclausura**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN <sup>9</sup>	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<b>CIM-1.</b> Durante el transporte de escombros, tierra u otro material particulado en camiones, la carga será recubierta con una carpa debidamente instalada y no se deberá exceder su capacidad de carga.	<b>CIC-1.</b> Ante la presencia de fuerte vientos, se deberán detener temporalmente las actividades relacionadas al movimiento de tierra o escombros. Igualmente, para evitar nubes de polvo, se deberá regular la velocidad de tránsito de la maquinaria.



MEDIDAS DE MITIGACIÓN <sup>9</sup>	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CIM-2.</b> Con el fin de evitar que se levanten nubes de polvo desde las zonas de trabajo, durante los períodos de época seca o de ausencia de lluvias en la zona y que existan corrientes de viento fuerte, se procederá a humedecer con agua las superficies de trabajo y de rodamiento de la maquinaria y se regulará la velocidad del tránsito. Cabe mencionar que en las regiones donde se presente escasez de agua no debe realizarse la práctica.</p> <p><b>CIM-3.</b> Los apilamientos temporales de escombros, tierra y/u otro material particulado serán protegidos de la erosión eólica, con el fin de evitar que los mismos sirvan de fuente de contaminación del aire en el área donde se encontraba el proyecto. Esa protección se hará de acuerdo con las condiciones del sitio de apilamiento y su vulnerabilidad a la erosión eólica. El límite del volumen de almacenamiento de estos materiales lo determinará la capacidad que se tiene para cubrir los mismos con plásticos u otros materiales similares, que permitan su protección. En caso de que el volumen sea mayor, se evitará o limitará su almacenamiento temporal y se llevarán hasta los sitios de disposición final.</p> <p><b>CIM-4.</b> La maquinaria utilizada debe estar en óptimas condiciones, por lo cual se deberá implementar periódicamente su plan de mantenimiento, de manera que se garantice el mínimo impacto ambiental al aire, por emisiones y ruido, como consecuencia de desajustes y problemas mecánicos previsibles en dicha maquinaria.</p>	<p><b>CIC-2.</b> Si ocurren desbordamientos o pérdidas de tierra o de otro material durante su movilización, se deberán revisar los medios de transporte, así como las lonas, toldos, etc., si estos presentan daños deberán ser sustituidos. Además, deberán mantenerse las rutas establecidas.</p> <p><b>CIC-3.</b> En el caso de observarse emisiones anormales en cierta maquinaria y equipo, se deberá detener de forma inmediata la actividad que se esté realizando. Posteriormente, se deberá corregir la falla y rediseñar el plan de mantenimiento.</p> <p><b>CIC-4.</b> Cuando se produzcan ruidos y vibraciones que generen quejas por parte de las personas que residen en las cercanías del proyecto, se establecerá un mecanismo de diálogo y búsqueda de soluciones apropiadas que generen la menor perturbación posible, siguiendo un principio de "buen vecino"<sup>10</sup>.</p> <p><b>CIC-5.</b> Cuando los niveles de ruido no puedan reducirse con el mantenimiento de la maquinaria y equipo, se recomienda colocar silenciadores o utilizar equipos silenciosos.</p>

### b Para la gestión del agua

Los principales impactos ocasionados al agua durante las subetapas de cierre y posclausura son la contaminación por la falta de saneamiento básico, la disminución del recurso por su consumo en las actividades generales de cierre, y la sedimentación de los cursos de agua. Por ello, para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

<sup>9</sup> Astorga, A. 2006. Guía Ambiental Centroamericana para el Sector de Desarrollo de la Infraestructura Urbana. UICN. Costa Rica  
<sup>10</sup> Ibid

**Cuadro 44: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del agua en etapa de cierre y posclausura**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN <sup>11</sup>	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CIM-5.</b> Implementar un plan de saneamiento básico en la zona de cierre del proyecto (instalación de letrinas, reglamento interno para los trabajadores, manejo de residuos domésticos, control de vectores, etc.), lo cual reducirá la contaminación de las fuentes o cursos de agua.</p> <p><b>CIM-6.</b> Concientizar a los trabajadores para que implementen buenas prácticas para el ahorro y uso eficiente del agua.</p> <p><b>CIM-7.</b> Debe realizarse un adecuado manejo de los escombros, tierra y residuos en general (establecer sitios de acopio, manejo, disposición final, etc.). En ningún momento debe depositarse el suelo removido o escombros en los cuerpos de agua.</p> <p><b>CIM-8.</b> Realizar la cancelación del servicio: a) Si el servicio es provisto por la municipalidad, se deberá notificar el cierre de la granja para que se realice el respectivo corte en el sistema de abastecimiento de agua. Igualmente, se deberán cancelar los cánones acordados; b) Si el agua proviene de un pozo dentro de la propiedad, deberá sellarse.</p>	<p><b>CIC-6.</b> Si existe contaminación del agua por la disposición inadecuada de las excretas, debe identificarse el punto de infección (fugas, derrames, erosión, malas prácticas humanas, etc.) y realizar las correcciones pertinentes al sistema de saneamiento o exigir a los trabajadores el cumplimiento de las medidas básicas de higiene.</p> <p><b>CIC-7.</b> Cuando se observen consumos de agua excesivos, fugas y cualquier otra anomalía que contribuya al desperdicio de este recurso, se recomienda asignar un responsable del cumplimiento de las actividades del plan de ahorro y uso eficiente de agua, para que de seguimiento a las labores de detección de fugas de agua y malas prácticas de uso.</p> <p><b>CIC-8.</b> Cuando los escombros, tierra o residuos en general se estén disponiendo directamente sobre los cuerpos de agua, de forma inmediata se deberá detener la actividad; seguidamente, se deberá definir un plan de gestión de los residuos y un sitio de acopio temporal para los mismos.</p>

**c. Para la gestión del suelo**

Los principales impactos producidos al suelo durante el desarrollo de las subetapas de cierre y posclausura son la contaminación por derrames de combustibles y lubricantes, la compactación y la erosión del suelo. De esta forma, para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las medidas del Cuadro 45.

**Cuadro 45: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del suelo en etapa de cierre y posclausura**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN <sup>12</sup>	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CIM-9.</b> Para evitar fugas o derrames de sustancias contaminantes, se recomienda realizar un mantenimiento planificado en la maquinaria y el equipo (ubicación, revisión periódica, responsable, etc.). Igualmente, deben socializarse y ubicarse de forma visible a los trabajadores las hojas de manejo de los combustibles y lubricantes.</p>	<p><b>CIC-9.</b> Ante la contaminación del suelo por derrames de combustibles y lubricantes, se deberá recolectar el producto y se deberá promover la estabilización del área que sufrió el impacto (usar aserrín o cal).</p>

<sup>11</sup> Ibid

MEDIDAS DE MITIGACIÓN <sup>12</sup>	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CIM-10.</b> Evitar que la maquinaria circule libremente por toda el área, solo debe circular por los caminos autorizados por el desarrollador del proyecto y donde no sean áreas verdes o con presencia de suelos fértiles.</p> <p><b>CIM-11.</b> Mantener la maquinaria de transporte el menor tiempo posible en el plantel para reducir la compactación del suelo. Igualmente, el equipo y maquinaria del proyecto no debe ubicarse por tiempo prolongado sobre el suelo.</p> <p><b>CIM-12.</b> En la medida de lo posible y para evitar la erosión eólica, se recomienda realizar el riego continuo en el área de cierre. Pero realizando un uso racional del agua durante todas las actividades de esta etapa, esta disposición debe ser del conocimiento de todos los trabajadores</p>	<p><b>CIC-10.</b> Cuando el lugar destinado para áreas verdes tenga un alto grado de compactación por el paso de la maquinaria y equipo de cierre, se recomienda remover la capa de suelo con arados u otros implementos que permitan la aireación del recurso.</p> <p><b>CIC-11.</b> Cuando exista pérdida evidente de la capa orgánica de ciertas áreas donde estuvo la granja, en la medida de lo posible, se recomienda aplicar tierra fértil, compost o abono orgánico, lo cual permitirá contrarrestar el impacto.</p>

**d. Para la gestión de los recursos biológicos y paisajísticos**

El principal impacto producido a los recursos biológicos es su pérdida directa por la intervención del ecosistema (pérdida del hábitat, especies endógenas, etc.). Mientras que el principal impacto a los recursos paisajísticos, es la alteración del mismo por la fracción del entorno o por la disposición inadecuada de los residuos. Por lo tanto, para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 46: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los recursos biológicos y paisajísticos en etapa de cierre y posclausura**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN <sup>13</sup>	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CIM-13.</b> No se debe intervenir la cobertura vegetal aledaña al área donde estuvo el proyecto, estas áreas deben permanecer ilesas. Debe brindarse protección a los árboles ubicados en la zona y deben reponerse los afectados.</p> <p><b>CIM-14.</b> Se recomienda concientizar y capacitar a los trabajadores que realizarán el cierre del proyecto, en la protección y mantenimiento de la cobertura vegetal y en la importancia de ciertos recursos naturales que se encuentren dentro del área.</p> <p><b>CIM-15.</b> No se deben disponer los escombros y residuos en general sobre laderas o cualquier otro lugar donde se pueda alterar la calidad del paisaje, obstaculizar el libre tránsito por la zona y ocasionar pérdidas de hábitat.</p> <p><b>CIM-16.</b> Se recomienda reforestar la zona con especies aptas a las condiciones climáticas existentes, de preferencia utilizar especies nativas.</p>	

<sup>12</sup> Ibid

<sup>13</sup> Ibid

**e. Para la gestión de la energía**

El principal impacto por la falta de gestión de la energía es el aumento de las emisiones al ambiente por incremento en la demanda del recurso. Básicamente, esta situación se da por que hasta la fecha en Honduras la mayor parte de la energía producida es por combustibles fósiles; por lo tanto, a mayor consumo de energía – combustibles, se producen mayores emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero (CO<sub>2</sub>). Por lo tanto, para mitigar o corregir este impacto, se deberán implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 47: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de la energía en etapa de cierre y posclausura**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN <sup>14</sup>	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CIM-17.</b> Implementar medidas de ahorro y eficiencia energética, a continuación se mencionan algunas acciones clave: a) Concientizar, mediante charlas, a los trabajadores sobre la importancia de ahorrar la energía eléctrica y sobre las medidas para lograrlo; b) Aprovechar la luz natural y evitar la iluminación artificial innecesaria; c) En el caso de que se utilice una planta generadora para algunas acciones del cierre, se deben planificar las actividades que utilicen energía eléctrica como soldadoras, taladros, compactadoras, para maximizar el rendimiento de la planta y reducir las emisiones; d) Utilizar vehículos y maquinaria de bajo consumo, así como, tener la maquinaria, vehículos, etc. sólo el tiempo imprescindible en funcionamiento (apagar el motor en tiempos de espera).</p> <p>Si aplica, realizar la cancelación del servicio de energía eléctrica.</p>	<p><b>CIC-12.</b> Si se identifican consumos excesivos de energía eléctrica durante las actividades de esta etapa, se deberá asignar un responsable que supervise el cumplimiento de las buenas prácticas de ahorro y eficiencia.</p>

**f. Para la gestión de las sustancias peligrosas**

El principal impacto producido por la gestión inadecuada de las sustancias peligrosas (combustibles, lubricantes, etc.), es la contaminación del agua o del suelo por derrames de productos químicos durante las actividades de cierre. Por lo tanto, para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las medidas del Cuadro 48.

**Cuadro 48: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de las sustancias peligrosas en etapa de cierre y posclausura**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN <sup>15</sup>	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CIM-18.</b> Gestionar un sitio apropiado alejado de las fuentes de agua para efectuar el acopio de las sustancias peligrosas que se hubiesen identificado en esta etapa.</p>	<p><b>CIC-13.</b> Ante la ocurrencia de derrames o accidentes por la gestión inadecuada de las sustancias peligrosas, se deberá remitir a las indicaciones que emite el reglamento de higiene y seguridad o se deberán implementar las acciones del plan de contingencia.</p>

<sup>14</sup> Ibid

<sup>15</sup> Ibid

MEDIDAS DE MITIGACIÓN <sup>15</sup>	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CIM-19.</b> Implementar un plan de contingencia básico para la etapa de cierre, el cual se recomienda que contemple: concientización del personal, buenas prácticas de manejo de sustancias peligrosas, elaboración de hojas de seguridad, instrucciones generales, etc.</p> <p><b>CIM-20.</b> Almacenar las sustancias peligrosas, especialmente los combustibles, disolventes y otros líquidos, sobre superficies impermeabilizadas que permitan recuperar posibles vertidos accidentales y evitar la contaminación del suelo o la red de alcantarillado; atendiendo las indicaciones de las hojas de seguridad (tiempos límites de almacenamiento, manejo, etc.).</p>	<p><b>CIC-14.</b> Es necesario recalcar que al ocurrir derrames de sustancias peligrosas al suelo, se deberá proceder a limpiar el lugar en seco utilizando material absorbente (aserrín, etc.) y recipientes de recolección; posteriormente, los residuos deberán disponerse adecuadamente (rellenos especiales, etc.).</p> <p><b>CIC-15.</b> Seguir las instrucciones de los fabricantes para la adecuada disposición o traslado de sustancias peligrosas, revisar lo estipulado en las hojas de seguridad o lo indicado por la autoridad competente (SAG, SERNA, etc.).</p>

**g. Para la gestión de los residuos sólidos**

El principal impacto producido por la gestión inadecuada de los residuos sólidos es la contaminación del agua y suelo por la acumulación o mal manejo de los mismos durante la etapa de cierre. De esta forma, para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 49: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos sólidos en etapa de cierre y posclausura**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN <sup>16</sup>	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CIM-21.</b> Implementar un plan de gestión de residuos sólidos que permita manejar los residuos de forma que se eviten daños al ambiente y a la salud de las personas. El plan debe considerar, como mínimo, lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>En la medida de lo posible clasificar y separar los residuos.</li> <li>Realizar la disposición final de los residuos sólidos con base en el plan de transporte; el plan de transporte estará definido por los volúmenes generados, y los sitios de disposición deberán ser autorizados por la autoridad competente.</li> <li>Proteger de la lluvia y de la humedad los elementos metálicos para evitar su corrosión y daños que imposibilite reuso. En caso de generarse residuos metálicos no recuperables, se recomienda enviarlos a un gestor de metales autorizado.</li> </ol> <p><b>CIM-22.</b> Ajustar los volúmenes de residuos a transportar, de acuerdo a la capacidad del vehículo a utilizar, y manejar los residuos en recipientes resistentes y de adecuada capacidad para su transporte.</p>	<p><b>CIC-16.</b> Si el agua o el suelo sufrieron impactos por la gestión inadecuada de los residuos, se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente (rellenos, etc.). Además, se puede considerar capacitar a los trabajadores o contratar a un gestor autorizado de residuos sólidos.</p> <p><b>CIC-17.</b> Si los residuos sólidos fueron dispuestos en sitios no autorizados, se deberá abocar de inmediato a la municipalidad y acordar el sitio para su disposición. Posteriormente, se deben limpiar y estabilizar los sitios no autorizados.</p>

<sup>16</sup> Ibid

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CIM-23.</b> No deben mezclarse los residuos peligrosos. Los residuos peligrosos como los envases y materiales (trapos, papeles, ropas) contaminados deben ser entregados para ser tratados por gestores autorizados; en caso de no contar con gestores autorizados, se recomienda evitar el almacenamiento de envases y de residuos peligrosos incompatibles entre sí y realizar su disposición de acuerdo a la legislación vigente (ver marco legal de la guía).</p> <p><b>CIM-24.</b> Se deberán tomar las medidas que garanticen el buen manejo de los residuos sólidos, ya sea capacitando a los trabajadores o contratando a un tercero para el manejo y disposición final de los mismos.</p>	

#### h. Para la gestión de los residuos líquidos

El principal impacto producido por la gestión inadecuada de los residuos líquidos es la contaminación del agua y suelo por la acumulación o mal manejo de los mismos durante la etapa de cierre. Por lo tanto, para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las siguientes medidas:

**Cuadro 50: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos líquidos en etapa de cierre y posclausura**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN <sup>17</sup>	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CIM-25.</b> Implementar un plan de gestión de residuos líquidos (identificar residuos, definir áreas de lavado de maquinaria y equipo, manejo de las aguas residuales, etc.)</p> <p><b>CIM-26.</b> Implementar el plan de cierre del sistema de tratamiento.</p>	<p><b>CIC-18.</b> Si el agua y suelo sufrieron impactos por la gestión inadecuada de los residuos líquidos, en la medida de lo posible, se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente. Además, se puede considerar capacitar a los trabajadores o contratar a un gestor autorizado de residuos líquidos.</p>

#### i. Para la reutilización y el reciclaje

Los principales impactos por la falta de gestión del reuso y reciclaje en la etapa de cierre y posclausura, son la contaminación del aire, agua y suelo por el mal manejo de los residuos; y la disminución en la capacidad de los botaderos locales. Por lo tanto, para mitigar o corregir estos impactos, es necesario implementar las medidas siguientes:

<sup>17</sup> Ibid

**Cuadro 51: Medidas de mitigación y corrección para la reutilización y reciclaje en la etapa de cierre y posclausura**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CIM-27.</b> Desarrollar charlas de concientización para promover el reúso y reciclaje durante el cierre del proyecto.</p> <p><b>CIM-28.</b> Implementar un programa de reúso y reciclaje de ciertos residuos que se generen durante el cierre del proyecto, y que pueden ser fuente de contaminación para el agua y del suelo. El programa debe incluir:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Determinar los residuos que pueden reciclarse.</li> <li>Establecer un procedimiento de recolección, separación, almacenaje temporal y disposición de los residuos.</li> <li>Clasificar los residuos de acuerdo a si son reutilizables y con posibilidad de reciclado.</li> <li>Establecer costos de disposición y tratamiento de los residuos generados.</li> <li>Desarrollar un plan de venta de residuos para materiales con potencial de reciclado, como los materiales pétreos (hormigón en masa, armado o pre comprimido, obra de fabricación cerámica o de otros materiales, piedra natural, gravas, arenas, vidrio) y materiales metálicos (plomo, cobre, hierro, acero, fundición, cinc, aluminio, etc.); y otros como plásticos, cartón, madera, cauchos, entre otros.</li> </ol>	<p><b>CIC-19.</b> Si se han realizado impactos al agua y suelo por la gestión inadecuada de los residuos, en la medida de lo posible se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente. Igualmente, se deberá rediseñar el programa de reúso y reciclaje definiendo parámetros técnicos adicionales; en este sentido, se puede considerar capacitar e incentivar a los trabajadores o contratar a un experto en reciclaje y reúso de residuos.</p>

**j. Para la gestión de riesgos y amenazas**

Los principales impactos generados por la falta de gestión de los riesgos y amenazas durante la etapa de cierre del proyecto son los efectos en la salud de las personas por accidentes laborales o eventos naturales, y la contaminación al agua y el suelo. Es así, que para mitigar o corregir dichos impactos se deben implementar las medidas del Cuadro 52.

**Cuadro 52: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de riesgos y amenazas en etapa de cierre y posclausura**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
<p><b>CIM-29.</b> Capacitar a los trabajadores en el uso correcto de la maquinaria y equipo requerido para el cierre del proyecto, así como en temas de riesgo laboral, hojas de seguridad (intoxicaciones, accidentes, enfermedades, etc.) y el uso de equipo de protección personal.</p> <p><b>CIM-30.</b> Dotar a los trabajadores con el equipo de protección personal (cascos, guantes, mascarillas, botas, etc.) de acuerdo a los requerimientos de seguridad de la obra que se está desarrollando (soldadura, electricidad, etc.). El uso del equipo de protección personal será obligatorio. Además, se deberá instalar y dar mantenimiento a un botiquín de primeros auxilios en el área.</p> <p><b>CIM-31.</b> Para evitar daños a la salud de las personas y contaminación al agua y el suelo por eventos naturales (huracanes, inundaciones, etc.) que dispersen los residuos y sustancias peligrosas del plantel, se deberá contar con un plan de contingencia para desastres y capacitar al personal en su uso (asignar responsable, establecer funciones y brigadas, definir rutas de evacuación, etc.).</p>	<p><b>CIC-20.</b> En los casos en que se afecte la salud de las personas debido a un accidente laboral, se deberán brindar los primeros auxilios pertinentes o trasladar al empleado a una clínica o centro hospitalario para contrarrestar el daño.</p> <p><b>CIC-21.</b> Ante la ocurrencia de eventos naturales (inundaciones, huracanes, deslaves, etc.), se deberá realizar una limpieza general del predio, recolectando en la medida de lo posible los residuos y sustancias peligrosas.</p> <p><b>CIC-22.</b> Reportar los impactos a las autoridades pertinentes (Comité Permanente de Contingencias, etc.)</p>

## 6. INDICADORES DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA ETAPA DE CIERRE Y POSCLAUSURA

Los indicadores de gestión ambiental permiten estimar el esfuerzo realizado para reducir los impactos ambientales generados por las actividades de la etapa de cierre y posclausura. Concretamente, sus objetivos son:

- Medir hasta qué punto están integrados los aspectos ambientales durante el cierre del proyecto
- Mostrar conexiones entre los impactos ambientales y las actividades de gestión ambiental.
- Evaluar el estado de implementación de las medidas de mitigación o corrección del impacto ambiental.

**Cuadro 53: Indicadores de gestión ambiental en la etapa de cierre y posclausura**

INDICADOR	UNIDAD	MES 1	MES 2
Inspecciones ambientales llevadas a cabo por la autoridad competente	Número		
Medidas de mitigación o corrección ambiental llevadas a cabo	Número de medidas de mitigación cumplidas (%) Numero de medidas a cumplir		
Denuncias ante la autoridad competente por contaminación	Número		
Medidas implementadas ante las denuncias de la autoridad competente	Número		
Proporción de la inversión destinada al control ambiental	Inversión ambiental (%) Inversión total		

Fuente: elaboración propia del CNP+LH.





# SECCIÓN IV: MECANISMOS DE AUTOGESTIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL



La presente sección tiene el objetivo de proporcionar los instrumentos o herramientas básicas para que el desarrollador del proyecto realice el control y seguimiento del proceso de implementación de las medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales generados por la actividad productiva.

Igualmente, muestra las herramientas clave para monitorear el uso de los principales recursos e insumos del proceso (agua, energía y materia prima), el mantenimiento del equipo, los residuos generados por la actividad (sólidos y líquidos) y los efectos acumulativos que pueden suscitarse durante el período de operación del proyecto.

Es necesario establecer que el uso de estas herramientas es de carácter voluntario, por lo que el desarrollador del proyecto decidirá si las utilizará o no; no obstante, se incita su uso con el propósito de promover la autogestión ambiental de los proyectos productivos (proceso interno de gestión ambiental), y así deponer la dependencia de las acciones de comando y control que realizan las autoridades ambientales (SERNA, UMA, etc.).

Por otro lado, se reitera que la estructura e información de cada herramienta es la básica para realizar un efectivo control ambiental; sin embargo, el desarrollador del proyecto puede modificar las herramientas de acuerdo a las necesidades de actividad productiva.



## MONITOREO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CORRECCIÓN

La *Guía de buenas prácticas ambientales para el rubro porcino* muestra las recomendaciones para prevenir, mitigar o corregir el impacto ambiental por cada etapa del proyecto (factibilidad, construcción, operación y cierre-posclausura). En este sentido, el monitoreo durante el desarrollo del proyecto es crucial, ya que se debe evitar sobrepasar un estado en el que los impactos ambientales sean irreversibles.

Por lo tanto, durante la etapa de factibilidad (proyección de la etapa de construcción, operación y cierre) es importante que el desarrollador del proyecto verifique que se consideraron las medidas preventivas expuestas en esta guía.

No obstante, si el desarrollador del proyecto se encuentra en la etapa de construcción, operación o cierre de la granja porcina, y decide implementar la guía, es importante que revise e identifique en las matrices de impactos ambientales aquellos que actualmente se están generando, lo que le permitirá analizar que medidas de mitigación o corrección debe implementar, según sea el caso.

Bajo dichos términos, es necesario aplicar una ficha de monitoreo en la que deben incluirse las medidas de prevención, mitigación o corrección implementadas por el desarrollador del proyecto durante la ejecución de las etapas de construcción, operación y cierre-posclausura (en la etapa de operación se recomienda realizar este control anualmente). Partiendo de esto, se expone un ejemplo del monitoreo de las medidas de mitigación que deben implementarse en una etapa del ciclo del proyecto (Cuadro 54).

**Cuadro 54: Monitoreo de la implementación de las medidas de mitigación.**

Nombre de la Empresa: \_\_\_\_\_  
 Fecha de seguimiento: \_\_\_\_\_  
 Etapa del proyecto: \_\_\_\_\_  
 Responsable: \_\_\_\_\_

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDA IMPLEMENTADA		FECHA DE IMPLEMENTACIÓN MES/AÑO	LA MEDIDA CUMPLE SU PROPÓSITO		OBSERVACIONES
	SI	NO		SI	NO	
<b>AIRE</b>						
CM-1						
CC-5						
<b>AGUA</b>						
OM-7						
OC-7						
<b>SUELO</b>						
...						

RECURSOS BIOLÓGICOS Y PAISAJÍSTICOS						
...						
RECURSOS CULTURALES						
...						
ENERGÍA						
...						
SUSTANCIAS PELIGROSAS						
...						
MANTENIMIENTO DE EQUIPO E INSTALACIONES						
...						
RESIDUOS SÓLIDOS						
...						
RESIDUOS LÍQUIDOS						
...						
RECICLAJE Y REÚSO						
...						
AMENAZAS Y RIESGOS						
...						
...						

Para fines del ejemplo, cabe reiterar que con base en el Cuadro 56 se identificarán las medidas de mitigación que no fueron efectivas y se tomará la decisión de implementar las medidas de corrección por cada factor ambiental que sufrió el impacto o por cada aspecto de manejo que tuvo una mala gestión. Por otra parte, es importante mencionar que hay impactos que no se pueden mitigar por lo que se deberá implementar y monitorear directamente la medida correctiva. Para dar seguimiento a las medidas de corrección se recomienda utilizar el mismo formato del Cuadro 56.

## B. MONITOREO DEL CONSUMO DE AGUA, ENERGÍA Y MATERIA PRIMA

### a. AGUA

Se recomienda elaborar e implementar un plan de eficiencia que establezca controles (registros) para medir el volumen de agua que se utiliza en el proceso, y defina responsables de la ejecución de las actividades y del monitoreo, entre otras acciones; esto permitirá definir la línea base de consumo y elaborar un diagrama de flujo de agua por cada etapa del proceso.

De esta forma, se expone una ficha para monitorear el consumo de agua (Cuadro 55), la cual permitirá comparar valores óptimos con valores de consumo actual, lo que a su vez facilitará la identificación de las áreas del proyecto con mayor demanda de agua, las causas del excesivo consumo y las posibles medidas para el uso eficiente del recurso.

**Cuadro 55: Ficha para monitorear el consumo de agua**

Lugar de medición (ubicación del medidor) en la granja: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Persona que realizó la medición: \_\_\_\_\_

No.	Fecha (día/mes)	Cantidad (m <sup>3</sup> /mes)		Diferencia (m <sup>3</sup> )	Costo por m <sup>3</sup> (L.)	Equivalente en L.	Observaciones
		Mes anterior	Mes actual				
1							
2							

Ahora bien, si el propietario de la granja desea evaluar los niveles de eficiencia en el uso del agua dentro de su granja, se recomienda implementar el Cuadro 56.

**Cuadro 56: Monitoreo de la eficiencia en el uso del agua en la producción.**

MEDIDOR DE ENTRADA AL PROCESO (M <sup>3</sup> )			PRODUCCIÓN (KG)	INDICADOR DE AGUA /KG DE PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Registro inicial	Registro final	Diferencia			

**b. ENERGÍA**

Se recomienda elaborar e implementar un plan de eficiencia energética en la granja, por lo que, para monitorear si es efectivo, es importante realizar el monitoreo en determinados puntos de control. En el caso específico de la energía el instrumento físico de monitoreo es el medidor; por lo tanto se recomienda, en la medida de lo posible, instalar medidores por cada sección de la granja. La información que se debe leer en el medidor son los consumos mensuales y, posteriormente, analizar las diferencias en consumo de mes a mes (Cuadro 57).

**Cuadro 57: Ficha para el monitorear el consumo de energía**

Lugar de medición (ubicación del medidor) en la granja: \_\_\_\_\_

Persona que realizó la medición: \_\_\_\_\_

No.	Fecha (día/mes)	Cantidad (kwh/mes)		Diferencia (kwh)	Costo por kwh (L.)	Equivalente en L.	Observaciones
		Mes anterior	Mes actual				
1							
2							

Si el propietario de la granja desea evaluar los niveles de eficiencia en el uso de energía, se recomienda implementar el Cuadro 58.

**Cuadro 58: Monitoreo de la eficiencia en el uso de energía en la etapa de producción**

NO.	ÁREA O PROCESO	CONSUMO DE ENERGÍA KWH/MES (FACTURACIÓN)	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (GLN/MES)	TON DE PRODUCTO GENERADAS	OBSERVACIONES
1					
2					

**c. MATERIA PRIMA**

Para utilizar eficientemente la materia prima se recomienda implementar un control de inventario. De esta forma, se reduce la generación de residuos por materia prima vencida o dañada. Además, debe asignarse un responsable de bodega para el control de entradas y salidas de producto, rotulación de productos, mantenimiento de bodega, entre otras.

**Cuadro 59: Control de materia prima**

NOMBRE DE LA MATERIA PRIMA:		CÓDIGO:
Proveedor:	Procedencia:	Np. Orden de Compra:
No. de Lote del proveedor:		Fecha de ingreso:

Fecha de fabricación:	Fecha de vencimiento:
Cantidad Total de Contenedores:	Peso unitario: <span style="float: right;">Peso Total:</span>

Uso exclusiva de bodega MP			Uso exclusivo del encargado						
Fecha de entrega	Nº de Contenedores a utilizar	Firma de Bodega de MP	Fecha de pesado	Orden de producción	Entrada	Salida	Saldo	Firma del Encargado de pesado	Observaciones

Esto le permitirá a la empresa demostrar que está realizando una adecuada gestión ambiental al momento de recibir visitas de inspección por parte de la autoridad competente.



### MONITOREO DEL MANTENIMIENTO DE EQUIPO E INSTALACIONES

Para monitorear las actividades de mantenimiento en el proyecto, se recomienda preparar una ficha por cada equipo utilizado en el mismo. Esta ficha se preparará con base en el manual del equipo y tomando en cuenta las recomendaciones de mantenimiento del fabricante; la ficha deberá considerar tanto el mantenimiento preventivo como el correctivo (Cuadro 60).

**Cuadro 60: Ficha para monitorear la implementación del plan de mantenimiento**

Nombre de la empresa: \_\_\_\_\_

Área de la empresa: \_\_\_\_\_

Maquina o equipo <sup>1</sup>: \_\_\_\_\_

Frecuencia del mantenimiento recomendado (días o meses): \_\_\_\_\_

Fecha de monitoreo (día/mes/año): \_\_\_\_\_

Persona que realizó el monitoreo: \_\_\_\_\_

NO.	FRECUENCIA DEL MANTENIMIENTO RECOMENDADO	FECHA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO (DÍA)											
		Ene	Feb	Mar	Abril	Mayo	Jun	Jul	Ag	Sept	Oct	Nov	Dic
I	Cambio de bandas												

2	Cambio de aceite													
3	Cambio de agujas													
2	Engrasado													
	.....													

Mantenimiento correctivo

Fecha (día/mes)	Descripción del desperfecto reportado	Acción ejecutada
...	...	...

## **D. MONITOREO DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS**

### **a. Residuos sólidos**

Conocer la composición y fuente de generación de los residuos sólidos es útil para poder definir estudios de factibilidad de reciclaje, factibilidad de tratamiento, investigación, identificación de residuos, estudio de alternativas de manejo, etc. Si la granja no cuenta actualmente con un control de residuos sólidos, es importante que lo implemente iniciando con un control mes a mes por cada área de la granja (Cuadro 61).

**Cuadro 61: Generación de residuos sólidos por área dentro del proceso**

No.	TIPO DE RESIDUO	CALIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS (TON/MES)											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Área 1													
1	Orgánicos												
2	Sólidos												
3	...												
Área 2													
	...												
	...												

**b. Residuos líquidos**

La calidad y cantidad del agua residual generada es un indicador de la efectividad de las medidas implementadas en el proceso, es decir, si el plan de eficiencia o el manejo de materias primas (sustancias peligrosas) está siendo efectivo. Por esta razón es importante monitorear la cantidad de agua residual (Cuadro 62) así como la composición del agua generada (Cuadro 64) y comparar estos valores con la norma técnica de las descargas de agua residuales a cuerpos receptores.

**Cuadro 62: Ficha para monitorear la descarga de agua residual**

MEDIDOR DE AGUA RESIDUAL (M3)		PRODUCCIÓN (KG)	INDICADOR DE AGUA RESIDUAL/KG DE PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
REGISTRO INICIAL	REGISTRO FINAL			

**Cuadro 63: Comparativo de análisis de agua Vrs. norma técnica**

Nombre de la empresa: \_\_\_\_\_

Lugar de muestreo: \_\_\_\_\_ Fecha y hora de muestreo: \_\_\_\_\_

Persona que realizó el muestreo: \_\_\_\_\_

PARÁMETRO	RESULTADOS DE LA MUESTRA	CONCENTRACIONES Y VALORES PERMISIBLE EN LA NORMA TÉCNICA	OBSERVACIONES
Temperatura			
Color			
Ph			
Volumen descargado			
DBO			
DQO			
Grasas y aceites			
Etc...			



## **E.** MONITOREO DE EFECTOS ACUMULATIVOS

### a. Efectos acumulativos

El impacto acumulativo más probable es la contaminación de cauces por el vertido de las aguas residuales que resultan del proceso productivo. Por lo tanto, monitorear estos efectos permitirá a la granja demostrar que está realizando una adecuada gestión ambiental al momento de recibir visitas de inspección de parte de la autoridad competente y de aplicar los indicadores de gestión ambiental.

**Cuadro 64: Comparativo de análisis de agua a través del tiempo**

Nombre de la empresa: \_\_\_\_\_

PARÁMETRO	2009		2010		2011		OBSERVACIONES
	Invierno	Verano	Invierno	Verano	Invierno	Verano	
Temperatura							
Color							
Ph							
Volumen descargado							
DBO							
DQO							
Grasas y aceites							
Etc...							

Se deben comparar los resultados de cada parámetro con la norma técnica de las descargas de agua residuales a cuerpos receptores.

Es importante mencionar que este instrumento es útil para el productor, ya que la legislación ambiental vigente estipula que se deberán remitir reportes de control y seguimiento a la autoridad competente; por lo tanto, los cuadros de control y los indicadores de gestión planteados en la guía facilitan la elaboración del reporte. No obstante, para la presentación de informes ante la autoridad competente, se deberá remitir al Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental.





# SECCIÓN V: MARCO LEGAL



El establecimiento de granjas porcinas es una actividad económica de gran importancia en Honduras. Por lo tanto, es necesario establecer que la legislación ambiental relacionada a este sector está enmarcada en los siguientes bloques normativos:

- a). La Constitución de la República de Honduras
- b). Los tratados o convenios internacionales suscritos por Honduras
- c). Las leyes secundarias
- d). Leyes especiales o normas individualizadas
- e). Leyes generales
- f). Reglamentos
- g). Normas técnicas
- h). Acuerdos y decretos
- i). Resoluciones
- j). Planes de arbitrios, ordenanzas municipales y disposiciones administrativas relacionadas

## **A.** MARCO LEGAL POR FACTOR AMBIENTAL

Con la finalidad de que el usuario de esta guía pueda identificar fácilmente qué legislación aplica para cada una de las etapas en que se encuentre su proyecto, en el Cuadro 65 se muestra la legislación correspondiente a cada factor ambiental y se especifica por etapa del proyecto si debe aplicarse la legislación de manera total o solamente algunos artículos de la misma.

**Cuadro 65: Marco legal por factor ambiental**

FACTOR AMBIENTAL	LEGISLACIÓN	FACTIBILIDAD	CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y CIERRE
<b>Aire</b>	Ley General del Ambiente DL 104-93	Completa	Art. 59, 60, 61, 62,
	Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre y su Reglamento: DL 98-2007	Completa	Considerar en su totalidad
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Art. 46, 47, 48, 49, 50
	Reglamento de Salud Ambiental: AE 0094-95	Completo	Art. 51 al 60
	Reglamento de la Ley General del Ambiente: AE 109-93	Completo	Art. 75, 76
	Reglamento General de Medidas Preventivas, Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales: AE STSS 01-02	Completo	Capítulo 24, Sección 3
	Reglamento General sobre Uso de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono: AE 907-2002	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento para la Regulación de las Emisiones de Gases Contaminantes y Humo de los Vehículos Automotores: AE 719-99	Completo	Considerar en su totalidad
<b>Agua</b>	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 30 al 34
	Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre y su Reglamento: DL 98-2007	Completa	Considerar en su totalidad ( El Reglamento se Considerara una vez entre en vigencia)
	Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento: DL 118-2003	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Aprovechamiento de Aguas Nacionales: DL 137-27	Completa	Considerar en su totalidad
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Art. 26, 27, 29, 33, 36, 37, 39
	Reglamento de la Ley General del Ambiente: AE 109-93	Completo	Art. 75, 76
	Reglamento de la Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento: AE 006-2004	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de Salud Ambiental: AE 0094-95	Completo	Art. 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28
	Norma Técnica para la Calidad del Agua Potable: AE 084-95	Completa	Considerar en su totalidad
	Norma Técnica de las Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillado: AE 058-97	Completa	Considerar en su totalidad
<b>Suelo</b>	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 48 al 52
	Ley de Reforma Agraria: DL 170-1974	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Ordenamiento Territorial: DL 180-2003	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Propiedad: DL 82-2004	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre y su Reglamento: DL 98-2007	Completa	Art. 93, 121
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Art. 119 al 128
	Reglamento la Ley General del Ambiente : AE 109-93	Completo	Art. 75, 76
	Reglamento de Salud Ambiental: AE 0094-95	Completo	Art. 118 al 132
Resolución SAG 47-99	Completa	Considerar en su totalidad	

De igual modo, en el cuadro 66 se expone la legislación ambiental específica que aplica para ciertos insumos ambientales, residuos de actividades generales y factores externos y de escala que son clave para un adecuado manejo ambiental en una granja porcina.

**Cuadro 66: Marco legal por insumos ambientales, residuos de actividades generales y factores externos**

FACTOR AMBIENTAL	LEGISLACIÓN	FACTIBILIDAD	CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, Y CIERRE
<b>Recursos Biológicos Y Paisajísticos</b>	Ley General del Ambiente:AE 104-93	Completa	Art. 26, 35 al 47
	Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre y su Reglamento: DL 98-2007	Completa	Considerar en su totalidad
	Declaración de Áreas Protegidas DL 87-87	Completa	Considerar en su totalidad
<b>Recursos Culturales</b>	Ley General del Ambiente:AE 104-93	Completa	Art. 70 al 73, 84, 85
	Ley del Instituto Hondureño de Turismo: DL 103-93	Completa	Art. 17, 18, 30, 60
	Ley Orgánica del Instituto Hondureño de Antropología e Historia: DL 118-196	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación: DL 220-97	Completa	Art. 3,8,11,14-16,18-21, 37
<b>Recursos Socioeconómicos</b>	Ley General del Ambiente:AE 104-93	Completa	Art. 77 al 82
	Ley de Municipalidades: DL 134-90	Completa	Art. 18, 75
	Ley de Fortalecimiento Financiero del Sector Agropecuario: DL 68-2003	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Solidaridad con el Productor Agropecuario: DL 81-2002	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Estímulo a la Producción, a la Competitividad y Apoyo al Desarrollo Humano: DL 131-98	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Protección al Consumidor: DL 24-2008	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Inversiones: DL 80-92	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley para la Modernización y el Desarrollo del Sector Agrícola DL-31-92	Completa	Considerar en su totalidad
	Leyes para la Implementación del CAFTA: DL 16-2006	Completa	Considerar en su totalidad
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Art. 25
	Código Tributario: DL 22-97	Completo	Considerar en su totalidad
	Código del Trabajo: DL 144-84	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento del Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica:AM SAG 762-2007	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de la Ley de Solidaridad con el Productor Agropecuario:AE -1022	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de la Ley de Inversiones:AE 345-92	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento al Régimen de Importación Temporal:AE 545-87	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de la Ley para la Modernización y el Desarrollo del Sector Agrícola :AE-1039-93	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de la Ley General del Ambiente:AE 109-93	Completo	Art. 6, 7
	Reglamento de la Ley de Municipalidades:AE 18-93	Completo	Art. 57, 58, 75
	Reglamento General de Medidas Preventivas para Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales:AE STSS 001-02	Completo	Considerar en su totalidad

FACTOR AMBIENTAL	LEGISLACIÓN	FACTIBILIDAD	CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, Y CIERRE
<b>Energía</b>	Ley General del Ambiente:AE 104-93	Completa	Art. 3
	Ley Marco del Subsector Eléctrico: DL 158-94	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con Recursos Renovables: DL 70-2007	Completa	Considerar en su totalidad
	Reglamento de la Ley Marco del Subsector Eléctrico:AE 934-97	Completo	Considerar en su totalidad
<b>Materiales Peligrosos</b>	Ley General del Ambiente:AE 104-93	Completa	Art. 7, 68, 69
	Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre y su Reglamento: DL 98-2007	Completa	Considerar en su totalidad
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Art. 127 al 129
	Reglamento de la Ley General del Ambiente:AE 109-93	Completo	Art. 75, 76, 82
	Reglamento de Salud Ambiental:AE 0094-95	Completo	Art. 129 al 132
	Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales:AE STSS 001-02	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento del Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica:AM SAG 762-2007	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de Cuarentena Agropecuaria:AM SAG 1678-97	Completo	Considerar en su totalidad
	Acuerdo Ministerial SAG 103-02	Completo	Considerar en su totalidad
<b>Mantenimiento de equipo e Instalaciones</b>	Ley General del Ambiente:AE 104-93	Completa	Art. 33, 51 al 53
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Art. 58 al 69
	Reglamento de la Ley General del Ambiente:AE 109-93	Completo	Art. 81
	Reglamento de Salud Ambiental:AE 0094-95	Completo	Art. 85 al 116
	Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales:AE STSS 001-02	Completo	Considerar en su totalidad
<b>Residuos Sólidos</b>	Ley General del Ambiente:AE 104-93	Completa	Art. 32, 54, 66, 67
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Art. 51 al 57
	Reglamento de la Ley General del Ambiente:AE 109-93	Completo	Art. 75, 76
	Reglamento de Salud Ambiental:AE 0094-95	Completo	Art. 51 al 84
	Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos:AE 378-2001	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales:AE STSS 001-02	Completo	Considerar en su totalidad
<b>Residuos Líquidos</b>	Ley General del Ambiente:AE 104-93	Completa	Art. 32, 54
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Art. 34, 35, 36, 41, 42, 43, 44, 45
	Reglamento de la Ley General del Ambiente:AE 109-93	Completo	Art. 75, 76
	Reglamento de Salud Ambiental:AE 0094-95	Completo	Art. 25 al 50
	Reglamento General de Medidas Preventivas para Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales:AE STSS 001-02	Completa	Considerar en su totalidad
<b>Reúso Y Reciclaje</b>	Normas Técnicas de Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillado Sanitario:AE 058-97	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley General del Ambiente:AE 104-93	Completa	Art. 1, 74, 75
	Reglamento de la Ley General del Ambiente:AE 109-93	Completo	Art. 2, 3

FACTOR AMBIENTAL	LEGISLACIÓN	FACTIBILIDAD	CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, Y CIERRE
<b>Riesgos Y Amenazas</b>	Ley General del Ambiente:AE 104-93	Completa	Art. 83
	Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre y su Reglamento: DL 98-2007	Completo	Considerar en su totalidad
	Ley de Contingencias Nacionales: DL 9-9	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley Orgánica de la Policía Nacional: DL 156-98	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley del Cuerpo de Bomberos: DL 398-1976	Completa	Art. 12, 16
	Ley del Tribunal Superior de Cuentas: DL 10-2002	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Creación de la Procuraduría del Ambiente y Recursos Naturales: DL 194-99	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley del Ministerio Público: DL 228-93	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Protección al Consumidor: DL 24-2008	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Expropiación Forzosa: DL 113-14	Completa	Considerar en su totalidad
	Código Penal: DL 144-84	Completo	Considerar en su totalidad
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Art. 186 al 193
	Código Tributario: DL 22-97	Completo	Considerar en su totalidad
	Código del Trabajo: DL 189-1959	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento del Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica:AM SAG 762-2007	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento para el Control de Productos Veterinarios: AE 08-96	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de Cuarentena Agropecuaria:AM SAG 1678-97	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento General de Medidas Preventivas para Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales:AE STSS 001-02	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de Control y Erradicación de Brucelosis y Tuberculosis Bovina:AM SAG 1735-97	Completo	Considerar en su totalidad
Reglamento de Vigilancia Epidemiológica en Salud Animal: AM-SAG 1419	Completo	Considerar en su totalidad	
<b>Efectos Acumulativos</b>	Ley General del Ambiente:AE 104-93	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre y su Reglamento: DL 98-2007	Completa	Considerar en su totalidad
	Código de Salud : DL 65-91	Completo	Considerar en su totalidad
	Código del Trabajo: DL 189-1959	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de la Ley General del Ambiente:AE 109-93	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de Salud Ambiental:AE 0094-95	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento del Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica:AM SAG 762-2007	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento General de Medidas Preventivas para Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales:AE STSS 001-02	Completo	Considerar en su totalidad

FACTOR AMBIENTAL	LEGISLACIÓN	FACTIBILIDAD	CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, Y CIERRE
<b>Bioseguiridad</b>	Ley Fito zoosanitaria: DL 157-94	Completa	Considerar en su totalidad
	Reglamento para el Control de Productos Veterinarios: AE 08-96	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de Cuarentena Agropecuaria: AM SAG 1678-97	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de Vigilancia Epidemiológica en Salud Animal: -SAG 1419	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de Control y Erradicación de Brucelosis y Tuberculosis Bovina: AM SAG 1735-97	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento del Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica: AM SAG 762 2007	Completo	Considerar en su totalidad
	Acuerdo Ministerial SAG 103-02	Completo	Considerar en su totalidad
	Acuerdo Ministerial SAG 803-04	Completo	Considerar en su totalidad
	Acuerdo Ejecutivo 082-2006	Completo	Considerar en su totalidad
	Resolución 010-2001 SAG	Completo	Considerar en su totalidad
Resolución SAG 47-99	Completo	Considerar en su totalidad	

Fuente: CNP+LH

Con base en los nuevos cambios que se están dando en la legislación ambiental, será necesario considerar a nivel de cada municipalidad cualquier resolución que aplique a las regulaciones ambientales. Del mismo modo, existe otra legislación relacionada con cada componente ambiental, pero sólo se consignan en el cuadro las más importantes, por cuestiones de espacio y claridad.

## **B. BENEFICIOS E INCENTIVOS PARA DESARROLLAR GRANJAS PORCINAS**

### **I. BENEFICIOS E INCENTIVOS ESTIPULADOS EN LA LEY GENERAL DEL AMBIENTE**

El artículo 81 de la Ley General del Ambiente establece que las inversiones en filtros u otros equipos técnicos de prevención o depuración de contaminantes que realicen las empresas industriales, agropecuarias, forestales u otras que desarrollen actividades potencialmente contaminantes o degradantes, serán deducidas de la renta bruta para efectos de pago del Impuesto sobre la Renta. La adquisición de dichos equipos estará exenta de impuestos de importación, tasas, sobretasas e impuesto sobre ventas.

Igualmente, el artículo 15 de la Ley del Impuesto Sobre Ventas insta exoneraciones para todos los equipos, accesorios y sus repuestos que se utilizarán para la producción agrícola y ganadera, como también para productos farmacéuticos para uso veterinario, agroquímicos, fertilizantes o abonos, fungicidas, herbicidas, insecticidas, insecticidas agrícolas, pesticidas, concentrados para uso animal, premezclas para animales, incluyendo la combinación de vitaminas, minerales y antibióticos, alfalfa, zacate deshidratado, harina de pescado, de carne y hueso, afrecho de trigo, coco y cualquier otro ingrediente para la preparación de concentrado para uso animal, semillas y bulbos para siembra, animales vivos en general, semen congelado de origen animal, las materias primas y materiales necesarios para la producción de los artículos exentos del pago del Impuesto sobre Ventas.

Además, el artículo 14 del Reglamento de la Ley de Equilibrio Financiero y Protección Social consigna que las empresas amparadas en regímenes especiales de fomento a las exportaciones y demás personas naturales y jurídicas inscritas como exportadoras, en la exportación de sus productos, están exentas del pago del Impuesto



sobre Ventas por las importaciones de bienes y servicios, así como por las compras de bienes y servicios que realicen en el mercado nacional. Es menester decir que los productos derivados del cerdo se encuentran entre los productos de la canasta básica exentos del pago del Impuesto sobre Ventas, según los anexos de la Ley de Equidad Tributaria.

Del mismo modo, el artículo 14 de la Ley de Equidad Tributaria instaura que las granjas porcinas serán exoneradas del Impuesto al Activo Neto si operan en zonas libres de procesamiento, si están en etapa preoperativa de operaciones o si sufrieren pérdidas operativas originadas por Fuerza Mayor o Caso Fortuito. También en los artículos 15 y 22 de la Ley de Equidad Tributaria se establecen exoneraciones de impuestos a las industrias agropecuarias y a las que se encuentran en zonas bajo regímenes especiales.

Se debe tomar en cuenta también el Decreto Legislativo 80-92, contentivo de la Ley de Inversiones, publicada en el Diario Oficial La Gaceta en fecha 20 de junio de 1992, el cual tiene por objeto estimular y garantizar la inversión nacional, extranjera y la coinvertión, para promover el crecimiento y desarrollo económico y social del país.

Cabe mencionar que también se establecen beneficios e incentivos relacionados con las granjas porcinas en el Decreto 356-76, publicado en el Diario Oficial La Gaceta en fecha 21 de julio de 1976, contentivo de la Ley de Zonas Libres y en el Decreto Ejecutivo 37-87, contentivo de la Ley Constitutiva de las Zonas Industriales de Procesamiento para Exportaciones (ZIP), estímulos de los que gozarán las plantas de procesamiento de porcinos que cumplan los requisitos establecidos en dichas leyes.

Otras normativas que establecen beneficios para las granjas porcinas son a Ley de Solidaridad con el Productor Agropecuario, Ley de Fortalecimiento Financiero del Sector Agropecuario y su Reglamento, Reglamento del Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica, Leyes de Implementación del CAFTA y demás leyes relacionadas.



## **DELITOS, INFRACCIONES Y SANCIONES CONTENIDAS EN LA LEY GENERAL DEL AMBIENTE**



### **DELITOS INFRACCIONES Y SANCIONES**

Todas las acciones u omisiones que infrinjan lo dispuesto en la legislación ambiental hondureña son sancionadas conforme a la Ley General del Ambiente y su Reglamento, sin perjuicio de la exigencia en su caso, de la correspondiente responsabilidad civil o penal y de la imposición de las demás sanciones establecidas en otras leyes, lo anterior basado en el principio **“El que contamina paga”**.

El artículo 87 de la Ley General del Ambiente, en relación directa con el artículo 103 del Reglamento de dicha ley, establece que toda acción u omisión de la normativa ambiental vigente y de las disposiciones o resoluciones administrativas constituirá delito o infracción administrativa. A continuación, las sanciones establecidas en dicha normativa legal en relación directa con las granjas porcinas, aclarando que las que acarrearán reclusión son materia de derecho penal y por ende su tramitación se regula en los Códigos Penal y Procesal Penal.

Constituyen delitos ambientales relacionados con las granjas porcinas, sin perjuicio de otros que tipifiquen leyes especiales:

- a). Expeler o Descargar en la atmósfera contaminantes activos o potencialmente peligrosos cuyo uso esté prohibido o que no haya sido objeto de los tratamientos prescritos en las normas técnicas aplicables que causen o puedan causar la muerte de personas o graves daños a la salud humana o al ecosistema en general. Pena: 3 a 10 años de reclusión.
- b). Descargar contaminantes peligrosos cuyo uso esté prohibido o sin su previo tratamiento, en los mares de jurisdicción nacional, incluyendo en la zona económica marítimo-terrestre, o en los cursos o depósitos de aguas continentales y subterráneas, incluyendo los sistemas de abastecimiento de agua a poblaciones, o infiltrar en el suelo o subsuelo, aguas residuales o desechos con las mismas características de las indicadas, que causen o puedan causar la muerte de una o más personas, o grave daño a la salud humana o al ecosistema en general. Pena: 3 a 10 años de reclusión.
- c). Fabricar, almacenar, importar, comerciar, transportar, usar o disponer sin observar lo dispuesto en las disposiciones legales sobre la materia, sustancias o productos tóxicos o contaminantes que causen o puedan causar riesgo o peligro grave a la salud pública o al ecosistema en general. Pena: 1 a 5 años de reclusión.
- d). Contaminar o permitir la contaminación de alimentos y bebidas. Pena: 1 a 5 años de reclusión.

Las penas mencionadas se impondrán sin perjuicio de la pena que estuviere establecida para el delito específico que se cometiere como resultado de la acción u omisión, pudiéndose imponer además las sanciones de: a) Clausura definitiva; b) Decomiso; c) Cancelación o revocación; d) Indemnización, reposición o restitución (ver artículo 87 de la Ley General del Ambiente).

## 2. **INFRACCIONES Y SANCIONES ADMINISTRATIVAS**

Son las acciones u omisiones que violan las leyes, disposiciones y resoluciones administrativas en materia ambiental, pero que no constituyen delito. Se dividen en leves, menos graves y graves. A continuación se hace una relación de las infracciones administrativas en las que podría incurrir una granja porcina.

### **a. Infracciones Leves**

Las infracciones leves son las siguientes:

- a). Violaciones a los planes de ordenamiento integral del territorio, que no produzcan daños comprobables al ambiente y a los recursos naturales, pero que sean potencialmente contaminantes.
- b). Impedir o dificultar por primera vez, las inspecciones o comprobaciones de los funcionarios competentes.
- c). Ofrecer o presentar a las autoridades competentes datos total o parcialmente falsos, en sus respectivas solicitudes de aprobación de los estudios de evaluación de impacto ambiental o de permisos de operación.
- d). Ejecutar actividades potencialmente contaminantes o degradantes, en contravención a lo dispuesto en el estudio de impacto ambiental, siempre que no se hubiere provocado daño comprobado.
- e). Realizar actividades en áreas protegidas, contrarias a lo permitido según su categoría y estipulado en el plan de manejo forestal.
- f). Apilar aserrín, pulpa de café, cáscara de arroz u otros residuos industriales en sitios que posibiliten la contaminación de suelos y fuentes de agua.
- g). No observar las restricciones ecológicas para aprovechamientos forestales que emita la SERNA.

- h). Establecer industrias sin contar con el dictamen favorable en materia ambiental de la Secretaría del Ambiente.
- i). Verter desechos industriales no tóxicos sin su debido tratamiento en los suelos, ríos, quebradas, lagos, lagunas y cualquier otro curso y fuente de agua permanente o no permanente.
- j). No cumplir con las normas técnicas en las instalaciones de acopio y mantenimiento de vida Silvestre.
- k). Arrojar basura por parte de las personas naturales e industrias en las calles, solares, áreas verdes, edificios públicos, ríos y otros lugares prohibidos.

#### **a. Infracciones Menos Graves**

Generalmente las infracciones menos graves son por reincidencia en la comisión de una falta leve.

#### **b. Infracciones graves**

- a). Las violaciones a los planes de ordenamiento integral del territorio que produzcan alteraciones comprobables del ambiente y a los recursos naturales y que presenten daños de consideración.
- b). Actuar al margen o en contra de las disposiciones y resoluciones administrativas emitidas por las autoridades competentes.
- c). Impedir o dificultar por más de una vez, las inspecciones o comprobaciones de los funcionarios competentes, o recurrir a medios de cualquier índole para inducirlos al error.
- d). Ofrecer o presentar a las autoridades competentes, datos total o parcialmente falsos cuando sea requerido para ofrecer información o lo hiciere reiteradamente en las solicitudes que presente.
- e). Realizar actividades potencialmente contaminantes sin las licencias y permisos correspondientes.
- f). Ejecutar actividades potencialmente contaminantes o degradantes, en contravención a lo dispuesto en el estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.
- g). Descargar en el mar sustancias nocivas o perjudiciales, líquidas o sólidas, así como aguas contaminadas y basura. También constituye una infracción grave efectuar vertidos de sustancias contaminantes líquidas, sólidas o gaseosas a los cursos o depósitos de agua o al alcantarillado sanitario sin previo permiso sin cumplir con los procesos de depuración o neutralización prescritos en las normas técnicas.
- h). Realizar actividades de las que se deriven efectos y daños irreversibles al ambiente.
- i). Que las empresas industriales arrojen basura a lugares prohibidos.
- j). Cometer la misma infracción menos grave por la que ha sido sancionado en más de tres procesos distintos.

## **D. DELITOS, INFRACCIONES Y SANCIONES CONTENIDAS EN LA LEY FORESTAL, ÁREAS PROTEGIDAS Y VIDA SILVESTRE**

Por el incumplimiento de los planes de manejo y planes operativos, la nueva Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre instituye los delitos forestales y las faltas administrativas, mismos que se pueden cometer por acción u omisión, estableciendo según la gravedad de la infracción, las sanciones respectivas.

## 1. DELITOS Y SANCIONES PENALES

### a. Delitos

En el Cuadro 67 se ofrece una lista de delitos forestales que deben ser tomados en cuenta. A la vez, se especifica el artículo de la Ley.

**Cuadro 67: Delitos forestales**

DELITOS	ARTÍCULO
Incendio, alteración, términos y linderos.	171
Corte o aprovechamiento ilegal de productos o sub-productos forestales	172
Transporte ilegal de productos o sub-productos forestales	173
Comercialización ilegal de productos o sub-productos forestales.	174
Industrialización ilegal de productos o sub-productos forestales	175
Tráfico ilegal de productos o sub-productos forestales.	176
Alteración de hitos, señales o linderos.	177
Apropiación de un área forestal nacional o municipal.	178
Tala, descombro, roturación y roza.	179
Actuaciones ilegales.	180
Incumplimiento de actividades contenidas en el plan de manejo y el plan operativo de los propietarios o arrendatarios.	181
Responsabilidad de los técnicos (as) forestales calificados (as).	182
Pastoreo en las áreas forestales.	183
Propagación de plagas y enfermedades.	184

### b. Sanciones penales

Son las siguientes:

- a). Reclusión: Según la gravedad del delito cometido
- b). Penas accesorias: inhabilitación del ejercicio profesional y multas

## 2. INFRACCIONES Y SANCIONES ADMINISTRATIVAS

### a. Infracciones

Las infracciones son las siguientes:

- a). La inobservancia de las medidas de prevención, combate y extinción de los incendios forestales o de restauración de los bosques incendiados de acuerdo al daño causado;
- b). El incumplimiento por parte de los titulares de las industrias o aprovechamientos forestales, de las disposiciones contenidas en esta Ley, siempre que éste no constituya delito;

- c). El incumplimiento de medidas preventivas o combativas de brotes de plagas forestales por parte de sus propietarios; y,
- d). La alteración en los ecosistemas forestales que pueda ser reparada a corto plazo, según los criterios técnicos que dicte el Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF) y cuya conducta no esté tipificada como delito.

#### **b. Sanciones administrativas**

Las sanciones administrativas son las siguientes:

- a). Suspensión temporal de los permisos otorgados hasta tanto se corrigen las omisiones técnicas;
- b). Una multa equivalente al valor de los daños y perjuicios ocasionados al ecosistema; el monto de los productos o sub-productos ilegalmente aprovechados, recuperados o no; y,
- c). La reparación del daño en caso de que sea posible.

Todo lo anterior fijado de acuerdo a lo establecido en un dictamen técnico oficial a costa del infractor.

En caso de reincidencia se aplicarán, además de lo anterior, la cancelación de los permisos que le hayan sido otorgados hasta por dos (2) años o de manera definitiva según la gravedad de la falta.

## **E. DELITOS CONTRA LA SALUD PÚBLICA SEGÚN EL CODIGO PENAL**

El Título V del Código Penal Vigente instaura los delitos contra la Salud Pública. A continuación, se hace mención de los que tienen relación directa con las granjas porcinas.

Quien contamine la totalidad o parte del territorio nacional, incluyendo las aguas, con desechos, desperdicios, basuras o sustancias traídas del extranjero que produzcan o sean susceptibles de producir daños a la salud de las personas o al ecosistema, será sancionado con **reclusión de seis (6) a doce (12) años y multa de cien mil lempiras (L.100, 000.00) a quinientos mil lempiras (L.500, 000.00)**. Las penas antes mencionadas se impondrán también a quien dentro o fuera del país promueva o de cualquier manera gestione la introducción al territorio nacional de desechos, desperdicios, basuras o sustancias que provoquen o sean susceptibles de provocar contaminación al medio ambiente o daño a la salud de las personas (art. 181 A y B del Código Penal).

Se impondrá **reclusión de uno a tres años** a quien corrompiere o ensuciare fuente, pozo o río cuya agua sirva de bebida, tornándola nociva para la salud (art. 187 del Código Penal).

## **F. INFRACCIONES Y SANCIONES ESTIPULADAS EN OTRAS LEYES**

Siempre en referencia al tema de las sanciones, hacemos énfasis en el hecho de que son varias las normativas legales que establecen sanciones como consecuencia del incumplimiento de medidas ambientales (Código de

Salud, Reglamento Sanitario, Reglamento de Salud Ambiental, Reglamento de Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica, Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre, Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento, planes de arbitrios, etc.), mismas que según su gravedad e impacto pueden ser las siguientes:

- a). Reclusión.
- b). Multa
- c). Clausura definitiva de las actividades e instalaciones total o parcial.
- d). Suspensión temporal de actividades o instalaciones.
- e). Decomiso de artes o instrumentos.
- f). Cancelación o revocación de autorizaciones o de beneficios económicos o fiscales.
- g). Indemnización de daños y perjuicios.
- h). Reposición o restitución de las cosas u objetos afectados a su ser y estado natural.



## TRÁMITES ADMINISTRATIVOS ANTE LAS AUTORIDADES AMBIENTALES

En virtud de los próximos cambios que se incorporarán a la legislación ambiental y forestal de Honduras y con el objetivo de que la presente guía de buenas prácticas ambientales no pierda vigencia a corto plazo, en este apartado únicamente se hace una breve semblanza de los permisos que se deben obtener en las distintas autoridades ambientales, indistintamente de los cambios profundos que sufra la legislación ambiental y forestal hondureña, variando únicamente los trámites y requisitos de cada uno de ellos, pero permaneciendo invariable su objetivo y vigencia, ampliándose y complementándose esta información con el Cuadro 3., de permisos requeridos de acuerdo al ciclo de proyecto, que se encuentra en la sección de la etapa de factibilidad.

**Licencia Ambiental.** Según el proyecto de Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA), es el permiso extendido por el SINEIA por el cual se hace constar que el proponente ha cumplido en forma satisfactoria con todos los pasos y requisitos exigidos por la ley para comenzar el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Los requisitos para solicitar una licencia ambiental se encuentran en el Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA).

**Permiso de contrata de aguas.** Es la autorización que da el Estado para el aprovechamiento de aguas nacionales, dedicadas a empresas de interés público o privado. Aquí se toman en cuenta también la contrata de aguas superficiales, subterráneas y los permisos de vertimiento.

**Permiso de operación.** Este documento lo extiende la Alcaldía de cada municipio, con la finalidad de garantizar que cada persona natural o jurídica, al momento de iniciar operaciones, cumple con todas las leyes nacionales. El procedimiento y los requisitos para obtenerlo varían según la Corporación Municipal.



# SECCIÓN VI: OTROS SITIOS DE INFORMACIÓN



Para ampliar información sobre normas o recomendaciones sobre el manejo de los diferentes componentes ambientales, recursos y gestiones legales en el ámbito ambiental, se sugiere ingresar a las páginas Web de las instituciones que indica el Cuadro 68.

**Cuadro 68: Fuentes de información relacionada**

FUENTE	TEMÁTICA								
	Emisiones atmosféricas	Aguas residuales	Residuos sólidos	Residuos líquidos	Energía	Reutilización y reciclaje	Recursos culturales	Legislación ambiental	Licenciamiento ambiental
Organización Panamericana de la Salud <a href="http://www.paho.org">www.paho.org</a>	▲	▲	▲	▲		▲			
Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente <a href="http://www.serna.gob.hn">www.serna.gob.hn</a>	▲	▲	▲	▲	▲	▲		▲	▲
Banco Mundial <a href="http://www.bancomundial.org">www.bancomundial.org</a>	▲	▲	▲	▲	▲	▲			
Banco Interamericano de Desarrollo <a href="http://www.iadb.org">www.iadb.org</a>	▲	▲	▲	▲	▲	▲			
Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos <a href="http://www.epa.gov">www.epa.gov</a>	▲	▲	▲	▲	▲	▲			
Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo <a href="http://www.ccad.ws">www.ccad.ws</a>	▲	▲	▲		▲	▲		▲	
Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria <a href="http://www.cepis.ops-oms.org">www.cepis.ops-oms.org</a>		▲	▲	▲					
Alianza en Energía y Ambiente de Centro América <a href="http://www.sica.int">www.sica.int</a>					▲	▲			
Instituto Hondureño de Antropología e Historia <a href="http://www.ihah.hn">www.ihah.hn</a>							▲		



## **A.** GLOSARIO

**Acuífero.** Es una formación geológica donde se almacena agua y desde la cual ésta puede ser liberada fácilmente, ya sea mediante drenaje natural, artificial o bombeo.

**Aeróbico.** Proceso en que microorganismos requieren oxígeno para llevar a cabo sus reacciones metabólicas.

**Agricultura Orgánica.** Conjunto de prácticas agronómicas cuyo objetivo es hacer producción agropecuaria sin utilizar agroquímicos (fertilizantes, insecticidas, fungicidas, herbicidas sintéticos y hormonas). Se emplean abonos orgánicos como guano, guano estabilizado y compost.

**Aguas residuales.** Mezcla producida por excretas y el agua utilizada para el lavado de los corrales.

**Aguas subterráneas.** Agua contenida en el subsuelo, procedente de la infiltración (precipitaciones y escorrentía). El agua infiltrada circula por el subsuelo hasta llegar a una zona de acumulación limitada por capas impermeables, formando un manto cautivo o capa freática.

**Aguas superficiales.** Son las aguas continentales que se encuentran moviéndose o almacenadas sobre la superficie del suelo.

**Alimento balanceado.** Concentrado que se da a los animales para su alimentación y nutrición adecuada, compuesto por insumos en proporción y balance requerido según el estado fisiológico, edad y especie animal.

**Ambiente.** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempos determinados.

**Anaeróbico.** Proceso en que microorganismos se desarrollan en ausencia de oxígeno, generando CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y compuestos orgánicos de bajo peso molecular como subproductos.

**Biofiltro.** Sistema que permite el control de olores haciendo pasar la masa de aire contaminada por una capa de materia orgánica o humus. A través de esta acción se adsorben los gases en las partículas de humus permitiendo la actividad biológica que consume las moléculas o compuestos adsorbidos.

**Bioseguridad.** Son todas aquellas medidas sanitarias preventivas y de control que, utilizadas en forma permanente, evitan la entrada y salida de agentes infectocontagiosos en una granja porcina.

**Botadero.** Acumulación inapropiada de residuos sólidos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales. Carecen de autorización sanitaria.

**Cerdaza.** Excretas de cerdos en todas las etapas de producción.

**Concentrado.** Alimento balanceado que se da a los animales para su alimentación y nutrición adecuada, compuesto por insumos en proporción y balance requerido según el estado fisiológico, edad y especie animal.

**Compostaje.** Tratamiento aeróbico que convierte los residuos orgánicos en humus, por medio de la acción de microorganismos, esencialmente bacterias y hongos. El proceso permite obtener un abono orgánico estable.

**Contaminante.** Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

**Cuarentena.** Restricción de la libertad de movimiento de animales domésticos determinada generalmente por las diferencias de susceptibilidad conocida o supuestas y relacionadas con el peligro de transmisión de enfermedades o que hayan estado expuestos a una enfermedad transmisible durante el periodo de incubación a fin de evitar la propagación de la enfermedad en ese periodo.

**Cuerpo de agua.** Es un volumen de agua, por ejemplo río, lago o acuífero

**DBO.** Demanda Bioquímica de Oxígeno. Estima el grado de contaminación orgánica de un medio. Es la cantidad de oxígeno utilizado por microorganismos para la degradación de materia orgánica a un tiempo y temperatura específica. Se expresa en unidades de mg/litro de oxígeno disuelto a 5 días y 20 °C de temperatura. Mide indirectamente la biodegradación de un substrato o la cantidad de carga orgánica.

**Disposición final.** Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuados para evitar problemas sanitarios o daños al ambiente.

**DQO.** Medida del oxígeno requerido para oxidar todos los compuestos presentes en el agua, tanto orgánicos como inorgánicos, por la acción de agentes fuertemente oxidantes en medio ácido. Se expresa en miligramos de oxígeno por litro (mg O<sub>2</sub>/l). La materia orgánica se oxida hasta dióxido de carbono y agua, mientras el nitrógeno orgánico se convierte en amoníaco.

**Desinfección o sanitización.** Es el control del desarrollo y reproducción de microorganismos patógenos del medio ambiente, mediante métodos físicos, tales como el calor o las radiaciones y químicos.

**Efluente.** Residuos líquidos que se producen como resultado de actividades industriales, agrícolas o urbanas. Estos portan sustancias o materiales indeseables de muy distinta naturaleza, según su origen (compuestos orgánicos, metales, microorganismos); también se entiende por el líquido después de pasar por una prensa que separa el guano.

**Emisión atmosférica.** La descarga directa o indirecta a la atmósfera de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o de energía.

**Estabilización con cal.** Proceso por el cual se disminuye la tasa de descomposición, el contenido de organismos patógenos y la producción de calor, CO<sub>2</sub>, amoníaco y otros gases propios de las actividades biológicas.

**Estercolero.** Lugar acondicionado adecuadamente para depositar el estiércol.

**Estiércol.** Excremento de un animal.

**Excretas.** Conjunto de orina y heces que produce el animal; material sólido y líquido producido por el metabolismo de los animales en producción.

**Filtración.** Remoción de las partículas suspendidas en un cuerpo de agua, mediante el paso del agua a través de una capa de material poroso o a través de una malla apropiada.

**Fracción Líquida.** Producto líquido obtenido de la separación sólido-líquido de los purines.

**Galpones.** Área cerrada donde se mantienen los cerdos.

**Gestión Ambiental.** Proceso continuo de acciones en el plano técnico, administrativo y político, destinados a optimizar y equilibrar la protección ambiental, el uso público y el desarrollo económico, de tal manera que el capital ambiental permita alcanzar una calidad de vida lo más elevado posible.

**Guano Estabilizado.** Producto de la estabilización del guano.

**Guano.** Residuo sólido proveniente de la separación por prensa, de la fracción sólida y líquida de los purines.

**Impacto ambiental.** Cualquier efecto causado por una actividad propuesta sobre el medio ambiente y, especialmente, sobre la salud y la seguridad humana. La fauna, el suelo, el aire, el agua, el clima, el paisaje, y los monumentos históricos u otras estructuras físicas, o la interacción entre dichos factores; comprende también los efectos sobre el patrimonio cultural o las condiciones socioeconómicas que resulten de las modificaciones de dichos factores.

**Infiltración.** Introducción del flujo de agua desde la superficie del suelo, a su interior.

**Inocuidad.** Característica o atributo de la calidad de un alimento, que determina que el consumo del mismo no causa riesgo para la salud del consumidor.

**Peligro.** Agente biológico, químico o físico que puede provocar un efecto nocivo para la salud.

**Lagunas de estabilización.** Tratamiento acuático, consiste en retener el efluente en estanques durante un periodo de tiempo suficiente como para provocar la degradación de la materia orgánica por medio de la actividad microbiológica.

**Lagunas de sedimentación.** Son estructuras excavadas en tierra con flujo horizontal, en las que el agua proveniente de los canales recolectores de la escorrentía entra por un extremo de la laguna y avanza en dirección longitudinal. El tiempo que permanece el agua en la laguna se denomina tiempo de retención y está en función del volumen de agua a tratar. Las partículas que entran por la parte superior de la laguna son removidas por la acción de la gravedad debido a su alto peso, mejorando así la calidad física del agua vertida.

**Lixiviado.** Líquido proveniente de los residuos sólidos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación, y que contiene componentes disueltos o en suspensión.

**Lodo.** Producto semisólido obtenido mediante el empleo de tamices, precipitación o flotación, aplicados tanto en un tratamiento primario o fisicoquímico como en un tratamiento secundario o biológico.

**Lodo estabilizado.** Aquellos sometidos a procesos de tratamiento para evitar la putrefacción y la atracción de vectores.

**Lombricultura.** Degradación biológica de la materia orgánica mediante lombrices, transformándola en humus, obteniéndose de esta forma un abono orgánico estable y lombrices como sustancia proteica.

**Manejo.** Se consideran todas aquellas prácticas que promueven la productividad, bienestar general y salud de los cerdos, incluyendo el manejo de subproductos y residuos.

**Materia orgánica.** Sustancia perteneciente o proveniente de organismos vivos y cuyo componente constante

es el carbono, en combinación con el hidrógeno, el nitrógeno y otros elementos.

**Medidas de mitigación.** Conjunto de acciones ejecutadas para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes, antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Medidas de prevención.** Conjunto de acciones ejecutadas para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medio ambiente.** Es el compendio de valores naturales, sociales y culturales, existentes en un lugar y un momento determinado que influyen en la vida material y psicológica del hombre y en el futuro de generaciones venideras.

**Microorganismos.** Seres vivos que no son visibles excepto con un microscopio. Estos incluyen algas, bacterias, hongos y virus. Algunos de estos microorganismos pueden causar enfermedades a las plantas, animales o personas, mientras que otros pueden ser buenos para el suelo o el ambiente, puesto que ayudan a descomponer o transformar la materia orgánica u otros productos de la naturaleza que son aprovechados por otros organismos de la cadena trófica.

**Monitoreo.** Secuencia planificada de observaciones o mediciones relacionadas con el cumplimiento de una buena práctica en particular.

**Muestreo.** Es el proceso de tomar una porción representativa de agua, que permita medir los parámetros que representan la calidad de un cuerpo de agua.

**Nivel freático.** Es el nivel que alcanza el agua en un acuífero. Bajo este nivel los poros del suelo que conforma el acuífero están saturados.

**Nutrientes.** Sustancias esenciales para la nutrición animal, compuestas por proteínas, vitaminas, hidratos de carbono, lípidos, ácidos grasos y elementos minerales, entre otros.

**Olor ofensivo.** Gases generados por sustancias en actividades pecuarias y que por sus propiedades organolépticas, composición y tiempo de exposición, pueden causar desagrado, aunque no causen daño a la salud humana.

**Plaga.** Animales vertebrados e invertebrados que causan contaminación directa o indirecta a los alimentos, daño a los animales y diseminan enfermedades. Ejemplo; las plagas de langostas, roedores y moscas.

**Plantel.** Unidad de producción porcina operada en forma independiente que consta de uno o más corrales para la cría o engorda de cerdos.

**Cerdaza.** Residuos consistentes en deyecciones ganaderas, materias fecales, la cama, el agua de lavado y restos de alimento, en proceso de cambio biológico. En función del sistema de producción tendrán diferentes contenidos de agua, dando lugar a los estiércoles sólidos, semisólidos o líquidos.

**Protección Ambiental.** Conjunto de políticas y medidas para prevenir el deterioro, las amenazas y restaurar el medio ambiente y los ecosistemas alterados.

**Purines.** Mezcla producida por las excretas animales líquidas y sólidas, el agua de lavado de pisos y la cama animal propiamente tal (paja, viruta, u otro material) compuesta mayoritariamente por residuos vegetales fibrosos.

**Reactor Aeróbico.** Sistema por el cual se elimina la parte fermentable de los desechos orgánicos por medio de una aireación prolongada, obteniéndose como producto final de este proceso CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, productos orgánicos e inorgánicos disueltos, con propiedades similares al humus.

**Reactor Anaeróbico.** Sistema por el cual la descomposición de la materia orgánica se logra por bacterias que viven en ausencia de oxígeno, permitiendo la obtención de materia orgánica estabilizada y gas.

**Reciclaje.** Opción de valorización consistente en reutilizar un residuo en el proceso de fabricación del mismo producto o de un producto con un función análoga.

**Reutilización.** Recuperación de materiales de descarte para ser utilizados en su forma original.

**Riesgo.** Es la probabilidad de que un peligro ocurra.

**Relleno sanitario.** Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.

**Sólido separado.** También denominado cerdaza, guano o lodo, se puede utilizar directamente como abono usando criterios ambientales tales como pendiente del terreno, exposición al viento y control de escurrimiento superficial, entre otros. No obstante, la estabilización del guano optimiza su calidad como nutriente, permite su uso en agricultura orgánica y como sustrato para el cultivo de hongos comestibles. La estabilización se consigue a través de la implementación de sistemas de compostaje, solarización y adición de cal.

**Residuos sólidos domésticos.** Son aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales, restos del aseo personal y similares.

**Sanitización.** Reducción de la carga microbiana que contiene un objeto o sustancia a niveles seguros para la población.

**Sistema de tratamiento.** Toda infraestructura instalada donde se efectúen procesos, físicos, químicos o biológicos, o bien una combinación de ellos, con la finalidad de mejorar la calidad del agua residual, de tal manera que esta pueda ser posteriormente vertida, infiltrada, o reusada, en concordancia con lo dispuesto en la legislación vigente, y con la finalidad de dar tratamiento a la cerdaza y lodos sedimentados, de tal manera que esta pueda ser posteriormente utilizada como fuente de energía, fertilizante, enmienda o mejorador de suelos como sustrato de cultivos agrícolas o bien se utilice en dietas de animales.

**Tratamiento secundario.** Sistema de degradación biológica que tiene como propósito reducir los contenidos de materia orgánica y de sólidos no removidos en el tratamiento primario.

**Solarización.** La solarización es un proceso de secado natural sobre una matriz de drenaje de arena, pavimento o membranas flexibles, llamadas eras de secado. Las canchas constan de poca profundidad en donde los lodos se disponen para que drenen y se evaporen reduciendo así la humedad del material. La energía para aumentar la temperatura del lodo es de origen solar.

**Sólidos totales.** Fracción total de sólidos en un medio líquido; Es la suma de los sólidos suspendidos y sólidos disueltos de una muestra.

**Tratamiento.** Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

**Tratamiento primario de efluentes.** Etapa del tratamiento que consiste en la preparación del purín a través de la eliminación de los sólidos y de la homogenización, para ser degradado por algún sistema secundario.

**Tratamiento secundario de efluentes.** Sistema de degradación biológica que tiene como propósito reducir los contenidos de materia orgánica y de sólidos no removidos en el tratamiento primario.

**Vectores.** Organismos vivos capaces de transportar y transmitir enfermedades causadas por microorganismos patógenos, tanto de forma mecánica como biológica. Los principales vectores asociados a las granjas porcinas son las moscas y roedores.

**Vulnerabilidad.** Es la facilidad relativa con la cual un contaminante, aplicado en o cerca de la superficie del suelo, puede migrar al acuífero.

## **B.** BIBLIOGRAFÍA

**Allee, G.L. y K.J. Touchette. 1999.** Efectos de la nutrición sobre la salud intestinal y el crecimiento de los lechones. Avances en nutrición y alimentación animal. FEDNA. [www.uco.es/servicios/nirs/fedna/publicaciones.html](http://www.uco.es/servicios/nirs/fedna/publicaciones.html).

**Astorga, A. 2006.** Guía Ambiental Centroamericana para el Sector de Desarrollo de la Infraestructura Urbana UICN. Costa Rica

**Bedoya, M. 2002.** Bioseguridad en granjas porcinas. Saninet Págs. 1-5. [www.pic.com](http://www.pic.com). Accesado 16-01-2003.

**CNPL El Salvador. 2008.** Proceso de Producción Porcina. Diagnostico Inicial sub-sector Porcina, Centro América. El Salvador.

**Comisión Nacional de Buenas Prácticas Agrícolas. 2003.** Ministerio de Agricultura. Especificaciones Técnicas de buenas Prácticas Agrícolas Producción de Cerdos.

**Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) Región Metropolitana. 1998.** Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial "Almacenamiento, Transporte y Aplicación de Plaguicidas, Insecticidas, Pesticidas y Fungicidas.

**Centro de Desarrollo Humano (CDH). 2005.** Investigación Sobre los Efectos del CAFTA-DR en el Sector Rural. Honduras.

**CONEP-ANAM- BID/FOMIN. 2006.** Guía de Producción Más Limpia en el Sector Porcino. Panamá.

**Diario La Prensa (15-12-2008).** Más pollo que cerdo comerán los sampedranos, Debido a la carestía de concentrados no hay muchas granjas porcinas. Honduras. <http://laprensahn.com/index.php/San%20Pedro%20Sula/Ediciones/2008/12/06/Noticias/mailto>

**Dintel. 2008.** Guía ambiental centroamericana para el sector avícola. UICN

- ESA. 2004.** Consultores. Producción y Comercialización de Carne de Cerdo en Honduras. Honduras.
- Escuela Agrícola Panamericana (EAP). 2006.** Cadenas agrícolas en Honduras.
- European Comisión. 2006.** Guía de mejores técnicas disponibles para el sector porcino (MTDs) para la Cría Intensiva de Porcinos. Disponible en <http://www.eper-es.com>
- GEMINES Consultores. 2005.** Plan de Negocios para la Reconversión Tecnológica de la Industria de Cerdos en Chile. ASPROCER. Chile.
- IHOBE Sociedad Pública de Gestión Ambiental. 2006.** Indicadores medioambientales para la empresa, Ministerio Federal de Medio Ambiente. Bonn, Alemania.
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) & Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). 2004.** Manual de buenas prácticas ambientales en manejo de purines en planteles porcinos.
- Ministerio de Agricultura, pesca y Alimentación, 2002.** Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España del Sector de Cría Intensiva de Aves y Cerdos.
- Ministerio del Medio Ambiente. 2002.** Guía Ambiental para el Sector Porcícola, Bogotá.
- OEA. 2006.** Manual de Tecnologías Limpias en PyMEs del Sector Residuos Sólidos. Publicado por la Organización de los Estados Americanos.
- Peralta. 2005.** Recomendaciones Técnicas para la Gestión Ambiental en el Manejo de Purines de la Explotación Porcina. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Ministerio de Agricultura.
- PESIC. 2005.** Primer Curso de Capacitación: Sistemas de Iluminación. Honduras.
- POCH Ambiental. 2006.** Catastro de Tecnologías de Tratamiento de Purines en Chile y Evaluación Técnica-Económica de Un Caso de Productor Porcino. ASPROCER.
- Secretaría de Agricultura y Ganadería. 2002.** Mesa agrícola hondureña, subsector porcícola, Tegucigalpa, Honduras,
- Secretaría Sectorial de Agua y Ambiente. 2001.** Guía de buenas prácticas ambientales en el sector de la construcción y demolición. España.
- Tapia, F., Peralta, J.M. 2006.** Evaluación de alternativas para procesamiento de purines porcinos. ASPROCER.
- Vanotti MB, Hunt PG. 2001.** Depuración, gestión sostenible y revalorización de purines: problemas y soluciones en EEUU.
- \_\_\_\_\_. **2001.** Control de Patógenos en Purines de Cerdo Mediante Tratamiento del Nitrógeno y Fósforo. EEUU.
- Woodger, G.J.A., G. Grezzi y P. Menoyo. 2002.** La bioseguridad y la desinfección en el control de enfermedades. Disponible en [www.porcicultura.com](http://www.porcicultura.com). Agrupación de consultores en tecnologías del cerdo.



*Financiado por:*

