



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS

**“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-POST DE LA GRANJA
PORCINA “LOS ÁNGELES”, UBICADO EN LA VÍA MONTERREY Km
15 DEL CANTÓN LA CONCORDIA, PROVINCIA DE SANTO
DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS, 2015”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

TIPO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Previa a la obtención del título de:

INGENIERA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

AUTORA: PAMELA ALEXANDRA PARRA LEMA

TUTOR: DR. SEGUNDO ARCESIO TRUJILLO ABARCA

RIOBAMBA – ECUADOR

2017

©2017, Pamela Alexandra Parra Lema

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: El Proyecto de Investigación “**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-POST DE LA GRANJA PORCINA LOS ÁNGELES, UBICADO EN LA VÍA MONTERREY KM 15, DEL CANTON LA CONCORDIA, PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS, 2015**”, de responsabilidad de la señorita egresada Pamela Alexandra Parra Lema, ha sido prolijamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

FIRMA

FECHA

Dr. Segundo Trujillo Abarca
**DIRECTOR DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN**

Ing. Alex Gavilanes Montoya
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Yo, Pamela Alexandra Parra Lema, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el Trabajo de Titulación; y el patrimonio intelectual del Trabajo de Grado, pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.

Pamela Alexandra Parra Lema

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Pamela Alexandra Parra Lema, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 20 de noviembre del 2017

Pamela Alexandra Parra Lema

C.C. 060295955-3

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi madre, mi cielo en la tierra, el pilar más importante en mi vida, mi guía, mi mejor amiga, mi todo; por su constancia, paciencia, apoyo y amor en todos los momentos de mi vida. Siempre he estado en tus oraciones y solo Dios sabe cuánto agradezco que seas mi ángel guardián, mi mamita bella.

A mi padre, quien con su carácter de superación constante y buenos consejos supo guiarme por el camino correcto, por darme tu amor y hoy ser un hombre mejor que ayer, por darme el ejemplo de que nunca es tarde para ser lo que en verdad quieres ser, sin importar la edad o las circunstancias de la vida, esto por ti y para ti papito querido.

A mis hermanos Ángel y Roberto, son ustedes mi motor para seguir luchando por ser una mujer de quien se sientan muy orgullosos, siempre he podido contar con ustedes y en cada momento de mi vida han estado con una palabra de aliento y amor, siempre serán mis pilares y yo el suyo pues sin ustedes mi vida estaría incompleta. Los amo.

A Lili y Ely, pues ustedes se han convertido en mis hermanas, y con ello se han ganado el amor muy inmenso que esa palabra lleva consigo, por saber brindarme ese cariño, apoyo y confianza que solamente una hermana podría brindar, motivándome a que siempre sea mejor que ayer.

A mis cuatro angelitos Eliana, Sofía, Santiago y Fiorella quienes con su inocencia y ocurrencias han sabido llenar mi vida de alegría, amor y esperanza, esa esperanza de que ustedes van a llenar de mucho orgullo a las personas que los amamos y que el único límite será la inmortalidad. Los amo y tengo mucha fe en ustedes.

Pamela

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por cada una de las bendiciones que ha puesto en mi vida, por lo que tengo y por lo que no, puesto que él sabe lo que me conviene y necesito en mi vida.

Agradezco de manera infinita al Dr. Segundo Trujillo quien nunca ha dudado en darme su tiempo y apoyo cuando lo he necesitado y sobre todo por su invaluable amistad, quien con su conocimiento, experiencia y don de gente supo contribuir oportuno y adecuadamente con la realización del presente trabajo de titulación.

Al Ing. Alex Gavilanes por sus recomendaciones en la fase estructural e investigativa del proyecto, por ser un excelente mentor que siempre estuvo predispuesto a escuchar mis inquietudes y suplirlas con buenos consejos.

Además y como no podría ser de otra manera, evocar un agradecimiento profundo a mis queridas amigas, amigos y familiares, que con su constante apoyo desinteresado me animaron siempre a seguir adelante superando todos mis obstáculos, gracias por estar ahí siempre. A todos, muchas gracias de todo corazón.

Finalmente, agradezco inmensamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, especialmente a la Escuela de Ciencias Químicas, Carrera de Ingeniería en Biotecnología Ambiental, por haberme dado la oportunidad de obtener una profesión que me permitirá ser una persona útil para la sociedad.

Pamela

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	XXI
SUMMARY	XXII
INTRODUCCIÓN	XXIII
CAPÍTULO I	
1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	1
1.1. Granja de ganado porcino	1
1.1.1. Clasificación de granjas de ganado porcino	1
1.1.2. Abono orgánico tipo bokashi	2
1.2. Impacto ambiental.....	2
1.3. Estudio de impacto ambiental	3
1.3.1. Estudio de impacto ambiental Ex-Post	3
1.3.2. Diagnóstico ambiental	4
1.3.3. Factores ambientales	4
1.3.4. Calidad ambiental.....	4
1.3.5. Riesgo	5
1.3.6. Componentes ambientales	5
1.3.6.1. Componente abiótico	5
1.3.6.2. Componente biótico	6
1.3.6.3. Componente antrópico	6
1.3.7. Matriz de Leopold	6
1.3.8. Método del instituto Battelle-Columbus	7
1.4. Plan de manejo ambiental.....	9
1.5. Auditoría Ambiental	9
CAPÍTULO II	
2. MARCO METODOLÓGICO	10
2.1. Descripción de la Granja Porcina “Los Ángeles”	10
2.1.1. Descripción del proceso de producción	11
2.2. Diagnóstico ambiental de la Granja Porcina “Los Ángeles”	11
2.2.1. Determinación del área de influencia	12
2.2.2. Levantamiento de línea base ambiental	13
2.2.2.1. Caracterización del componente abiótico	13
2.2.2.2. Caracterización del componente biótico	14
2.2.2.3. Caracterización del componente antrópico	15
2.2.3. Áreas sensibles	15

2.3.	Evaluación ambiental.....	17
2.3.1.	Factores ambientales a ser evaluados	18
2.3.2.	Acciones ambientales a ser evaluadas	20
2.3.3.	Metodología de evaluación de impactos ambientales	22
2.3.3.1.	Variables de calificación de impactos ambientales.....	23
2.3.3.2.	Cálculo de la importancia y magnitud de los impactos ambientales	24
2.3.3.3.	Nivel de importancia del impacto ocasionado sobre los sistemas ambientales	26
2.3.3.4.	Integración del método cuantitativo	26
2.3.3.5.	Impacto ambiental total	32
2.3.4.	Categorización de los impactos ambientales	32
2.4.	Cumplimiento de valores máximos permisibles	33
2.5.	Identificación y evaluación de riesgos	33
2.6.	Plan de manejo ambiental.....	34
2.7.	Auditoría Ambiental Inicial.....	35
2.3.5.	Resultados de la auditoría.....	35

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	37
3.1.	Descripción de la Granja Porcina “Los Ángeles”	37
3.1.1.	Ubicación geográfica.....	37
3.1.2.	Descripción de las instalaciones	38
3.1.2.1.	Distribución física de la granja	38
3.1.2.2.	Sistemas auxiliares	42
3.1.2.3.	Servicios básicos	48
3.1.2.4.	Actividades de mantenimiento y limpieza	49
3.1.3.	Descripción del proceso de producción de la Granja Porcina “Los Ángeles”	50
3.1.3.1.	Diagrama de flujo.....	50
3.1.3.2.	Descripción secuencial de los procesos	51
3.1.3.3.	Áreas complementarias de producción	52
3.1.3.4.	Vacunación.....	53
3.1.3.5.	Preparación de bokashi.....	54
3.2.	Diagnóstico ambiental.....	56
3.2.1.	Determinación del área de influencia	56
3.2.1.1.	Área de influencia directa.....	56
3.2.1.2.	Área de influencia indirecta.....	57
3.2.2.	Levantamiento de línea base.....	57
3.2.2.1.	Caracterización del componente abiótico	57
3.2.2.2.	Caracterización del componente biótico	62
3.2.2.3.	Caracterización del componente antrópico	65
3.2.3.	Determinación de la sensibilidad ambiental	68

3.2.3.1.	Componente abiótico.....	68
3.2.3.2.	Componente biótico	69
3.2.3.3.	Componente antrópico	70
3.3.	Evaluación ambiental.....	70
3.3.1.	Categorización de impactos ambientales	81
3.3.2.	Discusión y valoración de los impactos ambientales negativos	82
3.3.2.1.	Componente abiótico.....	82
3.3.2.2.	Componente biótico	84
3.3.2.3.	Componente antrópico	85
3.3.3.	Discusión y valoración de los impactos ambientales positivos	87
3.3.3.1.	Componente abiótico.....	87
3.3.3.2.	Componente biótico	88
3.3.3.3.	Componente antrópico	88
3.3.4.	Conclusión	89
3.4.	Cumplimiento de valores máximos permisibles	89
3.4.1.	Marco legal.....	89
3.4.2.	Objetivos	90
3.4.3.	Descargas líquidas.....	90
3.4.3.1.	Análisis físico - químicos del estero sin nombre	91
3.4.3.2.	Análisis de resultados	95
3.4.4.	Suelo	96
3.4.4.1.	Análisis de resultados	97
3.4.5.	Residuos sólidos.....	97
3.4.5.1.	Sistema de manejo de residuos sólidos	97
3.4.5.2.	Residuos sólidos normales	99
3.4.5.3.	Residuos especiales	99
3.4.5.4.	Residuos peligrosos.....	100
3.4.5.5.	Residuos veterinarios	100
3.4.5.6.	Otros tipos de residuos producidos dentro de la granja	101
3.4.6.	Emisiones de ruido	101
3.4.6.1.	Identificación de actividades y equipos que generan ruido	101
3.4.6.2.	Análisis de ruido.....	101
3.5.	Identificación y evaluación de riesgos durante las actividades de la granja	103
3.5.1.	Identificación de riesgos.....	103
3.5.1.1.	Riesgo exógeno	103
3.5.1.2.	Riesgo endógeno	105
3.5.1.3.	Riesgo laboral.....	105
3.5.1.4.	Riesgo físico - químico.....	106
3.5.1.5.	Riesgo antrópico.....	107
3.5.2.	Evaluación de riesgo	107
3.5.2.1.	Riesgo exógeno	107
3.5.2.2.	Riesgo endógeno	109
3.6.	Plan de Manejo Ambiental	112
3.6.1.	Objetivos del plan de manejo ambiental	112

3.6.1.1.	Objetivo General	112
3.6.1.2.	Objetivos Específicos	112
3.6.2.	Alcance.....	113
3.6.3.	Metas.....	113
3.6.4.	Responsables	113
3.6.4.1.	Gerente	114
3.6.4.2.	Administrador	114
3.6.5.	Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos	115
3.6.5.1.	Objetivo.....	115
3.6.5.2.	Alcance.....	115
3.6.5.3.	Metas.....	115
3.6.5.4.	Costos.....	118
3.6.6.	Plan de manejo de residuos	120
3.6.6.1.	Objetivos	120
3.6.6.2.	Alcance.....	120
3.6.6.3.	Metas.....	121
3.6.6.4.	Manejo de residuos sólidos no peligrosos	121
3.6.6.5.	Manejo de residuos veterinarios	123
3.6.6.6.	Otros tipos de residuos producidos dentro de la granja	125
3.6.6.7.	Manejo de residuos líquidos	125
3.6.7.	Plan de contingencias y atención a emergencias ambientales	127
3.6.7.1.	Objetivos	127
3.6.7.2.	Alcance.....	127
3.6.7.3.	Metas.....	127
3.6.7.4.	Riesgos potenciales identificados	128
3.6.7.5.	Implementación del programa de contingencias.....	128
3.6.8.	Plan de seguridad industrial y salud ocupacional	135
3.6.8.1.	Objetivo.....	135
3.6.8.2.	Alcance.....	135
3.6.8.3.	Metas.....	136
3.6.8.4.	Plan estratégico	136
3.6.9.	Plan de señalización	140
3.6.9.1.	Objetivos	140
3.6.9.2.	Alcance.....	140
3.6.9.3.	Metas.....	141
3.6.9.4.	Colores de seguridad y señalización	141
3.6.9.5.	Condiciones generales de señalización.....	142
3.6.9.6.	Medidas de control	146
3.6.9.7.	Frecuencia	146
3.6.9.8.	Costos.....	147
3.6.10.	Plan de capacitación y educación ambiental	147
3.6.10.1.	Objetivo.....	147
3.6.10.2.	Alcance.....	148
3.6.10.3.	Metas.....	148
3.6.10.4.	Procedimiento	148
3.6.10.5.	Metodología	148
3.6.10.6.	Elementos de capacitación.....	149

3.6.10.7.	Temas de capacitación.....	149
3.6.10.8.	Cronograma.....	150
3.6.10.9.	Costos.....	150
3.6.11.	Plan de relaciones comunitarias.....	151
3.6.11.1.	Objetivo.....	151
3.6.11.2.	Alcance.....	151
3.6.11.3.	Meta 152	
3.6.11.4.	Medidas preventivas.....	152
3.6.11.5.	Costos.....	152
3.6.12.	Plan de monitoreo y seguimiento	153
3.6.12.1.	Objetivo.....	154
3.6.12.2.	Alcance.....	154
3.6.12.3.	Metas 154	
3.6.12.4.	Procedimiento	154
3.6.12.5.	Costos.....	156
3.6.13.	Plan de rehabilitación paisajístico	157
3.6.13.1.	Objetivo.....	158
3.6.13.2.	Alcance.....	158
3.6.13.3.	Meta 158	
3.6.13.4.	Medidas planteadas	158
3.6.13.5.	Costos.....	159
3.6.14.	Plan de cierre o abandono.....	160
3.6.14.1.	Objetivos	161
3.6.14.2.	Alcance.....	161
3.6.14.3.	Meta 161	
3.6.14.4.	Procedimiento	161
3.6.14.5.	Costos.....	162
3.6.15.	Costo total del plan de manejo ambiental	163
3.7.	Auditoría Ambiental Inicial.....	163
3.7.1.	Verificación de cumplimiento de conformidades	163
3.7.2.	Síntesis de no conformidades de la normativa ambiental	193
3.7.3.	Conclusión	194
3.7.4.	Plan de acción para levantar las no conformidades encontradas	194
3.7.4.1.	Objetivo.....	194
3.7.4.2.	Alcance.....	194
3.7.4.3.	Medidas.....	195
	CONCLUSIONES.....	198
	RECOMENDACIONES.....	199

BIBLIOGRAFÍA

GLOSARIO

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1. Nivel de degradación ambiental del área donde se realiza el análisis.	16
Tabla 2-2. Niveles de tolerancia ambiental.	16
Tabla 2-3. Grado de sensibilidad ambiental.	17
Tabla 2-4. Factores ambientales considerados para la caracterización ambiental del AI.	18
Tabla 2-5. Acciones de la fase administrativa.	21
Tabla 2-6. Acciones consideradas durante la fase de operación y mantenimiento.	21
Tabla 2-7. Actividades consideradas para la fase de abandono.	22
Tabla 2-8. Criterios de puntuación de la importancia y valores asignados.	24
Tabla 2-9. Valores de U.I.P. para los factores ambientales.	28
Tabla 2-10. Escala de valoración del riesgo.	33
Tabla 3-1. Coordenadas de la Granja Porcina “Los Ángeles”.	37
Tabla 3-2. Área de los diferentes galpones de la granja.	39
Tabla 3-3. Gestión de bioseguridad.	40
Tabla 3-4. Prácticas, frecuencia y materiales de bioseguridad.	40
Tabla 3-5. Cantidad de residuos generados en el laboratorio.	41
Tabla 3-6. Registro de efluentes por etapas.	47
Tabla 3-7. Cronograma de limpieza.	49
Tabla 3-8. Porcentajes de bacterias para bokashi	55
Tabla 3-9. Valores promedios mensuales de temperatura.	58
Tabla 3-10. Valores promedios mensuales de precipitación.	59
Tabla 3-11. Humedad relativa multianual.	59
Tabla 3-12. Velocidad mayor observada de viento.	60
Tabla 3-13. Dirección predominante del viento.	60
Tabla 3-14. Sensibilidad ambiental del componente abiótico.	69
Tabla 3-15. Sensibilidad ambiental del componente biótico.	69
Tabla 3-16. Sensibilidad en el área de influencia de la Granja Porcina “Los Ángeles”.	70
Tabla 3-17. Impactos ambientales de la Granja Porcina “Los Ángeles”.	81
Tabla 3-18. Descripción, características, cuantificación y destino de aguas residuales.	91
Tabla 3-19. Resultado del análisis de muestra No. 1, del estero sin nombre a 100 m antes de la granja.	91
Tabla 3-20. Resultado del análisis de la muestra No. 2, del estero sin nombre a 100 m después de la granja.	93
Tabla 3-21. Resultado del análisis de la muestra No. 3, laguna de oxidación.	94

Tabla 3-22. Resultado del análisis de muestra de suelo.....	96
Tabla 3-23. Análisis de residuos generados en la Granja Porcina “Los Ángeles”.....	98
Tabla 3-24. Medición de ruido de fondo.....	102
Tabla 3-25. Evaluación de riesgos exógenos.....	108
Tabla 3-26. Evaluación de riesgos endógenos.....	109
Tabla 3-27. Evaluación de riesgos antrópicos.....	111
Tabla 3-28. Costo del programa de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos.	118
Tabla 3-29. Clasificación de residuos sólidos no peligrosos.....	121
Tabla 3-30. Costo del programa de residuos sólidos no peligrosos.....	123
Tabla 3-31. Costo del programa de residuos veterinarios.....	124
Tabla 3-32. Contenido del botiquín de primeros auxilios.....	130
Tabla 3-33. Costo del programa de contingencia y atención a emergencia ambientales.....	134
Tabla 3-34. Equipo de protección personal.....	139
Tabla 3-35. Colores de seguridad y señalización.....	141
Tabla 3-36. Señales de obligación.....	143
Tabla 3-37. Señales de prohibición.....	144
Tabla 3-38. Señales preventivas.....	145
Tabla 3-39. Señales de salvamento.....	146
Tabla 3-40. Costo del programa de señalización.....	147
Tabla 3-41. Costo del programa de capacitación y educación ambiental.....	150
Tabla 3-42. Costo del programa de relaciones comunitarias.....	153
Tabla 3-43. Costo del programa de monitoreo y seguimiento.....	156
Tabla 3-44. Costo del programa de rehabilitación paisajístico.....	159
Tabla 3-45. Costo del programa de cierre o abandono.....	162
Tabla 3-46. Costo total del PMA de la Granja Porcina “Los Ángeles”.....	163
Tabla 3-47. Constitución Política de la República.....	164
Tabla 3-48. Convenios Internacionales.....	166
Tabla 3-49. Ley de Gestión Ambiental No. 37. RO/245 de 30 de julio de 1999.....	167
Tabla 3-50. Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.....	169
Tabla 3-51. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Codificación No 20, RO, Suplemento 418 de 10 de septiembre del 2004.....	170
Tabla 3-52. Ley de aguas. Codificación No. 16. RO/339 de 20 de mayo del 2004.....	171
Tabla 3-53. Ley Orgánica de transporte, tránsito y seguridad vial.....	172
Tabla 3-54. Ley Orgánica de la Salud.....	173
Tabla 3-55. Código Penal. Ley Reformatoria.....	174

Tabla 3-56. Código Orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización.	174
Tabla 3-57. Ley Forestal de conservación de áreas naturales y vida silvestre.	175
Tabla 3-58. Ley de Patrimonio Cultural del Estado.....	175
Tabla 3-59. TULAS del Ministerio del Ambiente. Decreto Ejecutivo 3516, RO No. E 2, de 31 de marzo de 2003.....	176
Tabla 3-60. Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del ambiente de trabajo.	182
Tabla 3-61. Decreto Ejecutivo No. 1040.....	184
Tabla 3-62. Título V. Reglamento para la prevención y control de la contaminación por residuos peligrosos.....	185
Tabla 3-63. Reglamento general del seguro de riesgos del trabajo IESS.....	185
Tabla 3-64. Norma INEN NTE 2 266. Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos. Etiquetados de precaución.	186
Tabla 3-65. Norma INEN NTE 2 288.	187
Tabla 3-66. Norma INEN NTE 439.	187
Tabla 3-67. Norma INEN 4. 2003.....	188
Tabla 3-68. Acuerdo Ministerial No 050.....	188
Tabla 3-69. Acuerdo Ministerial (Ministerio del Ambiente) No. 112.	189
Tabla 3-70. Acuerdo Ministerial 106.	189
Tabla 3-71. Acuerdo Ministerial 121.	190
Tabla 3-72. Código Laboral. RO. 167 del 16 de diciembre del 2005.	191
Tabla 3-73. Ley de Defensa contra incendios. Reglamento de Prevención de Incendios. R.O 834 de 27 abril 1998.	192
Tabla 3-74. Matriz lógica del plan de acción para levantar las no conformidades identificadas.....	196

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Desagregación ambiental utilizada en el método de Battelle – Columbus.	8
Figura 1-2. Fases de la Auditoría Ambiental.	9
Figura 3-1. Sistema de tratamiento de efluentes de la Granja Porcina “Los Ángeles”.....	47
Figura 3-2. Procesos de producción de la Granja Porcina “Los Ángeles”.	50

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3-1. Características económicas.	66
Gráfico 3-2. Indicadores de pobreza.....	68
Gráfico 3-3. Impactos ambientales durante la operación.....	81
Gráfico 3-4. Cualificación y cuantificación de riesgos exógenos.	108
Gráfico 3-5. Cualificación de riesgos exógenos.	109
Gráfico 3-6. Cualificación y cuantificación de riesgos endógenos.	110
Gráfico 3-7. Cualificación de riesgos endógenos.	110
Gráfico 3-8. Cualificación y cuantificación de riesgos inotrópicos.	111
Gráfico 3-9. Cualificación de riesgos inotrópicos.	111

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1. Bebederos del área de gestación. y Fotografía 3-2. Galpón de crías.	38
Fotografía 3-3. Uniformes de bioseguridad.	39
Fotografía 3-4. Oficina administrativa. y Fotografía 3-5. Laboratorio.	41
Fotografía 3-6. Área de balanceado.	42
Fotografía 3-7. Área de engorde.	42
Fotografía 3-8. Comedores manuales.	43
Fotografía 3-9. Separadores de decantación de excretas.	44
Fotografía 3-10. Separador de líquidos y sólidos.	45
Fotografía 3-11. Piscina de oxidación.	46
Fotografía 3-12. Tanques de almacenamiento de agua.	48
Fotografía 3-13. Área de gestación.	51
Fotografía 3-14. Área de maternidad.	51
Fotografía 3-15. Área de post-destete.	52
Fotografía 3-16. Área de levante.	52
Fotografía 3-17. Área de recolección de semen.	53
Fotografía 3-18. Área de cuarentena.	53
Fotografía 3-19. Preparación de bokashi.	55

ABREVIATURAS

AGROCALIDAD:	Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro
AGROPESA:	Industria Agropecuaria Ecuatoriana S.A.
AI:	Área de influencia
AID:	Área de influencia directa
AII:	Área de influencia indirecta
ASPE:	Asociación de Porcicultores del Ecuador
CITES:	Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre
EER:	Evaluación ecológica rápida
EIA:	Evaluación de impacto ambiental
EM:	Microorganismos eficaces
EsIA:	Estudio de impacto ambiental
FAO:	Food and Agriculture Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)
ICA:	Índice de calidad ambiental
IESS:	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
INAMHI:	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INEC:	Instituto Nacional Ecuatoriano de Censos
INEN:	Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización
MAE:	Ministerio del Ambiente del Ecuador
MAG:	Ministerio de Agricultura y Ganadería
NPS eq:	Nivel de presión sonora equivalente
NTE:	Norma Técnica Ecuatoriana
OAE:	Organismo de Acreditación Ecuatoriano
ONU:	Organización de las Naciones Unidas
PMA:	Plan de manejo ambiental
PML:	Producción más limpia
RLGAPCCA:	Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental
RO	Registro Oficial
SESA:	Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria
SST:	Sólidos suspendidos totales
SUMA:	Sistema Único de Manejo Ambiental
TULAS:	Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria

UIA:	Unidades de impacto ambiental
UICN:	Unión Internacional del Cuidado de la Naturaleza
UIP:	Unidades de importancia de parámetro
V:	Valor de impacto
VIA:	Valor de impacto ambiental

RESUMEN

En la presente investigación se evaluó los impactos ambientales que producen las diferentes actividades que se llevan a cabo en la granja porcina Los Ángeles, ubicada en la vía Monterrey km 15 del Cantón La Concordia. Se partió de un diagnóstico ambiental de las condiciones físicas, bióticas y sociales que se encuentra dentro del área de influencia, permitiendo evaluar los impactos ambientales que pudieran surgir por las actividades de la granja y a su vez proponer un adecuado plan de manejo ambiental que minimice o prevenga los impactos negativos de la misma, todo esto acorde al reglamento ambiental vigente. La granja maneja 1740 cerdos por año dentro de sus actividades de reproducción, cría y engorde. Se tomó en cuenta estos datos para la ejecución de la investigación mediante varias metodologías, las cuales son: descriptiva, cualitativa – cuantitativa, campo y aplicada. Se empleó técnicas de muestreo puntual y análisis de laboratorio para levantar la línea base del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Ex-Post. Además, se determinó la matriz de Batelle-Columbus como el mejor método para determinar y evaluar los impactos ambientales presentes en la operación de la granja porcina. Los resultados obtenidos de la evaluación de impactos ambientales fueron: impactos benéficos con un porcentaje del 30% e impactos leves 25%, ambos derivados de las actividades operativas y de mantenimiento dentro de la granja, impactos moderados y críticos con un porcentaje de 35% y 10% respectivamente, los cuales proceden del manejo de purines y tratamiento de aguas residuales de la granja, no existe impactos severos. Se concluyó que las actividades que se realizan en la Granja Porcina Los Ángeles, no generan impactos ambientales severos sobre el área de influencia, por lo que se recomendó la aplicación de buenas prácticas ambientales a las actividades desarrolladas y así mantener una producción sustentable, permitiendo que existan los recursos necesarios para las futuras generaciones.

Palabras Clave: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>; <BIOTECNOLOGÍA>; <AMBIENTE>; <GESTIÓN AMBIENTAL>; <GRANJA PORCINA>; <ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-POST>; <MÉTODO DE BATELLE – COLUMBUS (METODOLOGÍA)>; <LA CONCORDÍA (CANTÓN)>

SUMMARY

In the present investigation the environmental impacts that the different activities that are carried out in the Pig Farm Los Angeles, located in the route Monterrey km 15 of the Canton La Concordia are evaluated. It was based on an environmental diagnosis of the physical, biotic and social conditions that are within the area of influence, allowing to evaluate the environmental impacts that could arise by the activities of the farm and at the same time to propose an adequate plan of environmental management that minimizes or prevent the negative impacts of it, all in accordance with current environmental regulations. The farm manages 1740 pigs per year within its production, breeding and fattening activities. These data were taken into account for the execution of the research through several methodologies, which are: descriptive, qualitative – quantitative, field and application. Spot-sampling techniques and laboratory analysis were used to build the baseline of the Ex-Post Environmental Impact Study (EsIA). In addition, the Battelle-Columbus matrix was determined as the best method to determine and evaluate the environmental impacts were: beneficial impacts with their percentage of 30% and slight impacts 25%, both derived from the operational and maintenance activities within farm, moderate and critical impacts with a percentage of 35% and 10% respectively, which came from the management of slurry and treatment of waste water from the farm, there were severe impacts. It was concluded that the activities carried out at the Los Angeles Swine Farm do not generate severe environmental impacts on the area of influence, so it was recommended that good environmental practices be applied to the activities developed and thus maintain a sustainable production, allowing resources for the future generations.

Key Words: <TECHNOLOGY AND SCIENCE OF ENGINEERING>; <BIOTECHNOLOGY>; <ENVIRONMENT>; <ENVIRONMENTAL MANAGEMENT>; <SWINE FARM>; <EX- POST ENVIRONMENTAL IMPACT STUDY>; <METHOD OF BATELLE COLUMBUS (METHODOLOGY)>; <THE CONCORDIA (CANTON)>

INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la población, la ampliación de mercados y la gran competencia en cuanto a oferta de productos cárnicos, ha dado paso a que la actividad porcícola deje en un segundo plano la producción ambientalmente sostenible y el cumplimiento de las normativas legales, generando que no tengan un manejo eficaz y consciente de los recursos ambientales en los procesos de reproducción, cría y engorde de cerdos, sometiendo así al ambiente a un daño indiscriminado.

En Ecuador según el Diario La Hora “como parte del Programa Nacional Sanitario Porcino, entre septiembre de 2010 y 2011 se registraron 360 granjas dedicadas a la crianza de cerdos. Esto representa el 20,68% del total, que llega a 1.740 (según el último censo realizado en 2010). Es decir, todavía faltan 1.380” [...] (La Hora, 2012)

La mayor producción porcícola del Ecuador según los datos del 2013 de AGROCALIDAD se encuentra ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas con un total de 137.534 animales y un total de 496 granjas en la provincia tomando en cuenta 1928 granjas a nivel nacional, lo que ha generado impactos negativos progresivos sobre el ambiente, dejando a un lado la concepción de vivir mejor en un entorno libre de contaminación.

Las granjas de producción porcina inadecuada o sin control [...] “acarrear varias problemáticas debido al impacto ambiental que producen en lugares como fuentes de agua limpia, suelo y aire; donde los grados de afectación ambiental variarán de acuerdo al estado fisiológico de los cerdos, el tipo de alimentación que se haya elegido y la cantidad de agua que se utilice durante el proceso de producción y limpieza que es considerado como uno de los que más altos volúmenes de sólidos suspendidos totales (SST), y el manejo de residuos, que por su origen y composición, se sabe que generan carga orgánica y trazas de metales pesados; mismos que en la mayoría de casos son desechados en ríos, quebradas y otro tipo de canales acuáticos los cuales son de consumo humano, agrícola o para otros animales; haciendo que de esta forma se tengan muchos deterioros en el medio ambiente, salud y otros.” (Machado, 2011)

La Granja Porcina “Los Ángeles” se dedica a las actividades de reproducción, cría y engorde de cerdos. La instalación se ubica en el cantón La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas y cuyo inicio de operaciones se remonta hace 10 años.

Cuando los cerdos ya tienen un peso adecuado para el consumo, la Granja Porcina “Los Ángeles” comercializa los cerdos con la Industria Agropecuaria Ecuatoriana S.A. (AGROPESA), la misma que tiene una producción destinada en su mayoría al mercado local y en menor porcentaje al mercado internacional.

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) respondió a los requerimientos del Ministerio del Ambiente y al interés de la Granja Porcina “Los Ángeles” de verificar la existencia o no de cumplimiento, por parte de sus actividades productivas, con lo establecido en la normativa ambiental vigente en el Ecuador, en particular con lo dispuesto en el Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (RLGAPCCA) y sus Normas Técnicas.

ANTECEDENTES

“El sector porcícola en Ecuador tiene un ritmo de crecimiento dinámico, los criadores de cerdo tras patio y los industriales están incrementando el hato mediante la aplicación genética, el mismo que les permite aumentar la productividad para cubrir la demanda nacional. De acuerdo a los datos proporcionados por la Asociación de Porcicultores del Ecuador (ASPE), este desarrollo de la industria se viene dando desde el 2007, año en el que la producción tecnificada y semitecnificada se encontraba en 43.500 Tm/año y en 2013 este mismo indicador llegó a 74.908 Tm/año.” (Espinoza, Revista El Agro, 2014)

[...] “Ecuador se encuentra dentro de los países de mayor consumo de carne de cerdo en la subregión Andina con 10.4 kg por persona al año, en relación a Colombia con 6 kg y Perú con 3.6 kg.” (Espinoza, Revista El Agro, 2014)

Existen varios EsIA Ex-Post realizados a granjas porcinas en las diferentes regiones del país, entre las que cito, la Granja Pujilí de la Empresa Cantapez Aves y Pez Cantón Cía. Ltda., ubicada en el km 3.5 vía a La Maná, provincia de Cotopaxi, misma que dentro de sus aspectos relevantes mencionó lo siguiente:

“La metodología del estudio utilizada para Granja Pujilí de la Empresa Cantapez Aves y Pez Cantón Cía. Ltda. fue establecer un cronograma de actividades, análisis de los documentos existentes y al momento de analizar la información obtenida se buscó el enfoque hacia temas como: levantamiento de la línea base, identificación de los residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos), medición de niveles de presión sonora, revisión del cumplimiento de la normativa ambiental y en base a las no conformidades identificadas se estableció las correspondientes medidas ambientales, las cuales se agruparon para diseñar el Plan de Manejo Ambiental (PMA)”. (EKOPRAXIS, 2015, pág. 5)

“La identificación de los impactos ambientales por el proceso de producción de la Granja Pujilí de la Empresa Cantapez Aves y Pez Cantón Cía. Ltda. y/o en las actividades en funcionamiento se ha diseñado una matriz que incluía aspectos, componentes y elementos ambientales básicos. El método establecido permitió la evaluación sistémica del impacto ambiental identificado mediante el análisis de la importancia, con Escala de Importancia de Baja = 1, Media = 2 y Alta = 3 y Rangos de Interpretación de Importancia donde el Valor de Impacto Ambiental (VIA) para Nulo es 0, Baja es de 1-6, Media es de 7-18 y Alta es de 19-24. Como resultado de la

evaluación se identificaron 73 hallazgos, que se distribuyen en: 41 *Conformidades*, 32 *No Conformidades Menores*, y 0 *No Conformidad Mayor*; las no conformidades identificadas en Cantapez Granja Pujilí están asociados a manejo de residuos, efluentes, ruido, manejo de materiales químicos, señalización. Finalmente se estableció los PMA pertinentes de acuerdo a sus resultados”. (EKOPRAXIS, 2015, págs. 6, 84, 85)

En cuanto a EsIA realizados en otro país, mencionaremos el proyecto porcícola de la Granja La Zambera, en el Municipio de Otanche, Boyacá - Colombia. “El objetivo fue identificar, disminuir, prevenir, controlar y/o compensar los impactos ambientales que generan las actividades propias del proyecto, los cuales afectan a la empresa, la comunidad aledaña y el ambiente en general. Para tal fin, se siguieron los lineamientos de la Guía Ambiental del Subsector Porcícola, y se tomaron como referencia, las experiencias de Producción Más Limpia (PML), desarrolladas con éxito en este sector productivo”. (Machado, 2011, pág. 1)

“En la Granja La Zambera, se identificaron cuatro grupos de impactos: el primero con la generación de excretas; el segundo con la generación de residuos sólidos; el tercero con la contaminación de fuentes hídricas y suelos; y el cuarto, con la emisión de gases como metano, dióxido de carbono y ácido sulfhídrico. Posteriormente, se plantearon medidas de manejo ambiental ajustadas a las características y condiciones de los proyectos porcícolas, concebidas bajo el principio fundamental de la prevención más que el control de la contaminación.” (Machado, 2011, pág. 1)

“De forma general, el PMA planteado incluye la aplicación de buenas prácticas de manejo en: administración y destino de las excretas (sólidas y líquidas); formulación de un programa de gestión integral de residuos sólidos; programa de uso eficiente de agua y energía; programa de sanidad animal y seguridad; por último, programa de control y seguimiento. En conclusión, el trabajo buscó repercutir favorablemente en la proyección social empresarial, en el entorno y en la propia explotación porcina, logrando una disminución en el consumo de materiales e insumos, mejoramiento en el proceso productivo, aumento de la rentabilidad, obtención de subproductos y, ante todo, cumplimiento de la legislación vigente.” (Machado, 2011, pág. 1)

JUSTIFICACIÓN

“Los hábitos de consumo de alimentos han sufrido cambios importantes a través de los años, en consecuencia, se han perfeccionado nuevas técnicas de producción, transporte, procesamiento y transformación de alimentos de origen animal. Por consiguiente, es imprescindible un control eficaz de la producción, a fin de evitar las consecuencias perjudiciales que derivan de las enfermedades de los animales, contaminación ambiental y salud de los consumidores, poniendo en riesgo además la economía de un sector o del país.” (Quintero, 2014)

La contaminación generada por las granjas de producción porcícola y la legislación ambiental vigente, generan la necesidad de su tratamiento y cumplimiento legal. Por lo cual es ineludible corregir estos problemas, contribuyendo de la misma forma a generar nuevas formas de producción porcícola sin causar efectos negativos al ambiente.

Entonces, nació la importancia para la administración de la Granja Porcina “Los Ángeles”, el cumplimiento de los requerimientos decretados en el marco legal para la porcicultura y la producción ambientalmente sostenible, estableciendo como imprescindible la realización del EsIA Ex-Post de la misma.

Ninguno de los EsIA Ex-Post de granjas porcinas, ha sido evaluado bajo metodologías tanto cualitativas como cuantitativas, por lo que se consideró una manera más completa, efectiva y diferente, la propuesta de un modelo de EsIA, basado en el método de las matrices causa-efecto, derivadas de la matriz de Leopold, con resultados cualitativos y del método del Instituto Batelle-Columbus, con resultados cuantitativos; ya que se considera que es uno de los estudios más serios de la valoración cuantitativa que por el momento existen.

La metodología de valoración de impactos es del tipo numérico, cumpliendo con los tres requisitos del modelo ideal de valoración (adecuación conceptual; adecuación de la información, de manera total; y adecuación matemática, de manera parcial), aunque sea sacrificando parte del rigor matemático en favor de la posibilidad de considerar una mayor cantidad de información.

El EsIA Ex-Post realizado, permitió definir la línea base de la Granja Porcina “Los Ángeles”, la identificación de riesgos durante las actividades de la granja, la evaluación ambiental de los impactos ambientales generados por la granja de manera cualitativa y cuantitativa, a través de

los cuales se pudo determinar el cumplimiento de los valores máximos permisibles en la normativa vigente, permitiendo la elaboración del PMA necesario para la mitigación de los impactos ambientales que se generan y así además realizar la auditoría ambiental inicial. Iniciando con ello, un cambio de actitud frente a un problema que esta lesionando gravemente el hábitat de influencia, en referencia con lo dispuesto en el RLGAPCCA y sus Normas Técnicas, además de mejorar el buen vivir de los involucrados en el área de influencia.

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y su carrera de Ingeniería en Biotecnología Ambiental dando solución a los problemas planteados por la sociedad en general y debido a su perfil de profesionales, que forman de acuerdo a la misión y visión institucional, cuya función primordial es ser un ente de apoyo importante para contribuir al desarrollo sustentable del país, consecuentemente, colaboró con el EsIA Ex-Post a crear una cultura de producción ambientalmente sostenible y sustentable.

Para ello, se tuvo la colaboración interinstitucional de la Consultora Ambiental Corporación de Capacitación y Asesoramiento Técnico Ambiental (CASTECAM), la misma que brindó apoyo y asistencia técnica en la ejecución de esta investigación.

OBJETIVOS

Objetivo General

Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental Ex-Post de las operaciones desarrolladas en la Granja Porcina “Los Ángeles”, ubicado en la vía Monterrey km 15 del Cantón La Concordia, Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Objetivos Específicos

- Elaborar la línea base del componente abiótico, biótico y antrópico donde se desarrolla la Granja Porcina “Los Ángeles”.
- Identificar el cumplimiento de las disposiciones legales ambientales en las diferentes etapas de operación de la granja.
- Determinar las áreas sensibles de impactos ambientales generados por la operación de la granja.
- Evaluar los impactos ambientales producidos por las diferentes actividades desarrolladas en la granja.
- Proponer un plan de manejo ambiental en base a la evaluación de los impactos ambientales generados por el funcionamiento de la granja, acorde a las exigencias establecidas por el Ministerio del Ambiente.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Granja de ganado porcino

“Son unidades pecuarias dedicadas a la crianza intensiva de ganado porcino con fines comerciales, para beneficio y/o reproducción” [...] (Ugarriza, 2009, pág. 43) y, según AGROCALIDAD es, “un espacio geográfico que consta de uno o varios galpones donde se encuentran los cerdos, bajo un manejo sanitario, administrativo y de registros con propósito productivos”. (AGROCALIDAD, 2012, pág. 7)

De acuerdo al Programa Sanitario Porcino, en el manual de procedimientos para el registro de granjas de ganado porcino, [...] “se considerará como *granja porcina* a aquella que albergue como mínimo a: 5 madres; y/o 30 cerdos de levante o crecimiento; y/o 20 cerdos de engorde; y se consideran como productores familiares o traspatio los tenedores de cerdos con existencias bajo esta definición.” (AGROCALIDAD, 2012, pág. 11)

De tal modo que por granja porcina se entiende el espacio físico donde se pretende realizar actividades de crianza de cerdos considerando que el número de animales será la que determine si es o no considerada granja, para su posterior comercialización buscando en sí un beneficio económico.

1.1.1. Clasificación de granjas de ganado porcino

En el manual de procedimientos para el registro de granjas porcinas expedido por AGROCALIDAD determina la siguiente categoría etaria:

- a) Granja de ganado porcino completa, la que se dedica a la producción y crianza de cerdos hasta el engorde.

- b) Granja de ganado porcino reproductora, la que se dedica a mantener animales reproductores y vender lechones destetados para cría o engorde.
- c) Granja de ganado porcino de crecimiento y engorde, la que se dedica a comprar cerdos destetados para alimentarlos hasta que alcancen el peso deseado para el mercado.

1.1.2. Abono orgánico tipo bokashi

“El bokashi es un abono orgánico que resulta de un proceso de fermentación aeróbica o anaeróbica. Este abono es rico en microorganismos; su objetivo fundamental es mejorar la diversidad microbiana del suelo para de esa manera favorecer la descomposición de la materia orgánica presente en el suelo y la agregada por el abono mismo, que también nutrirá a los cultivos.” (Gómez, 2008)

“Para entender la función del bokashi como abono orgánico es importante tener claro que el suelo constituye todo un sistema ecológico en el cual habita una infinidad de organismos (macro, meso y micro) que se relacionan de manera diversa entre ellos y con el medio. Un suelo rico en microorganismos y materia orgánica tiende a ser muy fértil y por lo tanto productivo”. (Gómez, 2008). En conclusión, el bokashi cumple la función de enriquecer el suelo al aportar materia orgánica con alta cantidad de microorganismos benéficos.

1.2. Impacto ambiental

Existen distintas definiciones de impacto ambiental, casi todas ellas relacionadas en cuanto a sus elementos básicos, aunque estén expuestas de múltiples maneras.

Sin embargo, por impacto ambiental se entiende como: *cualquier alteración desfavorable o beneficiosa, en un determinado periodo de tiempo y en una determinada zona, que se derive total o parcialmente de las actividades, productos o servicios de una organización.*

Se puede describir entonces, que el concepto operacional de impacto ambiental termina siendo la diferencia entre la situación actual y la posible situación futura de un indicador ambiental en un mismo escenario.

El impacto ambiental, según Conesa Fernández, se determina de acuerdo a la *Tipología de Impactos*, ésta, a su vez posee diferentes tipos de impactos determinados por los siguientes parámetros:

- Por la *Evolución de la Calidad Ambiental del Medio*: positivo y negativo.
- Por la *Intensidad del Impacto*: notable - muy alto, medio – alto, mínimo – bajo y umbral.
- Por la *Extensión o Dimensión del Impacto*: puntual, parcial, extenso, total y de ubicación crítica.
- Por su *Persistencia o Duración*: temporal, permanente, recuperable e irrecuperable.
- Por su *Capacidad de Recuperación*: irreversible y reversible.

1.3. Estudio de impacto ambiental

El EsIA en el Acuerdo No. 061 – Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria (TULAS) del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) se encuentra definido como:

“Un procedimiento que permite predecir, identificar, describir, y evaluar los potenciales impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad pueda ocasionar al ambiente; y con este análisis determinar las medidas más efectivas para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos, enmarcado en lo establecido en la normativa ambiental aplicable.”
(MAE, 2015, pág. 25)

Además, el EsIA debe ser realizado de manera técnica, con carácter pluri - interdisciplinario y en función del alcance y la profundidad del proyecto, obra o actividad; permitiendo así la toma de decisiones sobre la viabilidad ambiental del mismo.

1.3.1. Estudio de impacto ambiental Ex-Post

Es un estudio técnico que proporciona la predicción e identificación de los impactos ambientales en el desarrollo de una obra o actividad en funcionamiento. Además, describe las medidas para prevenir, controlar, mitigar y compensar las alteraciones ambientales significativas; permitiendo regularizar en términos ambientales de conformidad con lo dispuesto en la normativa ambiental aplicable. (MAE, 2015, pág. 26)

1.3.2. Diagnóstico ambiental

Es también conocido con el nombre de *descripción del ambiente*. Para la ejecución de un EsIA se requiere determinar las condiciones ambientales existentes o antes de que se ejecute el proyecto, es decir, en el estado “actual” o “cero” del lugar escogido para implementar el proyecto, así como, proyectar a futuro el estado del ambiente. Posteriormente se establece una comparación entre cómo sería el lugar en cuestión después de implementar las acciones propuestas. (Espinoza G. , 2007, pág. 34)

1.3.3. Factores ambientales

Bajo el nombre de factores o parámetros ambientales, se engloba los diversos componentes del ambiente entre los cuales se desarrolla la vida en nuestro planeta. Son el soporte de toda actividad humana, por lo cual estos son susceptibles a ser modificados, ocasionando problemas menores que son fácilmente soportable o problemas mayores difíciles de valorar ya que suelen ser a medio o largo plazo.

Los factores ambientales poseen una serie de características o cualidades llamadas a veces atributos, que pueden ser expresados en forma cualitativa o cuantitativa mediante indicadores. La variación de estos indicadores expresa el grado de alteración que ha experimentado el factor ambiental. (Jaramillo, 2009, pág. 10)

1.3.4. Calidad ambiental

Se define como *calidad ambiental* (CA) el estado físico, biológico y ecológico de un área o zona determinada de la biósfera, en términos relativos a su unidad y al estado ambiental presente y futuro del sistema antrópico, biótico y abiótico. Permitiendo así, el desarrollo sustentable, la conservación de la diversidad biológica y el mejoramiento del nivel de vida del hombre. (Conesa Fernandez, 2010, pág. 65)

1.3.5. Riesgo

“El riesgo se obtiene de relacionar la amenaza o probabilidad de ocurrencia de un fenómeno de una intensidad específica, con la vulnerabilidad de los elementos expuestos.” (Paez, 1996, pág. 143)

En términos generales, *riesgo* es la probabilidad de que ocurra algo con consecuencias negativas por la exposición a un peligro. Dicha exposición puede ser voluntaria, pero también existe la exposición involuntaria a un peligro. Los riesgos se clasifican en: *exógeno*, *endógeno*, *antrópico*, *laboral* y *físico-químico*.

1.3.6. Componentes ambientales

El medio biofísico está conformado por el conjunto de diversos factores y elementos interrelacionados entre sí, que existen dentro de un entorno. A este conjunto de elementos se le conoce con el nombre de *sistema*, y que para este estudio lo llamaremos *componente*.

A cada componente ambiental estudiado le corresponde un conjunto de características agrupadas según la forma como se manifiestan, tangibles o intangibles; a cada una de estas características o factores se denomina *elemento ambiental*. (Rodríguez Díaz, 2005, pág. 33)

1.3.6.1. Componente abiótico

Este componente está conformado por el conjunto de características físicas del entorno. Dentro de este componente están los recursos que nos brinda la naturaleza, los cuales el hombre utiliza para producir bienes y servicios, y que se regeneran por la ley natural; por lo tanto, siempre y cuando se exploten de manera racional serán recursos renovables, de lo contrario podrían convertirse en recursos no renovables. (Rodríguez Díaz, 2005, pág. 33)

Por lo general, el análisis que se hace sobre éste, se centra en el estudio de los siguientes subcomponentes:

- *Atmosférico*: clima, calidad del aire y ruido.
- *Terrestre*: geología y uso de suelo.
- *Hídrico*: calidad y uso del agua.

1.3.6.2. *Componente biótico*

Este componente comprende el conjunto de características biológicas y ecológicas del entorno. Se subdivide en terrestre y acuático, cuyas variables de interés para estudio son principalmente la flora y la fauna. (Rodríguez Díaz, 2005, pág. 41)

1.3.6.3. *Componente antrópico*

En cuanto al contexto antrópico se sienta precedentes en el impacto que tendrá un proyecto o actividad dentro del área de influencia del mismo a nivel social y económico. Por lo cual, es necesario conocer los comportamientos típicos no escritos de una zona, sin los cuales la realización del proyecto, las medidas de mitigación o el programa de vigilancia ambiental en ocasiones no funcionarían (Garmendia Salvador, Salvador Alcaide, Crespo Sánchez, & Garmendia Salvador, 2005, pág. 163)

El estudio socio-económico es absolutamente necesario ya que la población es la que se va a beneficiar y/o sufrir cambios debido a la actividad que se haya proyectado o se esté generando. Las variables de interés para estudio son: demografía, economía, salud, educación y cambio de paisaje rural o urbano. (Garmendia Salvador, Salvador Alcaide, Crespo Sánchez, & Garmendia Salvador, 2005, pág. 130)

1.3.7. *Matriz de Leopold*

Fue el primer método que se estableció para las evaluaciones de impacto ambiental. Fue desarrollado por el Servicio Geológico del Departamento de Interior de Estados Unidos en el año 1989. Éste es un método de *valoración cualitativa*, el cual consiste en la elaboración de una matriz de causa – efecto, en la que se disponen como filas los factores ambientales que pueden

ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos. (Canter, 1998, pág. 56)

1.3.8. Método del instituto Battelle-Columbus

Se trata de uno de los pocos estudios serios sobre *valoración cuantitativa* de los impactos ambientales. “El objetivo del modelo es llegar a establecer, en primer lugar y a través de los factores ambientales considerados, los indicadores capaces de medirlos, la unidad de medida y de magnitud de los mismos, transformando estos valores en magnitudes representativas, no de su alteración, sino de su impacto neto sobre el medio ambiente.” (Conesa Fernandez, 2010, pág. 277)

La base de la metodológica se trata de un formato en forma de árbol conteniendo los factores ambientales en cuatro niveles, determinados de la siguiente forma: en el primer nivel *4 categorías ambientales*, *18 componentes ambientales* en el segundo nivel, en el tercer nivel *78 parámetros ambientales* y en el cuarto nivel las *medidas* de los parámetros, que en modo esquemático se representa en el Gráfico 1-1. (Conesa Fernandez, 2010, pág. 194)

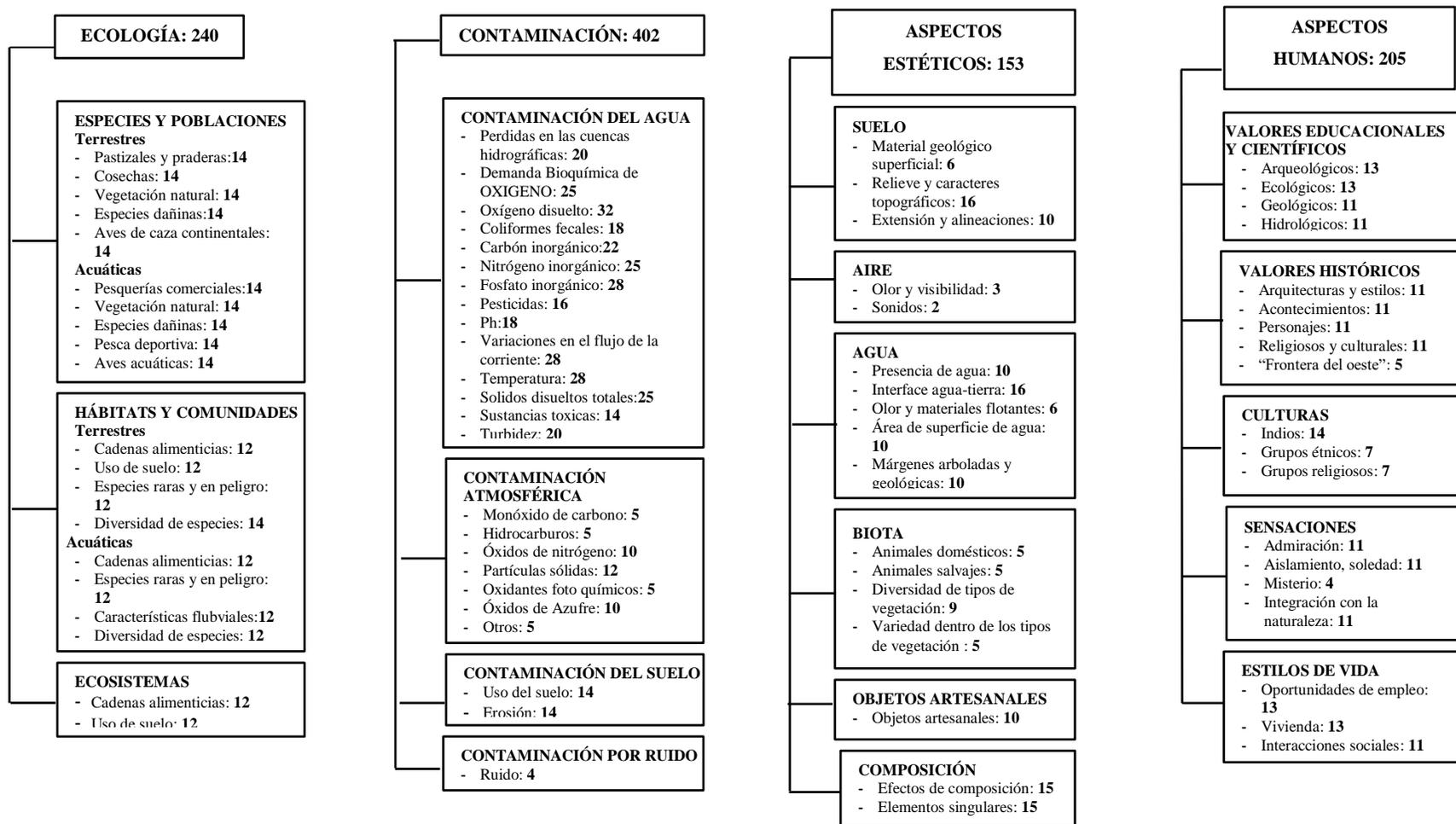


Figura 1-1. Desagregación ambiental utilizada en el método de Battelle – Columbus.

Fuente: Conesa Fernández. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

1.4. Plan de manejo ambiental

Es un documento, el cual se elabora de manera detallada mediante la identificación y caracterización los impactos ambientales que son causados por un proyecto, obra o actividad, dentro del cual se acciones para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad en sus distintas fases. Incluye también los planes de seguimiento, evaluación, monitoreo y contingencia. Por lo general se le diseña cuando se ha identificado la alternativa para el desarrollo óptimo del proyecto, obra o actividad.

1.5. Auditoría Ambiental

Es un instrumento de gestión ambiental que comprende una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva de la eficacia de la organización, el sistema de gestión y procedimientos destinados a la protección del ambiente; verificando así el cumplimiento de las normas de protección ambiental vigente y el manejo sustentable de los recursos naturales. Dentro del cual se cumplen diferentes fases, que en modo esquemático se representan en el Gráfico 1-2. (Rodríguez Ruiz & Arenales Alcaide, 2012).

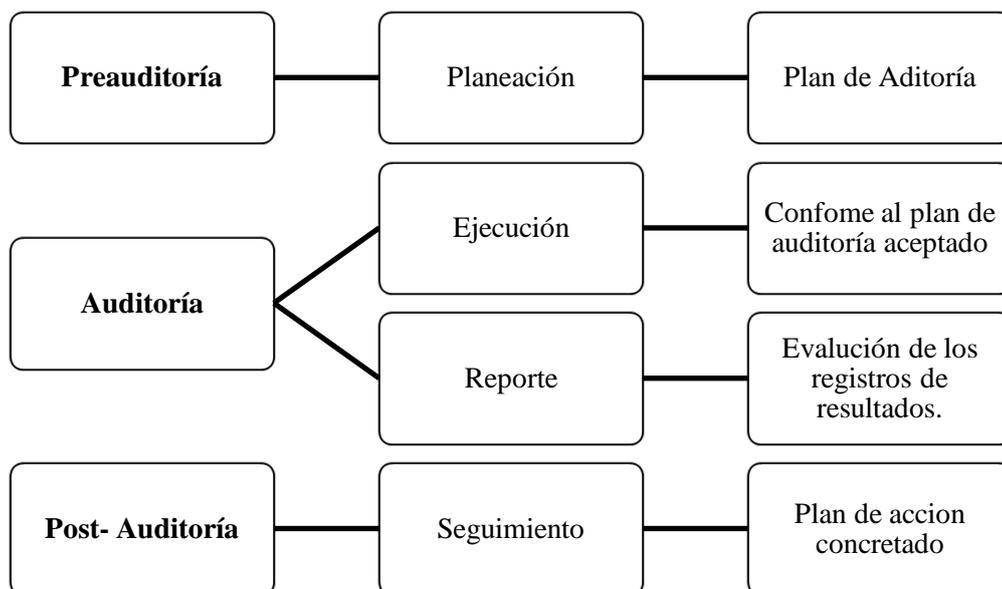


Figura 1-2. Fases de la Auditoría Ambiental.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

Para la elaboración del EsIA Ex-Post, para la Granja Porcina “Los Ángeles”, se combinarán algunas metodologías que se complementan debido a las diferentes temáticas que se analizarán para su estructura.

Se realizará visitas de observación, documentación fotográfica, entrevista a los moradores del sector y a los trabajadores, todo esto con el propósito de recabar la información necesaria para la correcta descripción del proceso, identificación de impactos ambientales y formulación del plan de manejo ambiental.

Para la identificación, evaluación y valoración de los diferentes impactos ambientales que va a generar la actividad porcícola de la granja, se aplicarán dos metodologías combinadas para obtener valores cuali-cuantitativas. La primera metodología es la matriz de Leopold, debido a que es una de las metodologías más aplicada en lo que corresponde a valoración cualitativa del impacto ambiental, la misma que se describe en términos de magnitud e importancia. La segunda metodología es el método cuantitativo del instituto Battelle-Columbus que permite la evaluación sistemática de los impactos ambientales de un proyecto, mediante el empleo de indicadores homogéneos capaces de medirlos, la unidad de medida y de magnitud de los mismos, transformando estos valores en magnitudes representativas, no de su alteración, sino de su impacto neto sobre el ambiente.

En la realización del PMA, se aplicará un método analítico y así poder establecer medidas correctivas que permita mitigar los impactos negativos ambientales generados por la granja.

2.1. Descripción de la Granja Porcina “Los Ángeles”

Se presentará una descripción de las instalaciones de la Granja Porcina “Los Ángeles”, y de las actividades productivas desarrolladas en la misma. Al mismo tiempo, se incluirá una descripción de los procedimientos y sistemas auxiliares debido a su importancia en la evaluación ambiental.

Se detallará también los servicios básicos con los que cuenta la granja, poniendo énfasis en agua potable, luz, combustible y alcantarillado. Además se puntualizará los diferentes tipos de limpieza y mantenimiento que se realiza.

2.1.1. Descripción del proceso de producción

Esta descripción iniciará con la elaboración de un diagrama de flujo del proceso de producción. Luego se detallará cada actividad con los componentes, materiales, equipos o insumos empleados para su realización. Los procesos son los siguientes:

- Gestación
- Maternidad
- Post-destete
- Levante
- Engorde

Además, la granja ejecuta procesos complementarios de producción que ayudan a obtener una mayor eficiencia y calidad de producción, las mismas que abarcan las siguientes áreas:

- Área de recolección de semen
- Área de cuarentena
- Área de vacunación
- Área de producción de bokashi

2.2. Diagnóstico ambiental de la Granja Porcina “Los Ángeles”

Es la interpretación completa del medio tal y como se encuentra en el momento que se inicia la investigación. Permite obtener información básica de soporte que posibilitará la sustentación del desarrollo del EsIA Ex-Post. Se realizará con detalle el análisis de aspectos variados y difusos pertenecientes a recursos naturales, ambiente físico, situación social, cultural y económica tanto del área de influencia directa como indirecta de la zona en donde se encuentra ubicada la granja.

Por consiguiente, se utilizarán técnicas de inspección visual, mediciones discretas, factores de emisión provistos en la literatura especializada, análisis de información proporcionada por la granja, revisión de procesos de producción similares descritos en la literatura técnica, entrevistas personales, y principalmente en la experiencia profesional en aspectos de protección ambiental de los consultores ambientales.

2.2.1. Determinación del área de influencia

Se delimitará el área de influencia (AI) en el entorno abiótico, biótico y antrópico. Cabe mencionar que, en una actividad de tipo intensiva como lo es la ganadería porcina, son muchas las fuentes que contribuyen a la generación de gases y olores. Por esta razón se deberá realizar una identificación de cada una de las posibles fuentes generadoras desde su origen, con el fin de evitar que la suma de todas ellas genere un problema mayor en etapas posteriores de los procesos productivos.

Considerando el grado de interrelación que tendrá con las distintas variables socio-ambientales, el AI se debe subdividir en dos áreas: directa e indirecta. Esta subdivisión permitirá tener una mayor comprensión y facilidad de análisis de la situación ambiental de la zona. Se determinará dos AI que serán:

- El *área de influencia directa* (AID), se define como el área en donde las actividades de la granja afectan con mayor intensidad a los diferentes componentes ambientales específicos dentro del área de estudio. Está determinada por la afectación permanente de las diferentes actividades dentro de la granja.
- El *área de influencia indirecta* (AII), es arbitraria, flexible e involucra pueblos de una zona o región. Su delimitación no es fácil por lo que debe ser determinada en el campo tomando en cuenta criterios tanto biofísicos como socioeconómicos y los puntos más externos hasta donde se prevé la afectación positiva o negativa de las actividades de la granja.

Para la determinación del AID se tomará en consideración las emisiones de olor generadas por las actividades en los siete galpones de la granja, la laguna de oxidación, las aguas negras y grises producidas por el personal son manejados en pozos sépticos sin descarga, además, el historial de dirección predominante del viento y la ubicación de viviendas cercanas al área en la que se desarrolla la actividad.

Se utilizará un modelo matemático para determinar la concentración de olores a nivel del suelo, este es un método aprobado por el Departamento de Ambiente y Conservación de Nueva Gales del Sur para determinar la dispersión de olores ofensivos en el aire. Además, la estimación de las distancias a las viviendas más cercana, se utilizará las herramientas de medida del Sistema de Información geográfico del Atlas de la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas con el software Microlmagenes, Inc. TNT Client 69, además se consideró la dirección predominante del viento que acarre los olores generados en la granja.

2.2.2. Levantamiento de línea base ambiental

Esta etapa comprende el análisis detallado de la caracterización de todos los componentes ambientales propios del AI, donde se encuentra ubicada la granja. Para tener un conocimiento de la oferta ambiental de la zona, se realizará una síntesis de la información recolectada y un análisis de las relaciones ambientales entre los componentes abiótico, biótico y antrópico.

2.2.2.1. Caracterización del componente abiótico

En el componente abiótico se analizarán y describirán las características de los siguientes subcomponentes:

- a) Geomorfología:** se ubicará el área dentro del contexto geológico regional, estableciendo las características tectónicas mayores y los elementos estructurales debidos a plegamiento y falimiento. Se caracterizará los tipos de roca existentes, poniendo énfasis en su granulometría y permeabilidad, así como su susceptibilidad a la erosión y características de estabilidad.
- b) Uso del suelo:** se realizará mediante simple observación debido a que la zona en donde se encuentra ubicada la granja es una zona intervenida.
- c) Climatología regional:** la estación meteorológica La Concordia (Cód. M025) ubicada en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, con una ubicación geográfica: 0°01'36"N y 79°22'17"W y una elevación de 379 m.s.n.m. es la estación más cercana a la granja, de esta se tomarán los datos de:

- Temperatura
- Precipitación
- Humedad relativa
- Velocidad del viento

Los datos serán proporcionados por la estación meteorológica M025 del presente año y años anteriores que corresponden a los diferentes componentes que forman parte de la climatología del sector serán tabulados para obtener un promedio relativo de cada parámetro, con lo cual nos permitirá conocer la variación de estos componentes a lo largo del tiempo.

- d) Hidrología:** se la realizará a través del levantamiento de información secundaria y observación de los recursos hídricos que existen dentro del AI. Además, se obtendrán datos de las condiciones físico-químicas de los mismos mediante análisis de laboratorio. La toma de muestras del agua, serán simples y puntuales en un sitio determinado.
- e) Atmósfera:** para la descripción atmosférica se tomará en cuenta las emisiones de olor, su procedencia y su composición.

2.2.2.2. *Caracterización del componente biótico*

Comprende la caracterización y descripción de aspectos generales propios del AI, que describe lo siguiente:

- a) Caracterización ecológica:** utilizando la Evaluación Ecológica Rápida (EER) para describir de manera general el área de estudio y sus componentes bióticos, se realiza un análisis de las especies silvestres y el ecosistema presentes en el lugar donde se encuentra la granja, que será verificado en el Libro Rojo de la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales UICN (2000).
- b) Flora:** la descripción se la hará en base a una EER y observación directa. Los nombres comunes y científicos registrados en el campo fueron comparados con el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador¹ e información actualizada acerca de la flora del Ecuador, por observación directa del equipo técnico y en caso de ser necesaria, la identificación a cargo de expertos.

¹ Holdridge, L. "Ecología Basada en zonas de vida" adaptado en CAÑADAS, L. 1983. El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. Quito, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Programa Nacional de Regionalización.

c) **Fauna:** la descripción se la hará en base a una EER y observación directa. Se recopilará información de estudios anteriores realizados en la zona y también mediante observación directa del equipo técnico y en caso de ser necesario, se pedirá la identificación a expertos.

2.2.2.3. *Caracterización del componente antrópico*

Los temas relacionados con la parte socio-económica serán también analizados a partir de información secundaria tomada de los datos de las estadísticas de los Planes de Desarrollo Cantonal, Censo de Población y Vivienda 2010 y por observaciones de campo. Los resultados serán parte integrante de la evaluación ambiental, por considerarse al ser humano un componente fundamental del ambiente. Entre otros aspectos serán desarrollados los siguientes:

- Demográfica
- Económica
- Salud
- Pobreza
- Educación

2.2.3. *Áreas sensibles*

La *sensibilidad ambiental* se define para este estudio, como la capacidad de un ecosistema para soportar alteraciones o cambios originados por acciones antrópicas, sin sufrir alteraciones drásticas que le impidan alcanzar un equilibrio dinámico que mantenga un nivel aceptable en su estructura y función, en concordancia con esta definición se debe tener en cuenta el concepto de *tolerancia ambiental*, que representa la capacidad del medio para aceptar o asimilar cambios en función de sus características actuales. Así, el grado de sensibilidad ambiental dependerá del grado de conservación del ecosistema y sobre todo de la presencia de acciones externas (antrópicas). Para determinar el grado de sensibilidad, se deberá determinar en primer lugar el nivel de degradación ambiental y como referencia se tomará la Tabla 2-1., que se describe a continuación:

Tabla 2-1. Nivel de degradación ambiental del área donde se realiza el análisis.

ESCALA	NIVEL DE DEGRADACIÓN AMBIENTAL
Nulo (1)	Corresponde a un área de estudio que no está alterada, es casi prístina. Posee una elevada calidad ambiental y paisajística. Se mantienen los ecosistemas naturales originales.
Bajo (2)	Corresponde a un área donde las alteraciones al ecosistema producidas por causas externas a la granja son bajas, las modificaciones a los recursos naturales y al paisaje son bajas. La calidad ambiental de los recursos puede restablecerse fácilmente.
Moderado (3)	Por causas externas a la granja las alteraciones al ecosistema, el paisaje, y los recursos naturales tienen una magnitud media. Las condiciones de equilibrio del ecosistema se mantienen aun cuando tienden a alejarse del punto de equilibrio.
Alto (4)	Las alteraciones antrópicas al ecosistema, paisaje y los recursos naturales son altas. La calidad ambiental del ecosistema es baja; se encuentra cerca del umbral hacia un nuevo punto de equilibrio. Las condiciones originales pueden restablecerse con grandes esfuerzos en tiempos prolongados.
Crítico (5)	La zona se encuentra profundamente alterada, la calidad ambiental del paisaje es mínima. La contaminación, alteración y pérdida de los recursos naturales es muy alta. El ecosistema ha perdido su punto de equilibrio natural y es prácticamente irreversible.

Fuente: Tabla 2 del Anexo 2 del TULAS.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

El segundo nivel de análisis para la determinación de la sensibilidad es la probabilidad de ser afectado por las acciones de la granja, éste parámetro, más subjetivo de análisis, requiere también del conocimiento de las condiciones iniciales del ecosistema y, sobre todo, de las acciones a ser llevadas durante las actividades de la granja.

Para analizar fácilmente este criterio se ha incluirá un indicador que es la relación entre la intensidad de la afectación y la capacidad asimilativa que representa la tolerancia ambiental. La Tabla 2-2., presenta los niveles de análisis de tolerancia ambiental.

Tabla 2-2. Niveles de tolerancia ambiental.

ESCALA	TOLERANCIA AMBIENTAL
Nula (1)	La capacidad asimilativa es muy baja o la intensidad de los efectos es muy alta.
Baja (2)	Tiene baja capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es alta.
Moderada (3)	Tiene moderada capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es media.
Alta (4)	Tiene alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es baja.
Muy Alta (5)	Tiene muy alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es muy baja.

Fuente: Tabla 2 del Anexo 2 del TULAS.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

El grado de sensibilidad estará representado por la multiplicación de ambos parámetros, así:

$$\text{Sensibilidad Ambiental} = \text{Nivel de Degradación} * \text{Tolerancia Ambiental}$$

Los niveles de sensibilidad quedarían representados conforme se indica en la Tabla 2-3.

Tabla 2-3. Grado de sensibilidad ambiental.

GRADO DE SENSIBILIDAD	RANGO
No sensibilidad	21 a 25
Sensibilidad Baja	16 a 20
Sensibilidad Media	11 a 15
Sensibilidad Alta	6 a 10
Sensibilidad Muy Alta	0 a 5

Fuente: Tabla 2 del Anexo 2 del TULAS

Realizado por: Pamela Parra, 2017

2.3. Evaluación ambiental

Constituye una de las herramientas de protección ambiental que fortalece la toma de decisiones a nivel de políticas, planes, programas y proyectos, ya que incorpora variables que tradicionalmente no han sido consideradas durante la planificación o ejecución de actividades productivas en la granja porcina.

Se presentará una información integrada de los impactos sobre el ambiente, que una vez introducida en un modelo numérico de valoración, culminará en la determinación de un índice global de impacto o impacto final, cuyo propósito será el conseguir una minoración de los efectos negativos que las actividades de la granja ocasionarán sobre el entorno, consiguiendo de esta manera una integración armoniosa de la granja en el medio, estableciendo la magnitud del impacto que, posteriormente y dependiendo del alcance de la misma, precisará o no de corrección.

Para la evaluación de los impactos ambientales identificados a través del diagnóstico ambiental inicial se emplean las herramientas descritas en los siguientes puntos:

2.3.1. Factores ambientales a ser evaluados

El equipo evaluador ha seleccionado un número apropiado de características ambientales según subcomponentes ambientales. En la Tabla 2-4., consta las características ambientales consideradas, su clasificación de acuerdo al componente al que pertenecen y la definición de su inclusión en la caracterización ambiental, que van a ser evaluadas.

Tabla 2-4. Factores ambientales considerados para la caracterización ambiental del AI.

CÓDIGO	COMPONENTE AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	DEFINICIÓN
ABT1	ABIÓTICO	Aire	Calidad del aire	Variación de los niveles de emisión e inmisión en el AI de la granja.
ABT2			Nivel sonoro	Variación de ruido molesta en las inmediaciones de la granja.
ABT3		Suelo	Características físico- mecánicas	Cambios en la textura y estructura de los suelos en el área intervenida en el área de la granja
ABT4			Destrucción de suelos	Alteración de la calidad del suelo debido a la pérdida de la capa suelo arable.
ABT5			Permeabilidad	Pérdida de infiltración por disminución de porosidad en los suelos intervenidos en el área de la granja.
ABT6		Agua	Contaminación del agua superficial	Alteración de los parámetros de calidad del agua del estero sin nombre afectados en el área de la granja.
ABT7			Contaminación del agua subterránea	Alteración de los parámetros de calidad del agua subterránea principalmente en la etapa de operación.
ABT8			Balance hídrico	Alteración del flujo natural del recurso hídrico por la descarga producto de las operaciones de la granja.
BIO1	BIÓTICO	Flora	Flora y Vegetación	Pérdida de los remanentes de arbustos que actualmente existen especialmente en el cauce del estero.
BIO2		Fauna	Aves	Afectación a las especies de aves que ante el retiro

				de la capa vegetal emigrarán a zonas aledañas a la granja.
BIO3			Mamíferos	Afectación a las especies de mamíferos que debido a la operación de la granja se desplazan a zonas aledañas a la misma.
BIO4			Anfibios y reptiles	Afectación a las especies de reptiles que debido al cambio en las condiciones en su hábitat se desplazarán a áreas más favorables para su sobrevivencia.
BIO5			Ecosistemas acuáticos	Afectación a los ecosistemas acuáticos, que debido al funcionamiento de la granja son alterados.
ANT1	ANTRÓPICO	Medio perceptual	Naturalidad	Alteración de la expresión propia del entorno natural, especialmente en el AID.
ANT2			Vista panorámica y paisaje	Alteración del paisaje actual, especialmente en el AID de la granja.
ANT3		Infraestructura	Red vial	Interferencia con el sistema vial existente con la ciudad de la Concordia vía Monterrey.
ANT4			Accesibilidad	Referido a la facilidad que existirá para acceder a la granja y su AI.
ANT5			Transporte y comunicaciones	Referente al servicio de Transporte y comunicación como incremento de redes telefónicas.
ANT6			Sistema de saneamiento	Referido a la operatividad de pozos sépticos receptores de las descargas originadas por la utilización de inodoros, duchas, etc.
ANT7		Humanos	Calidad de vida	Interferencia en los aspectos de salud, económicos y ecológicos y de conservación del ambiente de la población.
ANT8			Tranquilidad y armonía	Alteración ambiental derivada de la ejecución de la granja, evidenciada por efecto de olores, vectores; y, otros.
ANT9			Salud y seguridad pública	Afectación a la calidad fisiológica y mental de la población y su nivel de

				riesgo frente a los impactos de las acciones derivadas de la granja.
ANT10			Seguridad laboral	Afectación a la seguridad del personal involucrado en el manejo y operación de la granja.
ANT11		Economía y población	Generación de empleo	Variación de la capacidad de absorber la población económica activa (PEA), en las diferentes actividades productivas directas e indirectas generadas en el área de la granja.
ANT12			Densidad	Variación del número de personas en el sector debida a las operaciones de la granja.
ANT13			Núcleos poblacionales	Alteración de las condiciones de los centros poblados asentados al interior del AI de la granja.
ANT14			Beneficios económicos	Efectos económicos relacionados con la operación de la granja.
ANT15			Economía local	Variación de la dinámica local debido a la operación de la granja.
ANT16			Valor del suelo	Variación del costo real del suelo en función de la oferta y demanda debido a la operación de la granja.

Fuente: Tulas / Coneza Fernández / Granja Porcina “Los Ángeles”.

Elaborado por: Equipo evaluador. CASTECAM. 2017

2.3.2. Acciones ambientales a ser evaluadas

Para la realización del EsIA Ex-Post se ha conformado un registro de acciones principales ocasionadas por la granja porcina en la fase administrativa, que se detallan en la Tabla 2-5., también las acciones consideradas en las fases de operación y mantenimiento, detallado en la Tabla 2-6., y finalmente las acciones que se van a considerar para la fase de abandono de la granja porcina, detallada en la Tabla 2-7.

Tabla 2-5. Acciones de la fase administrativa.

CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
A1	Actividades administrativas	Esta actividad se relaciona con las actividades que se desarrolla en la oficina de la granja.
A2	Organización orden y limpieza	Consiste en la ejecución de ordenar en la granja porcina los equipos y herramientas menores así como equipos de seguridad que se utiliza para las diferentes actividades de la granja.

Fuente: Tulas / Coneza Fernández / Granja Porcina “Los Ángeles”.

Elaborado por: Equipo evaluador. CASTECAM. 2017

Tabla 2-6. Acciones consideradas durante la fase de operación y mantenimiento.

CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
O1	Presencia y mantenimiento de la estructura	Comprenden las acciones involucradas en el mantenimiento de la estructura de toda la granja porcina.
O2	Actividades operativas y administrativas	Comprende todas las acciones relacionadas con el control administrativo de la granja.
O3	Transporte de cerdos desde la granja al camal	Se refiere al transporte de cerdos desde la granja a la Planta de Agropesa.
O4	Operación en el área de balanceado	Se refiere al funcionamiento de los equipos de preparación y almacenamiento del balanceado para los cerdos.
O5	Operación de las piscinas de retención de excretas	Se refiera al funcionamiento de las piscinas de retención de purines producto del lavado de los corrales y sus emisiones de olores.
O6	Operación y mantenimiento de los pozos sépticos	Se refiere a la operación de los pozos sépticos que sirven para el tratamiento de las aguas domésticas originados por los usos de sanitarios, duchas, etc.
O7	Operación del sistema de tratamiento de aguas residuales	Relacionado con la operación de la laguna de oxidación en tratamiento de aguas residuales originadas en los galpones porcinos.
O8	Mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales	Comprenden las acciones involucradas en el mantenimiento de las piscinas de retención de excretas y laguna de oxidación y compostera.
O9	Actividades de monitoreo y control	Relacionado con las actividades de monitoreo y control de las diferentes unidades de tratamiento.
O10	Manejo de lodos de los sistemas de tratamiento	Involucra las acciones relacionadas con el secado de lodos provenientes de las piscinas de retención de excretas y lodos de la laguna de oxidación.
O11	Manejo de purines procedente de los corrales	Involucra las acciones relacionadas con el manejo del material orgánico compuesto por excretas y orines provenientes de los galpones en el área destinada para este fin y su descomposición (compostaje).
O12	Descarga de efluente	Relacionado con las descargas de aguas tratadas en los

	tratado	potreros de la granja.
O13	Control de olores y vectores	Acerca del manejo de vectores y la generación de olores en todas las áreas de la granja.
O14	Residuos sólidos	Comprende la generación de residuos sólidos de tipo doméstico originados en la granja.
O15	Accidentes propios del funcionamiento	Referido a accidentes relacionados con posibles contingencias especialmente incendios, deficiente funcionamiento del sistema de tratamiento de la granja.

Fuente: Tulas / Coneza Fernández / Granja Porcina "Los Angeles".

Elaborado por: Equipo evaluador. CASTECAM. 2017

Tabla 2-7. Actividades consideradas para la fase de abandono.

CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
A1	Reconfirmación de suelos y cierre del área	Se realizará la reconfirmación del suelo y el cierre del área.
A2	Actividades de desmantelamiento de los galpones	Contempla la demolición de los galpones.
A3	Actividades de nivelación y relleno del suelo	Comprende limpieza del área con nivelación de suelos rellenos y zanjas.
A4	Re-vegetación y restauración de zonas intervenidas	En esta actividad se incluye la siembra de la nueva vegetación, (arbórea, arbustiva y gramíneas), propuestas en los diseños paisajísticos para la zona intervenidas para el funcionamiento de la granja.

Fuente: Tulas / Coneza Fernández / Granja Porcina "Los Angeles".

Elaborado por: Equipo evaluador. CASTECAM. 2017

2.3.3. Metodología de evaluación de impactos ambientales

Se utilizará una guía metodológica de evaluación de impactos ambientales que permita cuantificar y determinar cuáles de los impactos que se producirán en el desarrollo de las actividades, así como su grado de importancia ya sea positiva o negativa. (Conesa Fernadez, 2010)

Se tomará como base para la cuantificación de los impactos ambientales a la matriz modificada y diseñada por Leopold en 1970, combinándola luego con el sistema de evaluación Battelle-Columbus para obtener finalmente el impacto neto final sobre el ambiente ocasionado por la granja.

2.3.3.1. Variables de calificación de impactos ambientales

Para determinar la calificación de cada uno de los impactos se tendrá que relacionar las filas y columnas de la matriz de causa efecto, lo cual nos dará como resultado la magnitud y la importancia que se identificará en cada una de las acciones realizadas en la fase de operación y mantenimiento y las que se harán en la fase de abandono de la granja. Para obtener los datos se tomaron en cuenta las siguientes variables:

a. Identificación del impacto ambiental

Estará dado por la característica en sí del impacto, es decir, si es positivo o negativo el impacto producido por la actividad generadora del impacto. En la Matriz No. 1, se verán reflejados los resultados con los siguientes parámetros:

- Positivo (+): cuando el componente realiza una mejora al medio ambiente con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto.
- Negativo (-): cuando un componente deteriora o daña al medio ambiente con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto.

b. Extensión o dimensión del impacto ambiental

Estará determinada por la dimensión o extensión territorial o espacial que produzcan los impactos ambientales generados por las actividades. En la Matriz No. 2 se desarrollará esta variable y tomando en cuenta que se le ha subclasificado de la siguiente manera: *regional, generalizada, local, particular y puntual*.

c. Duración del impacto ambiental

Estará evaluado en la Matriz No. 3 y determinado por el tiempo que durará la acción del impacto ambiental a producirse. Siendo evaluados en los siguientes parámetros: *permanente, recurrente, periódica, temporal y esporádica*.

d. Reversibilidad del impacto ambiental

Estará dado por el grado o capacidad de recuperación que posee el ambiente respecto al impacto ambiental producido, se han establecido de manera general tres grados de reversibilidad que son: *irrecuperable*, *poco recuperable* y *recuperable*. Se evaluará en la Matriz No. 5.

2.3.3.2. Cálculo de la importancia y magnitud de los impactos ambientales

a. Importancia del impacto ambiental

La importancia del impacto de una acción sobre un factor se refiere a la trascendencia de dicha relación, al grado de influencia que de ella se deriva en términos del cómputo de la calidad ambiental, para lo cual se utilizará la información desarrollada en la caracterización ambiental, aplicando una metodología basada en evaluar las características de extensión, duración y reversibilidad de cada interacción, e introducir factores de ponderación de acuerdo a la importancia relativa de cada característica.

La valoración de las características de cada interacción, se realizará en un rango de 1 a 10, pero sólo evaluando con los valores y en consideración con los criterios expuestos en la Tabla 2-8.

Tabla 2-8. Criterios de puntuación de la importancia y valores asignados.

Características de la Importancia del Impacto Ambiental	PUNTUACION DE ACUERDO A LA MAGNITUD DE LA CARACTERISTICA				
	1.0	2.5	5.0	7.5	10.0
EXTENSIÓN	Puntual	Particular	Local	Generalizada	Regional
DURACIÓN	Esporádica	Temporal	Periódica	Recurrente	Permanente
REVERSIBILIDAD	Completamente Reversible	Medianamente Reversible	Parcialmente Irreversible	Medianamente Irreversible	Completamente Irreversible

Fuente: Tabla 2 del Anexo 2 del TULAS.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

El cálculo del valor de importancia de cada impacto (Matriz No. 4), se realizará utilizando la siguiente ecuación:

$$I = W_e * E + W_d * D + W_r * R$$

Dónde:

- I = Valor calculado de la importancia del impacto ambiental
- E = Valor del criterio de extensión
- W_e = Peso del criterio de extensión
- D = Valor del criterio de duración
- W_d = Peso del criterio de duración
- R = Valor del criterio de reversibilidad
- W_r = Peso del criterio de reversibilidad

Se debe cumplir que: $W_e + W_d + W_r = 1$

Para este EsIA Ex-Post, se ha definido los siguientes valores para los pesos o factores de ponderación:

- $W_e = 0.25$
- $W_d = 0.40$
- $W_r = 0.35$

Se puede entonces deducir que el valor de la importancia de un impacto, fluctúa entre un máximo de 10 y un mínimo de 1. Se considera a un impacto que ha recibido la calificación de 10, como un impacto de total trascendencia y directa influencia en el entorno de la granja. Los valores de importancia que sean similares al valor de 1, denotan poca trascendencia y casi ninguna influencia sobre el entorno.

b. Magnitud del impacto ambiental

La magnitud del impacto (M) se refiere al grado de incidencia sobre el factor ambiental en el ámbito específico en que actúa, para lo cual se ha puntuado directamente en base al juicio técnico del grupo evaluador, manteniendo la escala de puntuación de 1 a 10 pero sólo con los valores de 1.0, 2.5, 5.0, 7.5 y 10.0.

Un impacto que se califique con magnitud 10, denota una altísima incidencia de esa acción sobre la calidad ambiental del factor con el que interacciona. Los valores de magnitud de 1 y 2.5, son correspondientes a interacciones de poca incidencia sobre la calidad ambiental del factor. En la Matriz No. 6, se mostrará la magnitud de las interacciones analizadas.

2.3.3.3. Nivel de importancia del impacto ocasionado sobre los sistemas ambientales

Un impacto ambiental, se categoriza de acuerdo con sus niveles de importancia y magnitud. Para globalizar estos criterios, se ha decidido realizar la media geométrica de la multiplicación de los valores de importancia y magnitud, respetando el signo de su carácter. El resultado de esta operación se lo denomina *valor del impacto* (V) y responde a la siguiente ecuación:

$$V = \pm(I \times M)^{0.5}$$

En virtud a la metodología que se empleará, un impacto ambiental puede alcanzar un V máximo de 10 y mínimo de 1. Los valores cercanos a 1, denotaran impactos intrascendentes y de poca influencia en el entorno, por el contrario, valores mayores a 6.5 corresponden a impactos de elevada incidencia en el medio, sea estos de carácter positivo o negativo. Con el cálculo de la importancia del impacto ambiental de acuerdo al V, se hallará la matriz de identificación de los impactos ambientales de acuerdo a su importancia.

La *Matriz de Importancia* (Matriz No. 7) en sí misma, nos permitirá identificar, prevenir y comunicar los efectos de la granja sobre el ambiente. Con esta fase del proceso evaluativo, terminará lo que propiamente constituye la esencia del EsIA, llegando a una evaluación cualitativa, al nivel requerido para una EsIA simplificada.

2.3.3.4. Integración del método cuantitativo

El sistema de evaluación de Battelle-Columbus², es uno de los métodos más complejos que se utilizan en el proceso de evaluación ambiental, y uno de los pocos que llegan a una cifra global de impacto agregado para cada alternativa. Utilizando ésta metodología, se podrá cuantificar los impactos que se producirán en el desarrollo de las actividades.

A partir de ahora se dará entrada a otras ratios³ y elementos de juicio más o menos objetivo e incluso subjetivo, conformando el modelo completo que adoptamos. El modelo que se propuso se desarrollará matricialmente, completando las casillas de cruce (inclusión de las magnitudes) y añadiendo columnas a la Matriz No. 7.

² CONESA FDEZ-VITORA, V.1995. Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental.

³ **Ratio:** Relación cuantitativa entre dos fenómenos que refleja una situación concreta de rentabilidad, de nivel de inversiones, etc.

Partiremos de la matriz de importancia que representará unos valores numéricos totales, representativos de las alteraciones de los factores del medio susceptibles de ser impactados por las acciones de la granja, tanto en la fase de operación y de abandono. Se considerará que todos los ratios que condujeron a determinar la importancia del impacto están, de una u otra manera interrelacionados entre sí, lo que nos reafirmará en su dependencia de la fase estudiada y del instante considerado.

Se intentará que las unidades de medida de las magnitudes fueran conmensurables, con el objetivo de poder sumarlas y/o comparar entre sí las que corresponden a factores ambientales distintos, así se llevará a cabo la corrección de impactos y se calculará el impacto final de la granja sobre el ambiente.

Entre los factores ambientales considerados en la matriz de importancia, se han seleccionado aquellos que resultan más representativos de alteraciones sustanciales, y por supuesto, aquellos para los que la presencia de acciones o emisiones consecuencias de éstas, sobrepasará el umbral (estándar) adoptado por la granja en su programa de gestión ambiental. Para la fusión de los dos métodos se realizarán los siguientes pasos:

a. Asignación de pesos ponderales a los impactos ambientales

Se partirá de la base de que el ambiente tiene 1.000 Unidades de Importancia Ponderal (UIP). Dado que no todos los parámetros ambientales tienen igual importancia en la evaluación, siguiendo con los lineamientos generales del método original, se distribuirán las 1.000 unidades de impacto, que representará el nivel de calidad óptimo, entre los parámetros antes indicados.

La asignación de los pesos de importancia de cada uno de los parámetros seleccionados se efectuará en procesos repetitivos de discusión y análisis de los valores asignados hasta llegar, por consenso, a un valor que representará el criterio de todos los involucrados en el proceso de valoración en cuestión. La distribución de U.I.P se observará en los lineamientos generales de la Tabla 2-9.

Tabla 2-9. Valores de U.I.P. para los factores ambientales.

SISTEMA	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	U.I.P	
FÍSICO	ABIÓTICO	Aire	Calidad del Aire	60	
			Nivel sonoro	25	
		Suelo	Características físico-mecánicas	30	
			Destrucción de suelos	40	
			Permeabilidad	25	
		Agua	Contaminación del Agua superficial	60	
			Contaminación del agua subterránea	40	
			Balance hídrico	50	
					TOTAL M. ABIÓTICO
	BIÓTICO	Flora	Flora y Vegetación	60	
			Aves	25	
		Fauna	Mamíferos	25	
			Anfibios y Reptiles	25	
			Ecosistemas acuáticos	50	
				TOTAL M. BIÓTICO	185
			TOTAL MEDIO FÍSICO	515	
SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	ANTRÓPICO	Medio Perceptual	Naturalidad	30	
			Vista panorámica y paisaje	20	
		Infraestructura	Red vial	30	
			Accesibilidad	25	
			Transporte y comunicaciones	25	
			Sistema de saneamiento	40	
			Calidad de Vida	40	
		Humanos	Tranquilidad y armonía	20	
			Salud y seguridad pública	40	
			Seguridad laboral	50	
		Economía y población	Generación de Empleo	30	
			Densidad	15	
			Núcleos poblacionales	20	
			Beneficios económicos	40	
			Economía local	40	
			Valor del suelo	20	
			TOTAL M. ANTRÓPICO	485	
			TOTAL MEDIO SOCIO.ECONÓMICO Y CULTURAL	485	
			TOTAL AMBIENTE	1000	

Fuente: Tulas / Coneza Fernández / Granja Porcina “Los Angeles”

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

La identificación y cuantificación de efectos y determinación de la importancia, constituyen la *Matriz de Cuantificación* (Matriz No. 9). La matriz de cuantificación no es sino la matriz de

importancia (Matriz No. 7), en la que se complementará cada casilla de cruce con la magnitud del efecto de cada acción sobre cada factor considerado. A partir de la matriz de cuantificación vamos añadiendo columnas hasta completar la *Matriz de Evaluación* (Matriz No. 10).

b. Magnitud del impacto en unidades inconmensurables

La predicción cuantificada de la magnitud de cada efecto es una tarea que se desarrollará en conjunto con el equipo multidisciplinario de la consultoría. La magnitud del impacto equivale a medir la cantidad de factor alterado. La magnitud total del impacto se calculará en base a la siguiente ecuación: _____

$$M_t = \sum_i M_{ij}$$

Dónde:

M_t = Magnitud Total del impacto sobre el factor.

M_{ij} = Magnitud del impacto de la acción i, sobre el factor j, expresada en la unidad de medida del indicador.

c. Valoración de los impactos

Durante la fase anterior se preverá la cuantificación (magnitud) de los impactos producidos por las acciones de la granja sobre el ambiente. Esta fase nos permitirá cuantificar en qué medida los efectos, uno a uno, van a sufrir variación entre las situaciones estudiadas (Sin – Con proyecto), controlando la tendencia más o menos impactante de las acciones de la actividad sobre cada uno de los factores impactados.

d. Función de transformación

Los valores que se obtendrán en los pasos anteriores, estarán expresados en diferentes unidades de medida (unidades inconmensurables), por lo que su comparación directa, en términos ambientales se hará imposible. Es por eso que será necesario la transformación de estos valores a cifras que puedan ser comparadas y que representen, de algún modo, la calidad ambiental que se desea medir (unidades conmensurables). Para determinar estos valores se requiere de funciones de valor, la manera de determinar el valor del índice de calidad ambiental de cada parámetro se lo explica en el Anexo A.

e. Valores de calidad ambiental

Una vez definida la función de valor para cada parámetro ambiental considerado, se transformará todos los valores obtenidos anteriormente en la determinación de la magnitud de impacto, en *valores de calidad ambiental* (C_i), multiplicando el valor del índice de la calidad ambiental (I.C.A.), por el correspondiente peso de ponderación (P_i) y expresado en unidades de importancia ponderal (U.I.P.), expresado en la siguiente ecuación, así:

$$C_i = I.C.A_i * U.I.P_i$$

Dónde:

C_i = Valores de calidad ambiental medidos en unidades de impacto ambiental (U.I.A.).

I.C.A._i = Índice de calidad ambiental definido para el indicador i.

U.I.P._i = Peso de ponderación del indicador i.

1. *Suma ponderada de calidad ambiental en la situación sin proyecto:* cada valor de calidad ambiental de cada indicador correspondiente a la situación *sin proyecto* se adicionará para obtener el valor de calidad ambiental total, así como se observa en la siguiente ecuación:

$$C_o = \sum_{i=1}^n C_{o_i}$$

Dónde:

C_o = Valor de calidad ambiental total de la situación sin proyecto.

C_{o_i} = Valor de la calidad ambiental del indicador i, sin proyecto.

2. *Suma ponderada de calidad ambiental para la situación con proyecto:* de la misma forma se calculará el obtendrá el valor de calidad ambiental total para la situación *con proyecto*, así como se observa en la siguiente ecuación:

$$C_o = \sum_{i=1}^n C_i$$

Dónde:

C_o = Valor de calidad ambiental total de la situación con proyecto.

C_i = Valor de la calidad ambiental del indicador i, con proyecto.

3. *Obtención de las unidades de impacto para cada alternativa, debido al proyecto:* las situaciones ambientales antes y después de la ejecución del proyecto se compararán a través de la diferencia de calidad ambiental obtenida en uno y otro caso, así como se encuentra en la siguiente ecuación:

$$\Delta C_j = C_j - C_0$$

Dónde:

ΔC_j = Diferencia de calidad ambiental debido a la ejecución del proyecto, para cada alternativa j

C_j = Calidad ambiental con proyecto de la alternativa j

C_0 = Calidad ambiental sin proyecto

a. Valor del impacto sobre un factor determinado

El impacto o valor real del efecto que el proyecto o actividad produce sobre un factor determinado, además de la cuantificación de la cantidad de factor alterado (magnitud del factor), es función del grado de manifestación en base a otras variables tales como intensidad de la acción, extensión, persistencia, reversibilidad, momento, etc., es decir, de la importancia del impacto.

Los valores de importancia del impacto se trasladaran a una escala de 0 a 1, de manera que a cada factor le corresponde una importancia de I_j/I_{\max} , siendo I_{\max} el máximo valor de las importancias I_j , entre los valores obtenidos, en la primera fase de la matriz de evaluación. Se calculará el valor del impacto, mediante la ecuación (2.8), así:

$$V_j = \left(I_j / I_{\max} * M_j^2 \right)^{1/3}$$

Se obtendrá el valor total del impacto V_j sufrido por cada factor, de manera cuantificada y en una escala de 0 a 1, se adoptará el mismo signo que el calculado para I_j .

2.3.3.5. *Impacto ambiental total*

El impacto ambiental total de cada factor IA_j , se hallará, multiplicando el valor de impacto sobre cada factor V_j , por su UIP o coeficiente de ponderación P_j , obteniendo la siguiente ecuación:

$$IA_j = P_j * V_j$$

Sumando de forma ponderada el valor del impacto sufrido por los diferentes factores, obtendremos el impacto sobre los componentes ambientales, los impactos sobre las categorías ambientales, sobre los sistemas ambientales y el impacto ambiental total causado por la granja.

2.3.4. *Categorización de los impactos ambientales*

La categorización de los impactos ambientales identificados y evaluados, se lo realizará en base al valor de impacto, resultado derivado de las matrices descritas anteriormente, determinado en el proceso de predicción. Se determinarán 5 categorías de impactos, a saber:

- a. **Impactos severos:** son aquellos de carácter negativo, cuyo V es mayor o igual a 8.5 y corresponden a las afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, no se puede corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y de duración permanente.
- b. **Impactos críticos:** son aquellos de carácter negativo, cuyo V es menor a 8.5 pero mayor o igual a 6.5, cuyas características son: factibles de corrección bajo medidas y planes técnicos, de extensión local y duración permanente.
- c. **Impactos moderados:** son aquellos de carácter negativo, cuyo V es menor a 6.5 pero mayor o igual a 4.5, cuyas características son: factibles de corrección y recuperación natural a mediano plazo de extensión local y duración puntual.
- d. **Impactos leves:** corresponden a todos los aquellos impactos de carácter negativo, con V menor a 4.5. Pertenecen a esta categoría los impactos capaces plenamente de corrección y por ende compensados durante la ejecución del PMA, son reversibles, de duración esporádica y con influencia puntual.
- e. **Impactos benéficos:** aquellos de carácter positivo que son benéficos para el proyecto.

2.4. Cumplimiento de valores máximos permisibles

Se basará en la verificación de los parámetros máximos establecidos dentro del marco legal aplicable y/o sistema de gestión ambiental, con el fin de evaluar los cambios no deseables, impactos y efectos inherentes al ambiente con relación a las actividades que se llevan a cabo en la granja; tomando además en consideración, las condiciones existentes del entorno.

2.5. Identificación y evaluación de riesgos

La identificación de riesgos no es un fin en sí mismo, es un medio para alcanzar un fin, es decir, es una herramienta para el control de riesgos, para evitar daños a la salud derivados del trabajo (accidentes y enfermedades laborales) importante para la granja y la administración en cuanto permite ahorrar costos sociales y económicos, tanto públicos como empresariales. El propósito principal de la identificación y evaluación de riesgo es determinar los peligros que podrían afectar a la granja. Adoptando medidas necesarias para proteger la seguridad y la salud de sus trabajadores y comunidad.

Por lo anteriormente mencionado, se ha considerado pertinente evaluar los siguientes riesgos:

- a) Riesgos exógenos
- b) Riesgos endógenos
- c) Factores de riesgo laboral
- d) Factor de riesgo físico-químico
- e) Riesgos antrópicos

Utilizando una metodología adecuada y aplicable a la zona de estudio se podrá cuantificar y determinar los riesgos que se los categorizará mediante la escala de valores de la Tabla 2-10.

Tabla 2-10. Escala de valoración del riesgo.

VALORACIÓN DEL RIESGO	ESCALA VALORES ESTIMADOS
Leves	1 – 3
Moderado	4 – 6
Alto	7 – 10

Fuente: Tabla 2 del Anexo 2 del TULAS.
Realizado por: Pamela Parra, 2017

La categorización proporcionada a los riesgos, se lo puede definir de la siguiente manera:

- a. **Riesgos leves:** pertenecen a estos los de difícil ocurrencia y poca repercusión.
- b. **Riesgos moderados:** son factibles de ocurrencia, de extensión local y duración temporal.
- c. **Riesgos altos:** son afecciones de elevada incidencia sobre el factor humano y ambiental, difícil de corregir, de extensión generalizada y con influencia puntual, con afección de tipo irreversible y sensible de ocurrencia.

2.6. Plan de manejo ambiental

"El PMA se formula para proporcionar una respuesta inmediata y eficiente ante la ocurrencia de cualquier situación de emergencia, con el propósito de establecer contingencias para los trabajadores, proteger la propiedad comunitaria en el AI y reducir los riesgos para el ambiente, la operación y la infraestructura instalada"⁴.

La selección de los programas que van a integrar el PMA se organizará de la siguiente manera:

- Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos.
- Plan de manejo de residuos.
- Plan de contingencias y atención a emergencias ambientales.
- Plan de seguridad industrial y salud ocupacional.
- Plan de señalización.
- Plan de capacitación y educación ambiental.
- Plan de relaciones comunitarias.
- Plan de rehabilitación paisajístico.
- Plan de monitoreo y seguimiento.
- Plan de cierre o abandono.

Cada plan puede contener un número diferente de programas de acuerdo a las necesidades de la granja. Cada plan o programa estarán establecidos con los siguientes elementos:

⁴ **Kramer García F.** Educación Ambiental Para El Desarrollo Sostenible. 240 Pág.

- Objetivo
- Alcance
- Metas

2.7. Auditoría Ambiental Inicial

La metodología utilizada para la realización, se presenta en tres etapas genéricas:

- *Fase de preparación:* Pre – Auditoría en oficina, incluyendo la revisión documental y de registros en las oficinas de la granja porcina “Los Ángeles”.
- *Fase de campo:* revisión documental y de información y la inspección de campo.
- *Fase de procesamiento de datos e informe:* es una actividad en oficina. Procesamiento de datos, elaboración del informe, conclusiones y recomendaciones

En términos generales se deberá cumplir los siguientes pasos:

- Identificación de aspectos ambientales significativos del área auditada.
- Verificación de la documentación ambiental y operativa.
- Inspección in situ de las instalaciones en el área auditada.
- Verificación del cumplimiento de la normatividad.
- Verificación del cumplimiento de planes de manejo y monitoreo.
- Determinación de pasivos ambientales.
- Documentación de las no conformidades encontradas.
- Plan de acción para búsqueda de soluciones integrales.
- Informe final.

2.3.5. Resultados de la auditoría

Los resultados de la revisión serán evaluados en conjunto destacando las acciones que estarán generando impactos, así como los elementos ambientales afectados, con el propósito de desarrollar conclusiones lógicas y sustentables.

Cada criterio de revisión (evaluación) recibe una calificación estandarizada para determinar el desempeño ambiental en las actividades de la granja porcina auditadas, conforme al siguiente esquema:

- **Conformidad (C):** esta calificación se da a toda actividad, instalación o práctica que se ha realizado o se encuentra dentro de las restricciones, indicaciones o especificaciones expuestas en el reglamento ambiental y las leyes aplicables.
- **No conformidad menor (NC-):** esta calificación implica una falta leve frente al reglamento ambiental y/o leyes aplicables, dentro de los siguientes criterios: fácil corrección o remediación, rápida corrección o remediación, bajo costo de corrección o remediación, evento de magnitud pequeña, extensión puntual, poco riesgo e impactos menores.
- **No conformidad mayor (NC+):** esta calificación implica una falta grave frente a la reglamentación ambiental y/o leyes aplicables. Una calificación de NC+ también puede ser aplicada al tenerse repeticiones periódicas de no conformidades menores. Los criterios de calificación son los siguientes: corrección o remediación de carácter difícil, corrección o remediación que requiere mayor tiempo y recursos, humanos y económicos, el evento es de magnitud moderada a grande, los accidentes potenciales pueden ser graves o fatales, evidente despreocupación, falta de recursos o la negligencia a la corrección de un problema menor.

CAPÍTULO III

3. MARCO DE DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Es evidente que la conservación del ambiente tiene gran importancia en el desarrollo económico nacional, así como en las relaciones comerciales entre los países. Además, en esta época la sociedad está consciente de la necesidad de que el manejo ambiental sea sustentable con las políticas de protección ambiental establecidas.

El sector de la producción porcícola ecuatoriana es consciente de los requerimientos del desarrollo sostenible para ello lo más importante es realizar todos sus procesos enmarcados en un ambiente sustentable, con el propósito de asegurar la estabilidad económica-ambiental a futuras generaciones.

3.1. Descripción de la Granja Porcina “Los Ángeles”

3.1.1. Ubicación geográfica

La Granja Porcina “Los Ángeles” se ubica concretamente en la vía Monterrey en el km 15 margen derecho del cantón La Concordia de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Se ubica en las coordenadas UTM descritas en la Tabla 3-1., y se encuentra limitada por plantaciones de palma aceitera y árboles frutales propiedad del dueño de la misma en asociación en conjunto con sus hijos.

Tabla 3-1. Coordenadas de la Granja Porcina “Los Ángeles”.

COORDENADAS WGS 84 Zona 17 Sur	
X	Y
686742	9992101
686895	9991906
687279	9992218
687092	9992397

Realizado por: Pamela Parra, 2017

3.1.2. Descripción de las instalaciones

- **Vía de acceso:** el acceso principal a la Granja Porcina “Los Ángeles” se lo hace a través de la vía Monterrey km 15 entrando por la Hacienda Mal Paso.
- **Cerramiento:** existe un cerramiento de alambre de púas y cerca viva en toda el área perimetral.

3.1.2.1. Distribución física de la granja

Las instalaciones ocupan una superficie de aproximadamente 20.000 m², que se encuentran distribuidos en las siguientes áreas:

A. Galpones de producción

La granja dispone de un total de siete galpones para alojar a los cerdos. Cada galpón cuenta con bebederos incorporados (Fotografía 3-1.) y disponen de suficiente iluminación. Los siete galpones se encuentran en capacidad de alojar un total de 1000 cerdos. No se cuenta con rejillas en los tubos de evacuación de los residuos de los galpones, la separación de los residuos es función de los separadores de líquidos y sólidos ubicados estratégicamente para la recolección de las áreas de maternidad y engorde así como para las áreas de gestación, levante y recría (Fotografía 3-2.). La cerdaza recogida es materia prima utilizada para la elaboración de bokashi dentro de la plantación de palma aceitera. El área de cada galpón está detallada en la Tabla 3-2.



Fotografía 3-1. Bebederos del área de gestación.

Realizado por: Pamela Parra, 2017



Fotografía 3-2. Galpón de crías.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

Tabla 3-2. Área de los diferentes galpones de la granja.

GALPÓN	ÁREA
Levante	135.62 m ²
Gestación y Recría	179.42 m ²
Gestación	180.78 m ²
Maternidad 1	166.20 m ²
Maternidad 2	154.64 m ²
Engorde	568.35 m ²

Realizado por: Pamela Parra, 2017

B. Área de bioseguridad

Previo a la entrada a la granja, las personas deben pasar por una serie de medidas de bioseguridad, las cuales deben ser indicadas por personal encargado del área. En la granja existen dos áreas de bioseguridad, la primera es el arco de desinfección, que corresponde a la desinfección del vehículo previo ingreso a las instalaciones de la granja. Mientras que la segunda área corresponde a los vestidores de bioseguridad, donde las personas deben ducharse y cambiarse de ropa o ponerse uniformes de bioseguridad (Fotografía 3-3.) antes de ingresar al área limpia de la granja.

De acuerdo a los criterios establecidos por el Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria las granjas deben cumplir con la gestión de bioseguridad establecidas en el reglamento de control de la instalación y funcionamiento de las granjas del Ministerio de Agricultura y Ganadería, detallada en la Tabla 3-3., además se debe disponer de un procedimiento de bioseguridad. El sistema de bioseguridad busca disminuir el riesgo del ingreso de gérmenes patógenos a la granja y por lo cual, en la Tabla 3-4., se encuentra descrita las prácticas, frecuencia y materiales de bioseguridad que posee la misma.



Fotografía 3-3. Uniformes de bioseguridad.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

Tabla 3-3. Gestión de bioseguridad.

INFRAESTRUCTURA PARA LA BIODIVERSIDAD	
Cerca perimetral a la granja Porcina	✓
Cámara de desinfección	✓
Sitios para la recepción de Purines	✓
Sitios para el manejo de mortalidad	✓
GESTION DE BIODIVERSIDAD	
Control de ingreso de personal	✓
Control y desinfección de vehículos a la entrada	✓
Pediluvios	✓
Control de plagas: Roedores, Moscas, Pulgas, Piojos	✓

Realizado por: Pamela Parra, 2017

Tabla 3-4. Prácticas, frecuencia y materiales de bioseguridad.

CONCEPTO	FRECUENCIA	MATERIAL
Control de roedores	Quincenal	Rodenticida
Control moscas	Diario	Cipermetrin
Cámara de desinfección de objetos	Diario	Alcohol
Desinfección, estructuras de galpón	Vez/ciclo	Pharglutaplus (Desinfectante viricida biodegradable)
Limpieza de mallas	Vez/ciclo	Escoba
Limpieza y desinfección de corrales	Vez/ciclo	Desinfectante de turno
Retiro de animales muertos	Diario	Manual
Limpieza de purines	Diario	Limpieza en seco y con agua
Tratamiento de agua para consumo	Diario	Cloro / Polímero

Fuente: Granja Porcina “Los Ángeles”.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

C. Área administrativa

El área administrativa posee un área aproximada de 30 m², la misma que está dividida en tres secciones:

- a. **Oficina:** la granja cuenta con una oficina administrativa (Fotografía 3-4.), en donde se realizan los análisis de producción y marcos legales pertinentes.
- b. **Laboratorio:** es el lugar de revisión de semen, conteo espermático y evaluación del semen, dilución y preservación del semen (Fotografía 3-5.). Estas actividades son realizadas con la utilización de diluyente, guantes, catéter de vidrio, frascos estériles de plástico, cuya cantidad de residuos que se generan se detallan en la Tabla 3-5.

Tabla 3-5. Cantidad de residuos generados en el laboratorio.

RESIDUO	CANTIDAD/MENSUAL	ORIGEN	DESTINO
Frascos estériles de plástico	50	Casa comercial	Reciclaje
Sobres de Androestard (diluyente)	5	Casa comercial	Botadero
Guantes	10	Casa comercial	Botadero

Fuente: Granja Porcina “Los Angeles”.

Realizado por: Pamela Parra, 2017



Fotografía 3-4. Oficina administrativa.

Realizado por: Pamela Parra, 2017



Fotografía 3-5. Laboratorio.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

c. Área de insumos veterinarios: los medicamentos para los cerdos son guardados en un anaquel que se encuentra en la oficina administrativa. Los insumos que podemos encontrar son: vacunas, vitaminas, antibióticos.

D. Área de almacenamiento de balanceado

Está ubicada en el margen izquierdo de la vía interna de ingreso al frente de las oficinas. En esta área se almacena el balanceado que sirve de alimento para los animales; la misma que es aproximadamente de 35 m², posee piso de hormigón y sus paredes están conformadas por bloque y hormigón. El balanceado es almacenado en sacos de 40 kg los mismos que están ubicados sobre pallets de madera en columnas desde el piso hasta una altura adecuada. La capacidad de almacenamiento es de 500 sacos. Se puede observar el almacén en la Fotografía 3-6.



Fotografía 3-6. Área de balanceado.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

3.1.2.2. *Sistemas auxiliares*

1. *Sistema de ventilación de galpones:* el sistema de ventilación en los galpones se realiza a través de ventilación natural. En el área de engorde existen 2 ventiladores grandes (Fotografía 3-7.).



Fotografía 3-7. Área de engorde.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

2. *Sistema de aguas lluvias:* se cuenta con canaletas para el desvío de aguas lluvias procedentes del techo del área administrativa, estas aguas son evacuadas hacia el terreno y su destino final es la infiltración, mientras que en el área de galpones no se cuenta con sistemas de recolección de aguas lluvias.
3. *Sistema de alimentación de galpones:* en el caso de los corrales de las hembras el sistema de alimentación se realiza de forma manual (Fotografía 3-8.) y en los demás corrales el sistema de alimentación es semiautomático, se carga los comederos y a medida que come el animal baja el alimento. Ambos disponen de sistemas automatizados para los bebederos.



Fotografía 3-8. Comedores manuales.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

4. *Sistema de aguas residuales:* en la granja se generan dos tipos de aguas que requieren ser tratadas, una es el agua del lavado de los corrales y otra es el agua no cuantificable de desperdicio de los bebederos. Durante la jornada de trabajo, se los lava una vez al día, cada vez que se lava se tarda de 2 a 3 horas la limpieza, el lavado se realiza con bomba a presión, donde se estima un caudal de agua residual de máximo 20 m³/día. Todas las aguas del proceso se canalizan hasta dos separadores de sólidos y líquidos, los cuales permiten ser el punto de partida para el arranque del sistema de tratamiento.
5. *Sistema de aguas residuales de tipo domestico:* en la granja existe una cocina pequeña y dos servicios higiénicos, cuyas aguas residuales de tipo doméstico se canalizan hacia los pozos sépticos que son 3.
6. *Sistema de aguas residuales de los galpones:* la granja actualmente opera con todos sus galpones en sistema tradicional, en el cual se generan aguas residuales (producto de actividades de limpieza), todos los purines son canalizados por colectores internos en los corrales hacia los separadores (Fotografía 3-9.) y posteriormente hacia las piscinas de oxidación.

Una vez que los cerdos han abandonado los corrales y han sido enviados hacia la planta de procesamiento se procede a la limpieza. Dicha limpieza, consiste en el lavado y desinfección de los corrales empleando agua, detergentes y agentes desinfectantes como pharglutapplus desinfectante viricida biodegradable compuesto de glutaraldehído, cloruro de benzalconio, etanol y ecipientes en c.s.p.



Fotografía 3-9. Separadores de decantación de excretas.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

Se utiliza una hidrolavadora con la cual se optimiza el consumo del agua y mediante la cual en la limpieza general del galpón permite eliminar los microorganismos, especialmente los virus, que pueden permanecer y constituir una amenaza para el siguiente lote de cerdos, por tal motivo, es fundamental que todas las superficies queden impregnadas con el desinfectante para romper la cadena de una posible infección.

La frecuencia de limpieza de los corrales, obedece al cronograma de limpieza elaborado de acuerdo a las edades de los cerdos. El agua generada durante esta etapa es conducida hacia el sistema de tratamiento que posee la granja.

7. Sistema de tratamiento de efluentes generados en la granja:

a) *Separador de líquidos y sólidos:* la función del separador es retener los residuos sólidos, los mismos que son recogidos en carretillas y trasladados al área de fabricación de bokashi (abono utilizado en la plantación de palma) y enviar los líquidos a través de una tubería hacia las piscinas de oxidación para su tratamiento. En la granja existen dos separadores de sólidos y líquidos:

- El *separador No 1:* ubicado en la parte noreste de la granja, recibe los efluentes provenientes de las áreas de levante, gestación y recría.
- El *separador No 2:* ubicado en la parte noroeste de la granja, recibe los efluentes provenientes de las áreas de engorde y maternidad.

Los separadores son instalaciones de cemento (Fotografía 3-10.), que constan de una malla o criba generalmente formada por varillas trefiladas de borde redondeado colocadas horizontalmente (transversales a la dirección del flujo).

La cerdaza cae en la parte superior de la malla y la fracción líquida pasa a través de la malla debido a su momento de flujo y a la tensión superficial, mientras que los sólidos ruedan por la superficie de la malla hasta fosas anaerobias donde se decantan los sólidos más finos para pasar a la laguna de oxidación y el resto es utilizado como materia orgánica para la fabricación del bokashi. También a estos separadores se les adiciona un tornillo o transportador sinfín en el extremo inferior donde cae la fracción sólida, para hacerla pasar por una apertura de sección restringida, logrando un exprimido adicional, que mejora la presentación del sólido al disminuir su humedad.



Fotografía 3-10. Separador de líquidos y sólidos.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

La capacidad de remover sólidos de este tipo de separadores oscila entre el 15% y el 30%, con una capacidad de un minuto por cada 10 animales/día. Este separador tiene un promedio de generación de aguas residuales de 45.3145 m³/día.

- b) *Piscinas de oxidación:* el sistema de tratamiento de piscinas, tiene una capacidad de 2300 m³. Todas las piscinas se ubican sobre suelo natural y los muros de las lagunas han sido construidos con suelo compactado. En la piscina de oxidación (Fotografía 3-11.), se lleva a cabo el proceso de descomposición de la materia orgánica (aeróbico y anaeróbico) para disminuir los elementos contaminantes de las aguas residuales. Se cuenta con dos piscinas de oxidación en la granja:
- *Primera (piscina de oxidación):* el área total es de 888.79 m². A esta piscina son dirigidos los efluentes de las siguientes áreas: gestación, levante, recría y recolección de semen.

- *Segunda (laguna de tratamiento)*: el área total es de 680.37 m². Recibe las aguas residuales de las áreas de engorde y maternidad.

En la laguna se inicia el proceso de recolección y tratamiento de las aguas residuales y de algunos sólidos que pasan o no son recolectados por el separador de sólidos. Un adecuado tratamiento primario permite eliminar del agua residual una gran cantidad de materias decantables y en suspensión y así, disminuir en un 90% la DBO.



Fotografía 3-11. Piscina de oxidación.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

Primero se realiza el tratamiento primario, el proceso de decantación es inminente, provocado por la fuerza de gravedad que hace que las partículas suspendidas más pesadas se sedimenten. Luego se realizan tratamientos con productos de origen bacteriológico que contribuyan a la descomposición de materia orgánica y aceleren el proceso, disminuyendo a la vez los malos olores.

El caudal que ingresa a las piscinas de oxidación es indeterminable, ya que parte del alimento sólido y del agua se transforma en ganancia de peso y parte en formas de energía liberada al medio. Normalmente un cerdo en etapa de crecimiento excreta entre el 50% y 60% de lo consumido. Esta tasa de excreción de heces y orina varía según la edad del animal su madurez fisiológica, la cantidad y calidad del alimento ingerido el volumen de agua consumido, el clima y otros factores. Por tal motivo no es posible cuantificar, ni definir con precisión la cantidad de excretas por día, sin embargo en la Tabla 3-6., se detalla una aproximación. La disposición final de los efluentes tratados, se la realiza en las plantaciones de palma aceitera ubicadas a su alrededor propiedad del dueño de la misma granja en asociación con sus hijos.

La cerdaza recogida en los separadores de sólidos y líquidos son utilizados en la elaboración de bokashi, abono natural utilizado de igual manera en las plantaciones de palma. Además, cabe recalcar que no existe descarga de efluentes a ningún cuerpo receptor.

Tabla 3-6. Registro de efluentes por etapas.

Etapa	Caudal (m ³)	Frecuencia de la descarga
Gestación	1.2	Diaria
Maternidad	0,2	Diaria
Destete	0,3	Diaria
Levante	0,5	Diaria
Engorde	3	Diaria
TOTAL	5.0	Diaria

Fuente: Granja Porcina “Los Ángeles”.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

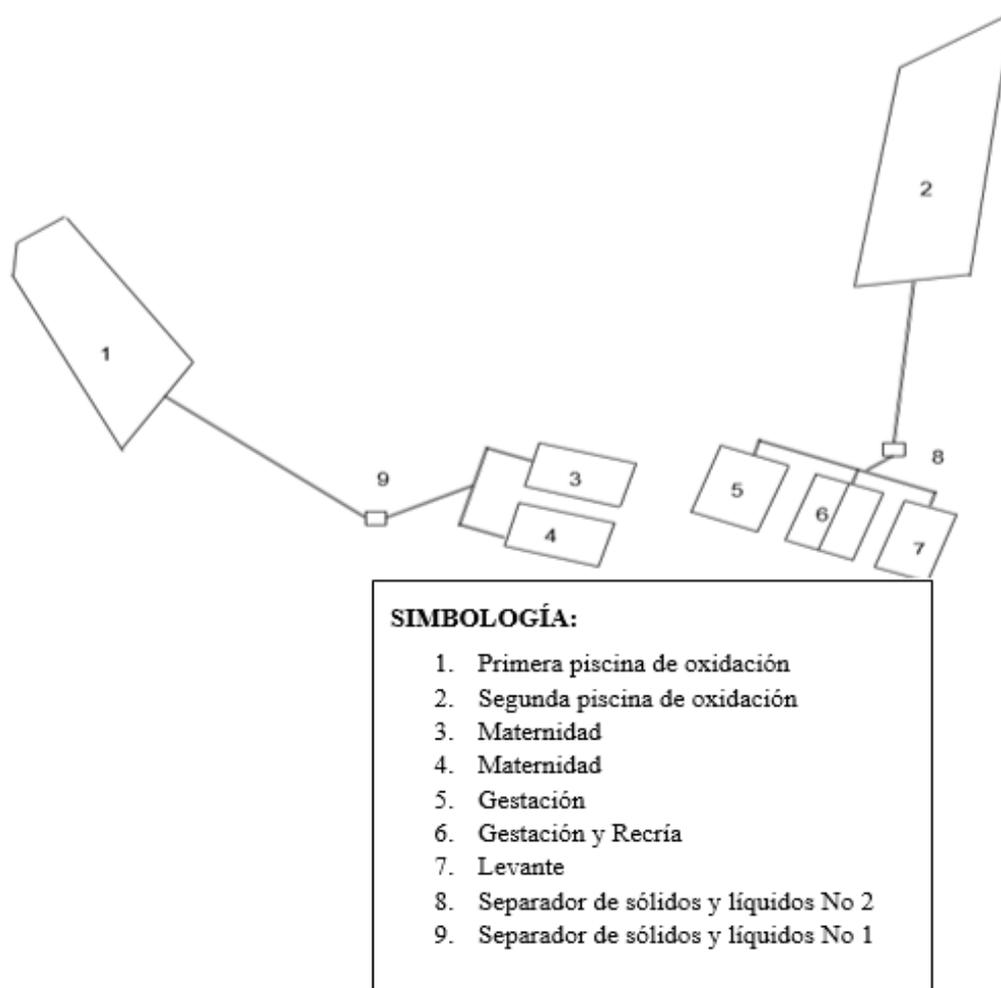


Figura 3-1. Sistema de tratamiento de efluentes de la Granja Porcina “Los Ángeles”

Elaborado por: Pamela Parra, 2017

3.1.2.3. Servicios básicos

- a) *Uso y consumo de agua:* para el desarrollo de las actividades domésticas, preparación de alimentos, baterías sanitarias, jardinería, limpieza de las instalaciones, y acciones propias de la granja, como suministro de agua de bebida para cerdos, limpieza de corrales y galpones en general, se abastece de agua de pozo.

El agua utilizada proviene de un pozo de 13 m de profundidad, la misma que se distribuye para el consumo en los bebederos de los cerdos y para el consumo doméstico. Se almacena en tanques plásticos que se encuentran en una base de cemento (Fotografía 3-12.). El consumo aproximado de agua de pozo es de aproximadamente 2445,5 m³.



Fotografía 3-12. Tanques de almacenamiento de agua.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

- b) *Consumo y abastecimiento de energía:* la granja se abastece de la red pública de energía eléctrica del cantón La Concordia. El uso que se le da es para proporcionar energía a los ventiladores e iluminación de la granja. La cantidad de abastecimiento de energía eléctrica es de 560 kWh/año.
- c) *Consumo de combustibles:* la granja usa combustible para la bomba a gasolina que es empleada en la extracción y limpieza de las lagunas anaeróbicas. Esto se hace una vez cada 15 días. Se la utiliza unos 20 minutos hasta que se llene el tanquero para luego regar en la plantación de palma. El consumo de gasolina es de dos galones por día.
- d) *Alcantarillado:* la granja no cuenta con un sistema de alcantarillado, las aguas negras y residuales producidas de las actividades domésticas de las viviendas son dirigidas hacia 3 pozos sépticos de 8 m³ de capacidad, su tiempo de funcionamiento se estima que sea de 8 años más a partir del presente año.

3.1.2.4. Actividades de mantenimiento y limpieza

Tabla 3-7. Cronograma de limpieza.

ÁREA	ACTIVIDAD	FRECUENCIA						
		Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sáb	Dom
GESTACIÓN	Recoger los residuos sólidos primero para luego lavar canales y refrescar las cerdas	X	X	X	X	X	X	X
MATERNIDAD	No se utiliza agua en la limpieza excepto cuando en el periodo de <u>vacío</u> sanitario que consiste en desarmar los pisos, lavar y desinfectar rejillas, encalar paredes y pintar de ser necesario	X	X	X	X	X	X	X
RECRÍA	Limpieza en seco del sistema de pisos elevados y limpieza con agua debajo de los pisos en el sistema de canales y desagües	X	X	X	X	X	X	X
LEVANTE	Se evacua el sistema de piscina que consiste en inundar la parte baja del galpón 30 cm de agua, para que los cerdos diferencien el área seca de la húmeda y evitar problemas fitosanitarios.	X	X	X	X	X	X	X
ENGORDE	Se evacua el sistema de piscina que consiste en inundar la parte baja del galpón 50 cm de agua, para que los cerdos diferencien el área seca de la húmeda y evitar problemas fitosanitarios.	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Granja Porcina "Los Angeles".

Realizado por: Pamela Parra, 2017

- a. *Limpieza en seco*: consiste en el barrido manual y recogimiento de excretas de los galpones. La disposición final de las excretas luego de la limpieza de los galpones es el área de preparación de bokashi.
- b. *Limpieza con agua*: la limpieza de los galpones se realiza durante la jornada de trabajo, se los lava una vez al día. Las aguas residuales producto de la limpieza de los corrales, contendrán básicamente excretas y orina de cerdos, siendo conducidas hacia el sistema de tratamiento que posee la granja. En lo referente a la limpieza del área administrativa, consiste básicamente en barrido y baldeado de las instalaciones, utilizando agua y detergente. Las aguas residual es producto de limpieza de los pisos contendrán básicamente sólidos o material polvoriento en conjunto con detergentes.

c. *Fumigación y control de vectores*: Para la prevención y eliminación de vectores de enfermedades en las instalaciones, se emplean medidas de control fisicoquímico. Como medida de control se emplean cebo que consiste en la utilización de racumín en trampas hechas de pedazos de tubos de desagüe cortados de 6 cm de diámetro y 30 cm de largo.

Para el control de moscas se utiliza el producto cipertrin su principio activo es la cipermetrina; es un insecticida, no sistémico, no volátil que actúa por contacto e ingestión. Ofrece un control efectivo de insectos y baja toxicidad para los mamíferos. Tiene muy buena efectividad en lepidópteros, coleópteros y hemípteros, dentro cultivos. La cipermetrina también es utilizada para controlar demás insectos en los habitáculos de los animales domésticos y plagas que afectan la salud pública.

Para el control de mosquito se erradica conjuntamente con la mosca. Los recipientes se clasifican de acuerdo a su grado de toxicidad, se almacenan para ser devueltos a las casas comerciales donde fueron adquiridos. Los recipientes grandes de productos no tóxicos luego del respectivo lavado se reutilizan.

3.1.3. Descripción del proceso de producción de la Granja Porcina “Los Ángeles”

3.1.3.1. Diagrama de flujo

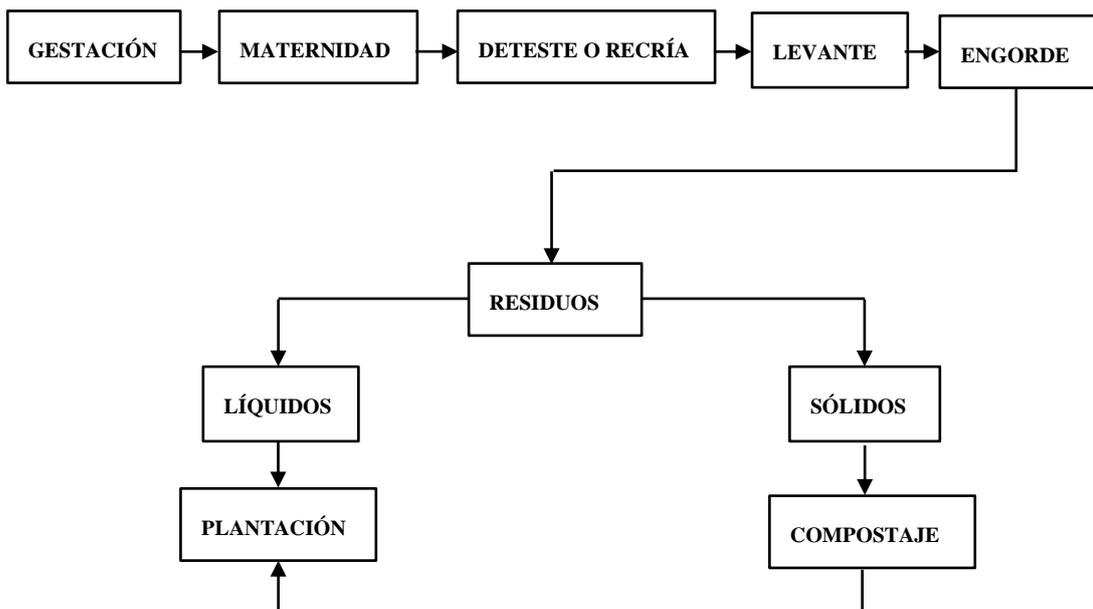


Figura 3-2. Procesos de producción de la Granja Porcina “Los Angeles”.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

3.1.3.2. Descripción secuencial de los procesos

A. *Gestación*: en este lugar las hembras cumplen su estado de preñez, cuyo ciclo es de 114 días de gestación. Las instalaciones se puede observar en la Fotografía 3-13.



Fotografía 3-13. Área de gestación.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

B. *Maternidad*: el ciclo de los lechones es de 26 días de lactación y luego se procede a separarlos para enviarlos al área de recría. Se puede observar unas crías de pocos días de nacidos con su madre en la Fotografía 3-14.



Fotografía 3-14. Área de maternidad.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

C. *Post-destete*: en esta etapa de producción pasan hasta 65 días, donde alcanzan un peso aproximado de 25 kg para continuar al siguiente paso del proceso. Se puede observar en la Fotografía 3-15., unos ejemplares en ésta etapa.



Fotografía 3-15. Área de post-destete.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

D. Levante: en esta etapa se los mantiene hasta que alcancen los 45 kg de peso aproximadamente, para luego pasar al área de engorde o finalización. Las instalaciones y algunos ejemplares se puede observar en la Fotografía 3-16.



Fotografía 3-16. Área de levante.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

E. Engorde: finalmente llegan los cerdos del área de levante para cumplir con un peso aproximado de 105 kg para posteriormente ser entregados Agropesa.

3.1.3.3. Áreas complementarias de producción

a) Área de recolección de semen: en esta área se encuentra el macho con el mejor material genético para la producción, conocido como “el verraco”, para coleccionar el semen que será procesado e inseminado en las hembras en celo. Sus instalaciones se puede observar en la Fotografía 3-17.



Fotografía 3-17. Área de recolección de semen.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

- b) *Área de cuarentena*: en esta área ingresan las hembras que son compradas en TOPIC por su buen material genético para la producción de la granja, donde permanecen 40 días, previo a ser inseminadas e ingresar al área de maternidad. Las instalaciones del área de cuarentena se puede observar en la Fotografía 3-18.



Fotografía 3-18. Área de cuarentena.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

3.1.3.4. Vacunación

Gestación:

- A los 90 días de gestación vacuna contra el mycoplasma 2 cc respiFend por cerda.

Maternidad:

- Al primer día de parto 2 cc lutalyce más 24 cc de oxitetraciclina.

- Al séptimo día de parto 5 cc de parvo lepto (vacuna contra Parvo virus y *leptospira*) mas 12 cc de selenio.

Lechones:

- Al nacimiento atender parto amarrar ombligo y cortar hacer que el lechón tome calostro lo más pronto posible.
- Al 2do día de nacidos 2 cc de hierro, descolado y descolmillado
- Controlar la humedad en el área para evitar problemas de diarrea.
- A los 21 días aplicar la primera dosis de mycoplasma y circovirus.

Preceba:

- A los 35 días revacunar una 2da dosis de micoplasma y circovirus 2 cc por lechón
- Controlar humedad y corrientes de aire para prevenir diarrea en esta área.

Levante:

- A los 50 o 55 días de edad aplicar vacuna contra cólera porcina 2cc por cerdo.

Engorde:

- A los 5 días de entrar a esta área desparasitar los cerdos con Panacur en el alimento y a los 100 días de edad.

3.1.3.5. Preparación de bokashi

Actualmente en la granja ya no se utiliza el sistema de compostaje, se está elaborando bokashi que se utiliza como abono en las plantaciones de palma ubicadas en las inmediaciones de la granja. Este sistema consiste en la preparación de un abono a base de aserrín, cerdaza y microorganismos eficaces.

En el proceso, primero se dispone el aserrín en camas sobre las cuales se coloca la cerdaza proveniente de los separadores de sólidos y líquidos que es recogida en carretillas. Sobre esta

composición se realiza aspersiones de una solución madre de microorganismos eficaces que está compuesta por organismos benéficos que son altamente eficaces.

Estos microorganismos se los mezclan en porcentajes diferentes, los mismos que se encuentran en la Tabla 3-8., cuya dosis es de 2 litros de EM (microorganismos eficaces) más 15 litros de agua sin cloro, por cada 500 m² de mezcla de cerdaza con aserrín. La dosis explicada se aplica sobre la cama y alrededor de las instalaciones, además, cabe mencionar que no son nocivos, ni patógenos, ni genéticamente modificados, ni químicamente sintetizados. Dentro de estos microorganismos hay 3 grupos importantes que son:

- *Bacterias ácido lácticas*: aceleran la descomposición de la materia orgánica y controlan los procesos de reproducción de microorganismos patógenos.
- *Levaduras*: sintetizan sustancias como: hormonas, vitaminas y aminoácidos, las mismas ayudan a aprovechar de forma eficiente el alimento suministrado, mejorando la conversión alimenticia.
- *Bacterias fototrópicas*: descomponen gases que se generan por la pudrición de las excretas y orina, produciendo malos olores, por ejemplo: Amoniac y Sulfatos.

Tabla 3-8. Porcentajes de bacterias para bokashi

COMPOSICIÓN	UFC/ml
Bacterias ácido lácticas	10 ⁶
Levaduras	10 ³
Bacterias fototrópicas	10 ³

Realizado por: Pamela Parra, 2017

Con las aspersiones de EM sobre las camas (Fotografía 3-19.), busca establecer las poblaciones de microorganismos que pudren la materia orgánica. En esa área existe una muy buena ventilación natural y así de esta manera se reduce la generación de malos olores y la presencia de insectos plaga.



Fotografía 3-19. Preparación de bokashi.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

3.2. Diagnóstico ambiental

3.2.1. Determinación del área de influencia

A continuación, se presentan los criterios utilizados en la definición de las áreas de influencia directa e indirecta de la granja de crianza y comercialización de cerdos “Los Ángeles”. Tomando en consideración la distancia de separación de granja y un posible receptor, como consideraciones principales incorporadas al criterio de análisis del AI se resaltan las siguientes:

- a) El área es agrícola con mono cultivos, ganadería y baja densidad poblacional en la zona adyacente a la granja. (200 m a la redonda existe menos de 30 personas tres familias), los mismos que viven en fincas dedicadas al cultivo de palma aceitera, cacao, yuca, maíz y en pequeña proporción a la actividad ganadera.
- b) La distancia de separación se considera de alrededor de los galpones y no alrededor del perímetro de la granja.
- c) La actividad de la granja se desarrolla en una propiedad de 20.000 m² entre área de galpones y área administrativa.
- d) El criterio de precepción de olores es de 2 OU identificado en OAC en el modelo de dispersión.

3.2.1.1. Área de influencia directa

En base a este análisis se ha definido como AID la superficie total de la propiedad en la cual de desarrolla la actividad de producción porcina que es de 20.000 m².

El suelo ubicado al interior en la zona de la granja, se considera como de influencia directa, en caso de suscitarse vertidos accidentales. El agua afectada será aquella ubicada en los acuíferos o nivel freático que circula bajo los terrenos del área de la granja. En este caso, la influencia puede originarse en vertidos, y puede transmitirse a los cuerpos de agua superficial cercanos, por la conexión existente a través de las líneas de drenaje. El entorno biológico no se ve afectado por las operaciones de la granja.

3.2.1.2. Área de influencia indirecta

El AII es de 200 m alrededor de la granja y es aquella área donde los impactos potenciales tienen menos posibilidad de ocurrencia o donde serán más tenues. El área está definida debido a que la actividad de la granja se desarrolla en una zona intervenida con actividades agrícolas, observándose a su alrededor zonas de actividad ganadera. La tenencia de la tierra es individual.

El AII se extiende a lo largo del lecho del Estero sin nombre. Esta consideración se sustenta en que los efectos potenciales de las actividades operacionales de la granja intervienen en tres elementos ambientales fundamentalmente; uno de ellos es el estero sin nombre, por la eventual presencia de sólidos sedimentados, sólidos suspendidos y descargas orgánicas residuales, que pudieran eventualmente ser descargados por efecto de contingencias u accidentes de operación de la laguna de oxidación de la granja.

3.2.2. Levantamiento de línea base

3.2.2.1. Caracterización del componente abiótico

A. Geomorfología

La granja se encuentra ubicada a 470 m.s.n.m., el terreno tiene una morfología ligeramente plana. El relieve se caracteriza por la heterogeneidad de las pendientes, detectándose en la zona costera y estribaciones de la cordillera, las formas planas y onduladas con pendientes de 1% a 25%, mientras que en las partes altas hay un predominio de pendientes de 26% a 50%.

Existen suelos alofánicos derivados de materiales piroclásticos, de texturas pseudos limosas, con gran capacidad de retención de agua, saturación de bases <50% generalmente de color negro, profundos. En la granja se encuentran suelos limosos untuosos de color muy negro de áreas húmedas con retención de agua y suelos arcillosos, profundos localmente cubiertos por suelos francos derivados de proyecciones volcánicas.

B. Uso del suelo

El uso del suelo donde se ubica la granja se considera como industrial - agrícola debido a las actividades que se desarrollan en esta zona del cantón La Concordia. El clima y características del suelo la vuelven un territorio apto para el cultivo de la palma africana, abacá, maracuyá, piña y papaya que son sus principales productos, aunque la ganadería también ha logrado un importante desarrollo.

Esto ha hecho que se asienten en el sector, importantes industrias procesadoras de aceite, de palma. Estos suelos son aptos para la producción de cultivos perennes caucho, palma africana, café, cacao y los bosques tienen un buen potencial para su ordenación forestal.

C. Climatología regional

Para el análisis climático de la zona de la granja, se tomó en consideración los datos obtenidos el año 2015 de la estación M025, la cual permitió saber que en la zona de estudio se presenta el clima tropical megatérmico húmedo. Además, la climatología del sector posee las siguientes características:

- Temperatura

En la zona de La Concordia se ha podido determinar y registrar que la temperatura media del aire es de 24,45 grados centígrados (°C). La zona es de clima subtropical con estaciones marcadas secas y lluviosas siendo la lluviosa desde octubre hasta fines de mayo y la seca de junio a septiembre. Todos los datos pueden ser visualizados en la Tabla 3-9.

Tabla 3-9. Valores promedios mensuales de temperatura.

TEMPERATURA													
Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic	Media
T (°C)	24.8	24.8	25	25.4	25	24	23.6	24	24	23.9	24.1	24.4	24.45

Fuente: Estación Climatológica M025 (2015)

Realizado por: Pamela Parra, 2017

- Precipitación

Éste elemento meteorológico es el más variable dentro de los parámetros por lo tanto su importancia en cualquier estudio es grande. La precipitación varía considerablemente debido a que se encuentra dentro de la región de influencia de la Zona de Convergencia Intertropical,

que es un sistema de grandes formaciones nubosas, debido al gran movimiento vertical que genera grandes nubes del tipo cúmulinimbus, con tormentas eléctricas y precipitaciones intensas.

La estación M025, registró una precipitación media anual de 2811.4 mm., con un promedio mensual de 234.28 mm. La estación lluviosa se extiende de diciembre hasta mayo, mientras que la estación seca comienza en junio hasta noviembre, La precipitación alcanza los 636.8 mm de lluvia y una precipitación mínima de 12.3 mm de lluvia en el mes de agosto. Los datos obtenidos se los puede visualizar en la Tabla 3-10.

Tabla 3-10. Valores promedios mensuales de precipitación.

PRECIPITACIÓN													
Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic	Media
P(mm)	345.3	385.9	590.2	636.8	289	89.1	21.7	12.3	52.6	72.2	25.6	190. 4	2811. 4

Fuente: Estación Climatológica M025 (2015)

Realizado por: Pamela Parra, 2017

- Humedad relativa

La humedad relativa tiene un comportamiento similar a la precipitación, ya que está condicionada por los mismos factores que definen el régimen de lluvia. La humedad relativa multianual en la estación M025 registró una humedad relativa multianual de 87.83%; estos valores se encuentran en la Tabla 3-11., cuya información pertenece a anuarios del 2010 al 2015.

Tabla 3-11. Humedad relativa multianual.

HUMEDAD RELATIVA							
Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Promedio multianual
% H	86	86	91	91	88	85	87.83

Fuente: Estación Climatológica M025 (2015)

Realizado por: Pamela Parra, 2017

- Velocidad del viento

El viento es un factor que ejerce influencia sobre los demás factores climáticos y en éste caso particular en el impacto ambiental de la granja. Éste factor a su vez es muy influenciado por la topografía del sector. De acuerdo a los datos anuarios de la estación M025, la velocidad mayor observada promedio es de 6.47 m/s en el área de influencia los vientos que predominan

proviene del este al oeste, en tanto que los otros son irregulares. Los datos obtenidos pueden ser visualizados en la Tabla 3-12.

Tabla 3-12. Velocidad mayor observada de viento.

VELOCIDAD MAYOR OBSERVADA													
Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic	Media
m/s	7.00	6.33	6.33	6.67	5.67	6.67	7.00	7.00	7.00	6.33	5.33	6.33	6.47

Fuente: Estación Climatológica M025 (2015)

Realizado por: Pamela Parra, 2017

Dentro de los datos máximos registrados se puede citar que: la velocidad máxima de vientos registrada en la estación M025, fue 7 m/s en los meses de enero, julio, agosto y septiembre.

Dirección de viento. - Viene definida por el punto del horizonte del observador desde el cual sopla. En la actualidad, se usa internacionalmente la rosa dividida en 8 direcciones básicas que son: Norte, Sur, Este, Oeste, Noreste, Noroeste, Sureste y Suroeste.

Las direcciones predominantes en el área de estudio fueron obtenidas de los registros históricos de viento máximo mensual y dirección de la estación M025 en un periodo comprendido de 7 años (2009 - 2015). Los datos obtenidos se los puede visualizar en la Tabla 3-13.

Tabla 3-13. Dirección predominante del viento.

REGISTRO HISTÓRICO DE LA DIRECCIÓN PREDOMINANTE DEL VIENTO EN RUMBOS ESTACIÓN METEOROLÓGICA LA CONCORDIA M025 LATITUD DO" 01' 36" N LONGITUD 79" 22' 17" W ELEVACIÓN 360 m.s.n.m													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PRED
2009	S	SW	NW	SW	SW	S	W	SW	SE	S	SW	SW	SW
2010	SW	SW	SW	S	SE	SE	S	S	S	S	S	S	S
2011	N	S	S	S	S	S	W	S	S	SE	S	S	S
2012	SE	S	SW	S	SE	SE	SE	S	S	S	SW	NE	S
2013		S	S	S	SE	W	S	SE	S	SE		SW	S
2014	S	S	SW	NW		S	S	S	S	SW	S	S	S
2015	S	SW	SW	S	SE	S	S	SE	SE	S	SE	S	S
PRO	S	S	S	S	SE	S	S	S	S	S	S	S	

Fuente: Estación Climatológica M025 (2015)

Realizado por: Pamela Parra, 2017

D. Hidrología

La granja, desde el punto de vista de calidad del agua, tiene una influencia directa sobre un estero cuyo nombre se desconoce y por lo tanto será denominado *estero sin nombre* que atraviesa por la granja.

El uso del estero, aguas arriba y aguas abajo del área de estudio, es principalmente agrícola. El estero en el área de estudio recibe también la influencia de esteros pequeños los mismos que atraviesan fincas ganaderas, estos esteros sirven de abrevadero del ganado colectando así excrementos de animales (ganado vacuno) además de aguas residuales de actividades agropecuarias.

Para determinar la calidad del agua en las inmediaciones de la granja se realizó análisis fisicoquímico del estero sin nombre. Se caracterizó el agua de las piscinas de oxidación debido a que estas son succionadas y utilizadas para el riego en la plantación del estero.

E. Atmósfera

Los cerdos son animales mono gástricos (tienen una sola cámara estomacal) cuya alimentación se basa fundamentalmente en dietas que, a la vez de ser balanceadas, son concentradas. Estas incluyen aminoácidos esenciales, minerales, vitaminas, fibras y grasa; es debido a este tipo de alimento rico en nutrientes, como nitrógeno y azufre, que se genera gases amoniacales y sulfurados, principalmente, como producto de la descomposición de excretas, guano y purines, que son los responsables de los malos olores y de la atracción de vectores.

En una actividad de tipo intensiva como lo es la ganadería porcina, son muchas las fuentes que contribuyen a la generación de gases y olores. Por esta razón se debe realizar una identificación de cada una de las posibles fuentes generadoras desde su origen, con el fin de evitar que la suma de todas ellas genere un problema mayor en etapas posteriores de los procesos productivos.

La calidad del aire se ve afectada debido a la dispersión de las emisiones que emana los galpones de cerdos y el sistema de tratamiento. Que son olores característicos de la actividad de la granja, estas emisiones provienen principalmente de los galpones, la piscina de sedimentación y la laguna de tratamiento biológico del efluente, que están constituidas por ácidos grasos volátiles (causante de mal olor), dióxido de carbono, metano producto del tratamiento biológico del efluente en las piscinas de oxidación. Los efectos de ruido son evidentes por el funcionamiento del motor de área de balanceado en la granja.

Los residuos de los cerdos comienzan a descomponerse inmediatamente después de haber sido excretados. La descomposición microbiana puede generar compuestos volátiles con carga de olor. La fermentación se produce por medio de bacterias anaeróbicas en capas profundas, con elevación de temperatura en forma moderada. En este caso, los principales gases generados son anhídrido carbónico (CO₂), amoníaco (CH₃), acompañado de gases reducidos, como el monóxido de carbono (CO), el metano (CH₄) y el sulfuro de hidrógeno (H₂S) este último responsable de los malos olores. En el Anexo C., se detalla el *umbral de olor* y los respectivos cálculos para la granja.

3.2.2.2. Caracterización del componente biótico

A. Caracterización ecológica

El área de estudio se ubica en una zona altamente intervenida, debido a las actividades antrópicas desarrolladas desde hace muchos años atrás, por lo cual se realizó un reconocimiento in-situ, en dónde se identificó que no existen especies categorizadas como endémicas o en peligro de extinción.

Utilizando la EER para describir de manera general el área de estudio y sus componentes bióticos, se realizó un análisis de las especies silvestres y el ecosistema presentes en el lugar donde se implementa la estación La Villegas (673377- 9993039), en el cantón La Concordia, pertenece al piso zoogeográfico tropical suroccidental, sistemas ecológicos representativos de la zona tropical occidental de nuestro país. De acuerdo a los criterios fisonómicos, ambientales, bióticos y topográficos, la zona donde se encuentra ubicada la granja, pertenece a las formaciones vegetales de la costa, subregión norte, bosque siempre verde piemontano, incluye toda la región sobre los 300 m.s.n.m y hasta los 1.300 m.s.n.m, al pie de la cordillera de Los Andes.

B. Flora

La zona donde se ubica la granja se encuentra completamente alterada, motivo por el cual durante el trabajo de campo no fue posible aplicar una metodología que permita la obtención de datos cuantitativos de la flora del lugar, razón por la cual se optó por realizar un inventario general. El mismo que se realizó a través de caminatas por los alrededores de la granja y revisiones bibliográficas de estudios realizados en la zona.

- Vegetación

En el área donde se encuentra la granja, se observa árboles de guayacán, frutales como los cítricos, plantas ornamentales, además, en los alrededores de la granja se observa cultivo de palma aceitera, de plátano, cultivos de maíz caña de azúcar y pasto. Los fustes de los árboles se hallan cubiertos por especies de las familias araceae, orchidaceae, helechos, etc.

En el campo se comprobó la carencia de bosque primario, tan solo se evidenció pequeños remanentes de bosque, ubicados especialmente en bordes del camino con topografía irregular, este tipo de vegetación se caracteriza por presentar árboles con altura variable generalmente entre 20 y 25 m, con algunos árboles emergentes de hasta 30 m de altura, se caracteriza por la presencia de las siguientes especies: balsa (*achroma pyramidale*), guarumo (*cecropia spp.*), palma real (*attalea colenda*), pambil (*iriarteia deltoidea*), higuierón (*ficus máxima*), guaba (*inga sp.*), laurel (*cordia alliodora*), fernán sánchez (*triplaris cumungian*), canelo (*acotea sp.*) figueroa (*carapa guianensis*), colorado (*guarea kunthiana*), etc.

El estrato arbustivo alcanza los 5 m y 7 m de alto, se caracteriza por la presencia de las siguientes especies: moquillo (*saurauria bullosa*), matico (*piper asperiusculum*), matapalo (*ficus spp*), linchic (*vernonanthura patens*), laritaco (*piptocarpa discolor*), papayuelo (*jacarita spinosa*), helecho arbóreo (*cvathea sp.*).

El estrato herbáceo alcanza una altura, entre 3 m y 2 m. aquí podemos encontrar platanillo (*heliconia sop.*), paja toquilla (*cardulovica palmata*), camacho (*xanthosoma daguense*), bijao (*calathea crotalifera*).

- Pastizales

Este tipo de vegetación es dominante, lo cual ha remplazado totalmente al bosque primario, el mismo que ha sido talado y reemplazado por pastizales, las especies más comunes de pastos son: pasto miel (*setaria cernua*), saboya grande (*panicum maximun*), dalis (*brachiaria decumbes*), pasto elefante (*pennisetum pumureum*), pasto gramalote (*axonopus scoparius*).

En determinados sectores sobresale, en proceso de regeneración natural con la presencia de camacho (*xanthosoma daguense*), bijao (*calathea crotalifera*), laritaco (*piptocarpadis*), papayuelo (*jacarita spinosa*), platanillo (*heliconia spp.*), paja toquilla (*cardulovica palmata*), etc.

- Cultivos

En los alrededores de la granja, a lo largo de la carretera, existen fincas dedicadas a la agricultura, lo cual ha provocado la tala de bosque primario.

Las especies cultivadas en la zona son: banano (*musa cf. x paradisiaca*), caña de azúcar (*saccharum officinarum*), maíz (*zea mays*), yuca (*manihot sculenta*), café (*coffea arabica*), cacao (*theobroma cacao*), achiote (*bixa orellana*), guayaba (*psidium guajaba*), guaba bejuco (*inga edulis*), guaba machete (*inga spectabilis*), papaya (*carica papa va*), naranja (*citrus máxima*), mandarina (*citrus reticulata*), palmito (*euteme predatoria*), entre otras.

Entre las especies registradas mediante colecciones al azar, no existen especies categorizadas como endémicas y en peligro de extinción debido a la deforestación que ha sufrido la zona.

Posiblemente la zona, en décadas albergó especies endémicas, que actualmente han desaparecido, debido a la pérdida y fragmentación de los hábitats naturales ya que constituye la causa principal para la extinción de las especies silvestres.

- Uso del recurso

En el área de estudio podemos encontrar determinadas especies maderables como: balsa (*ochroma pyramidale*), especies medicinales como: (*vernonanthura patens*), ortiga (*urera sp.*), especies ornamentales como: platanillo (*heliconia rostrata*), bijao (*calathea sp.*), camacho (*xanthosoma daguense*).

La zona de estudio se encuentra alterada completamente, sin embargo, es importante conservar los remanentes de vegetación en los alrededores de la granja a fin de formar una barrera natural mitigando de una u otra forma los impactos generados por dicha actividad.

C. Fauna

La fauna mantiene una estrecha relación con la vegetación por cuanto constituye el hábitat de la misma. La zona en estudio, según la clasificación de Albuja, (1980), pertenece al piso zoogeográfico tropical noroccidental.

- Mastofauna

Como ya se indicó anteriormente, la zona se halla completamente alterada, por ende los mamíferos existentes, se han adaptado a los cambios que ha experimentado en la zona. Por información de los habitantes de la zona se pudo conocer que en la zona habitan zorra chica (*marmosa sp.*), murciélago (*desmodus rotundus*), conejo (*sylvilagus brasiliensis*), ardilla chica (*myosciurus mimulus*), armadillo (*dasyprocta novemcinctus*) y guatusa (*dasyprocta punctata*).

- Aves

Durante el trabajo de campo se observó la presencia de varias aves y además se reforzó la información mediante diálogos con los moradores, que existe la presencia de colibrí (*archilochuscolubris*), tinamú (*crypturellusboucardi*), garceta (*egretta garzetta*), garcilla bueyera (*bubulcus ibis*), gallinazo (*coragyps atratus*), pato (*dendrocygna*), bicolor gavián (*herpetoheres*), loro (*piopusmenstrus*), tortolita (*columbina talpacoti*), gallinula (*chloropus*) pájaro carpintero (*picoidesnuttallii*) y golondrina (*hirundo rustica*).

- Anfibios y reptiles

En la zona se registraron variedad de anfibios y reptiles entre ellos: lagartija (*iguana mycruurus sp.*), sapo (*atelopus sp.*), coral (*equis bothrops atrox*) y boa (*constrictor*).

- Ictiofauna

Acorde a revisiones bibliográficas y entrevistas a los pobladores de la zona mencionan la existencia de sabaleta (*brycon sp.*), guija (*piabucina sp.*), barbudo (*ramdia sp.*), vieja, bocachico y guaño.

3.2.2.3. Caracterización del componente antrópico

La ciudad de La Concordia, se encuentra a 655 msnm, tiene una extensión aproximada de 7.250 hectáreas. Este sector del país es habitado principalmente por agricultores y ganaderos. Se ubica en la zona tropical de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. En este sector geográfico pasa la vía de primer orden proveniente de las provincias de Esmeraldas y Pichincha, el cantón

La Concordia tiene la siguiente división política: ciudad La Concordia, como cabecera cantonal; y las comunas rurales: Monterrey, Plan Piloto, Las Villegas y La Independencia.

A. Demográfica

La Granja Porcina “Los Ángeles” se encuentra ubicada en el cantón La Concordia de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, con un área de 20.000 m² en la que se hallan distribuidos 7 galpones, con un área para la actividad administrativa y porcina con una capacidad máxima de 1.000 cerdos. Donde la vivienda más cercana se encuentra a 1 km de la granja, escuela a 1800 m y viviendas a lo larga de la vía. Al sur y oeste, la vivienda más cercana se encuentra a más de 1 km, al este existe una vivienda de finca a 300 m. La población aproximada a 200 m a la redonda es de menos de 30 habitantes.

B. Características económicas

Se puede determinar que en el cantón La Concordia el 59.64 % de la población se encuentra en una edad apta para realizar cualquier actividad laboral, la población económicamente activa representa el 33,84 % del cantón, acotando también que ésta población es la que se encuentra con ocupación. En el Gráfico 3-1., se puede encontrar las medias de los porcentajes antes mencionados de las características económicas del sector de estudio.

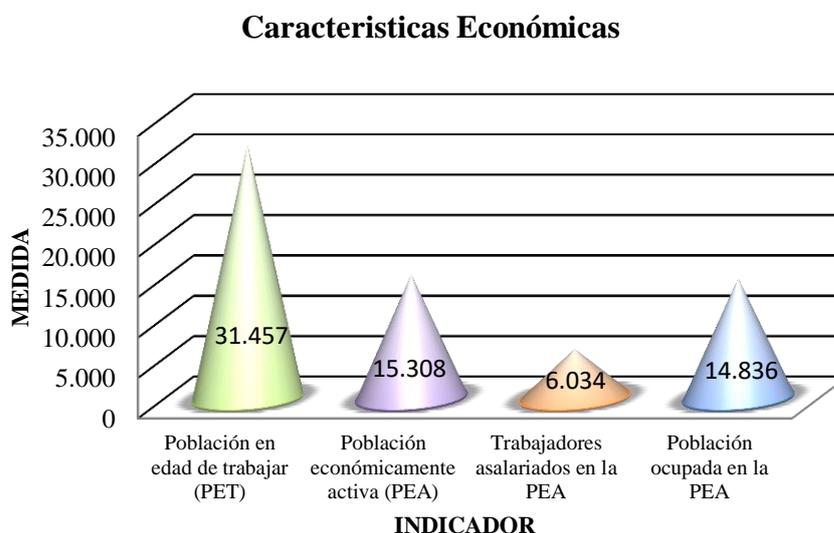


Gráfico 3-1. Características económicas.

Fuente: Infoplan

Realizado por: Pamela Parra, 2017

C. Condiciones de salud

El tema de la salud al igual que la educación es un tema crítico a nivel nacional y en especial en el lugar del estudio, guardando directa relación con los servicios que ayudan a mejorar la salubridad como el alcantarillado y el agua potable. Además depende mucho la educación de la población en cuanto a la prevención de enfermedades tropicales y cuidado en la utilización de la infraestructura sanitaria.

Los problemas más frecuentes que aquejan a la salud de la población de esta zona son la parasitosis, paludismo, infecciones respiratorias agudas, infecciones urinarias, lumbalgias, enfermedades venéreas y dermatológicas, tuberculosis, intoxicación gástrica causadas probablemente por contaminación de aguas de los esteros y ríos con residuos químicos de las fumigadoras. También existe un alto índice de alcoholismo con afecciones gástricas propias de dicha enfermedad.

Además de los Sub Centros (SCS) y Centros de Salud (CS) estatales y, de los Dispensarios Médicos del IESS, existe una práctica bastante generalizada de la medicina privada, que incluyen clínicas y consultorios dentro de la ciudad La Concordia. También se desarrolla una práctica significativa de la medicina informal. Existen parteras, yerbateras, sobadores, curanderos como recursos de atención primaria para muchos pobladores. La automedicación y la consulta a las farmacias y familiares también es una práctica común en la zona.

D. Niveles de pobreza

Los resultados estadísticos del estudio establecen que en el cantón La Concordia no existen vecindades integradas exclusivamente por familias de la misma condición social, lo que hace necesarias establecer el predominio de un estrato social, respecto del estado de pobreza y los indicadores que intervienen en su definición que están representadas en el Gráfico 3-2.

Indicadores de Pobreza

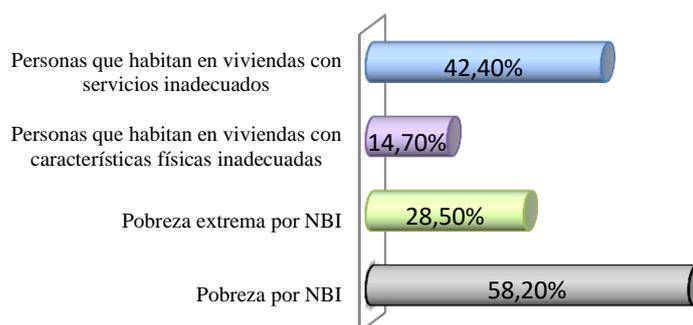


Gráfico 3-2. Indicadores de pobreza.

Fuente: Infoplan

Realizado por: Pamela Parra, 2017

E. Educación

Los planteles educacionales se concentran principalmente en la cabecera cantonal. Existen establecimientos a nivel pre-primario, primario y secundario. En resumen los principales aspectos educativos del área de influencia directa e indirecta, según los datos del Censo de Población y Vivienda del año 2010. La tasa de analfabetismo en personas mayores a 15 años es del 87,81%, el 50,2% ha terminado la instrucción primaria mientras que el 10,2% ha terminado la secundaria y el 30,6% no ha terminado ni la primaria. En el cantón La Concordia existen instituciones educativas de tipo fiscal (estado), particular (privada) y municipal.

3.2.3. Determinación de la sensibilidad ambiental

3.2.3.1. Componente abiótico

Tabla 3-14. Sensibilidad ambiental del componente abiótico.

Área	Tolerancia ambiental	Nivel de degradación ambiental	Sensibilidad	Descripción
Calidad del suelo	Alta (5)	Moderado (3)	Media (15)	El terreno donde se descarga los dos metros cúbicos diarios de efluente tratado y dentro del límite de descarga según la tabla 3 del TULAS es amplia de dos hectáreas y por ser un área de sembrío de pasto y plantación de palma, presenta una sensibilidad moderada donde las condiciones de equilibrio del ecosistema se mantienen aun cuando tienden a alejarse del punto de equilibrio, lejos del límite de carga donde el suelo asimila la carga contaminante
Calidad del aire	Muy alta (5)	Moderado (3)	Media (15)	La calidad del aire es afectada en media magnitud debido a la presencia de olores característicos de la actividad presentando una sensibilidad moderada y de frecuencia intermitente dependiendo de las horas de limpieza de los galpones, velocidad y dirección del viento.

Fuente: Coneza Fernández. / Tulas

Realizado por: Pamela Parra, 2017

3.2.3.2. Componente biótico

Tabla 3-15. Sensibilidad ambiental del componente biótico.

Área	Tolerancia Ambiental	Nivel de Degradación Ambiental	Sensibilidad	Descripción
Área de la granja	Alta (4)	Alto (4)	Bajo (16)	Todas las áreas de influencia de la granja se halla intervenidas por el hombre ya sea con sembríos, pastizales y varias especies de árboles frutales y ornamentales sembrados por los trabajadores.

Fuente: Coneza Fernández. / Tulas

Realizado por: Pamela Parra, 2017

3.2.3.3. Componente antrópico

Tabla 3-16. Sensibilidad en el área de influencia de la Granja Porcina “Los Ángeles”.

Factor	Sensibilidad	Explicación
Cultura	Baja	Los pobladores del área de influencia están insertos en el campo de codificación de la sociedad nacional blanco-mestiza, en consecuencia, las influencias de estructuras semióticas ajenas es poco probable y minimiza su vulnerabilidad cultural.
Economía	Baja	La estructura económica local está conformada por población heterogénea un reducido grupo tiene granjas de tres a 10 hectáreas en un radio de 2 km. A la redonda y otro con múltiples actividades propias de una ciudad eminentemente en crecimiento caracterizada por auto subsistencia y comercio. La dependencia de las relaciones mercantiles es determinante. De otro lado, los alcances de la Granja no afectan de manera importante a factores estructurales de la economía local, a excepción de la generación de plazas de trabajo en forma directa y a muchas familias en forma indirecta, durante las actividades de la granja.
Salud	Baja	La afección a la salud de la población es baja o inexistente.
Infraestructura	Baja	No se afecta ninguna infraestructura existente
Organización y conflictividad social	Baja	La operación de la Granja no altera la organización política de las cooperativas, mientras que el nivel de conflictividad puede ser alterado en pequeña magnitud debido a las emisiones de olor generado por las actividades de la Granja.

Fuente: Coneza Fernández. / Tulas

Realizado por: Pamela Parra, 2017

3.3. Evaluación ambiental

A continuación, evaluamos los impactos ambientales producidos durante las actividades de la granja que se dedica exclusivamente a la reproducción, recría y engorde de cerdos, así como su fase de abandono, aunque esta es indeterminada debido a que aún no se ha definido cuando será el cese de actividades.

MATRIZ No 1 CAUSA EFECTO - IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES																									
PROYECTO: Estudio de Impacto Ambiental Expost Granja Porcina Los Angeles																									
CODIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE OPERACIÓN															F ABANDONO						
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	VIA SEGUN FILAS	1	2	3	4		
				Presencia y mantenimiento de la estructura	Actividades operativas y administrativas	Transporte de cerdos a la planta de faenamiento	Operación de área de balanceado	Operación de las piscinas de retención de excretas	Operación y mantenimiento de los pozos sépticos	Operación del sistema de tratamiento de aguas residuales	Mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales	Actividades de monitoreo y control	Manejo de lodos de los sistemas de tratamiento	Manejo del purines procedente de los corrales	Descarga de efluente tratado	Control de olores y vectores	Desechos sólidos	Accidentes propios del funcionamiento							
ABT1	ABIOTICO	Aire	Calidad del Aire	-		-		-		-	+	+							9	+	+		+		
ABT2			Nivel sonoro	-		-		-		-										4		-	-		
ABT3		Suelo	Características físico-mecánica																	1					
ABT4			Destrucción de suelos																	4					
ABT5			Permeabilidad	-																1					
ABT6			Agua	Contam. aguas superficiales	-	-							+	+	+					11		-			
ABT7				Contam. aguas subterráneas	-								-	+	+						6		-		
ABT8				Balace hidrico																	2				
BIO1	BIOTICO	Flora		Flora y Vegetacion	-							-							5				+		
BIO2			Aves	-			-					-							7				+		
BIO3		Fauna	Mamiferos	-								-							6				+		
BIO4			Antibios y reptiles	-								-							6				+		
BIO5			Ecosistemas acuáticos	-									-	+	+					10					
ANT1	ANTROPICO	Medio perceptual	Naturalidad	-		-		-		-								11							
ANT2			Vista panoramica y paisaje	-		-		-		-		-								11	+	+	+	+	
ANT3		Infraestructura	Red Vial	-		-													2						
ANT4			Accesibilidad	+																2		+	+		
ANT5			Trasp. y telecomun.	+																1					
ANT6			Sistema de Saneamiento	-																3		-			
ANT7		Humanos	Calidad de vida	+								-	+	+	+				11						
ANT8			Tranquilidad y Armonia	-								-	+	+	+					12	+	+	+	+	
ANT9			Salud y seguridad pública	+	+							-	+	+	+	+				13					
ANT10			Seguridad Laboral	+	+							-	+	+	+	+				6					
ANT11		Economía y población	Generación de Empleo	+	+	+													4	+	+	+	+		
ANT12			Densidad	+																4					
ANT13			Nucleos poblaciones	+																4					
ANT14			Beneficios económicos	+			+													2					
ANT15			Economía local	+			+													2					
ANT16			Valor del suelo	+																3					
NUMERO DE IMPACTOS SEGUN COLUMNAS				26	6	10	6	6	6	16	7	7	9	9	14	13	14	14	159						

Nota: Impacto Positivo (+) / Impacto Negativo (-)

MATRIZ No 2 CAUSA EFECTO - EXTENSION DE IMPACTOS AMBIENTALES

PROYECTO: Estudio de Impacto Ambiental Expost Granja Porcina Los Angeles

CODIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE OPERACIÓN															F ABANDONO						
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4			
				Presencia y mantenimiento de la estructura	Actividades operativas y administrativas	Transporte de cerdos a la planta de faenamiento	Operación de área de balanceado	Operación de las piscinas de retención de excretas	Operación y mantenimiento de los pozos sépticos	Operación del sistema de tratamiento de aguas residuales	Mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales	Actividades de monitoreo y control	Manejo de lodos de los sistemas de tratamiento	Manejo del purines, procedente de los corrales	Descarga de efluente tratado	Control de olores y vectores	Desechos sólidos	Accidentes propios del funcionamiento	VIA SEGÚN FILAS	Actividades operativas y administrativas	Transporte de cerdos a la planta de faenamiento	Operación de área de balanceado	Operación de las piscinas de retención de excretas		
ABT1	ABIOTICO	Aire	Calidad del Aire	1,0		2,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		1,0			12,5	1,0	1,0		1,0			
ABT2			Nivel sonoro	1,0		2,5		1,0											4,5		1,0	1,0			
ABT3		Suelo	Características físico-mecánica						1,0									1,0							
ABT4			Destrucción de suelos						1,0				1,0	1,0			1,0		4,0		2,0				
ABT5		Agua		Permeabilidad	1,0														1,0						
ABT6				Contam. aguas superficiales	1,0	1,0		1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,5		1,0	2,5	15,0		2,0			
ABT7				Contam. aguas subterráneas	1,0						1,0	1,0	1,0				2,5			2,0	8,5		2,5		
ABT8				Balance hídrico													2,5			2,5	5,0				
BIO1	BIOTICO	Flora	Flora y Vegetación	1,0						1,0					2,5		1,0	2,5	8,0				1,0		
BIO2			Aves	1,0			1,0				1,0						1,0	1,0	2,5	7,5				1,0	
BIO3		Fauna	Mamíferos	1,0							1,0					1,0	1,0	2,5	6,5				1,0		
BIO4			Anfibios y reptiles	1,0							1,0					1,0	1,0	2,5	6,5				1,0		
BIO5			Ecosistemas acuáticos	1,0							2,5	2,5	2,5			2,5		1,0	2,5	17,0					
ANT1	ANTROPICO	Medio perceptual	Naturalidad	1,0		1,0	1,0	1,0		1,0				1,0	1,0	1,0	1,0	2,5	12,5						
ANT2			Vista panorámica y paisaje	1,0		1,0	1,0	1,0				1,0				1,0	1,0	1,0	2,5	12,5	1,0	1,0	1,0	1,0	
ANT3		Infraestructura	Red Vial	1,0		1,0													2,0						
ANT4			Accesibilidad	1,0		2,5													3,5		1,0	1,0			
ANT5			Transp. y telecomun.	2,5																2,5					
ANT6			Sistema de Saneamiento	1,0	1,0						1,0									3,0		2,0			
ANT7		Humanos		Calidad de vida	1,0					1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,5	1,0	1,0	2,5	14,0						
ANT8				Tranquilidad y Armonía	1,0	1,0	1,0					1,0	1,0	1,0	1,0	2,5	1,0	1,0	2,5	15,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
ANT9				Salud y seguridad pública	1,0	1,0		1,0	1,0				1,0	1,0	1,0	1,0	2,5	1,0	1,0	2,5	14,0				
ANT10				Seguridad Laboral	1,0	1,0		1,0	1,0										1,0	5,0					
ANT11				Generación de Empleo	1,0	1,0	1,0	1,0			1,0							1,0		6,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
ANT12		Economía y población		Densidad	1,0						1,0						1,0	1,0	4,0						
ANT13				Núcleos poblaciones	2,5							1,0						1,0	1,0	5,5					
ANT14				Beneficios económicos	5,0		1,0													6,0					
ANT15				Economía local	5,0		1,0													6,0					
ANT16		Valor del suelo	1,0								1,0					1,0			3,0						

Nota: Impacto Puntual (1) / Impacto Particular (2.5) / Impacto Local (5.0) / Impacto Generalizado (7.5) / Impacto Regional (10.0)

MATRIZ No 3 CAUSA EFECTO -DURACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

PROYECTO: Estudio de Impacto Ambiental Expost Granja Porcina Los Angeles

CODIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE OPERACIÓN															F ABANDONO							
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	VIA SEGÚN FILAS	1	2	3	4			
				Presencia y mantenimiento de la estructura	Actividades operativas y administrativas	Transporte de cerdos a la planta de faenamiento	Operación de área de balanceado	Operación de las piscinas de retención de excretas	Operación y mantenimiento de los pozos sépticos	tratamiento de aguas residuales del sistema de	tratamiento de aguas residuales	Actividades de monitoreo y control	Manejo de lodos de los sistemas de tratamiento	Manejo del purines procedente de los corrales	Descarga de efluente tratado	Control de olores y vectores	Desechos sólidos	Accidentes propios del funcionamiento		Actividades operativas y administrativas	Transporte de cerdos a la planta de faenamiento	Operación de área de balanceado	Operación de las piscinas de retención de excretas			
ABT1	ABIOTICO	Aire	Calidad del Aire	5,0		2,5	5,0	5,0		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0		5,0			47,5	2,5	2,5		2,5			
ABT2			Nivel sonoro	5,0		2,5	5,0	5,0												17,5		2,5	2,5			
ABT3		Suelo	Características físico-mecánica						5,0											5,0						
ABT4			Destrucción de suelos						2,5					5,0	5,0			2,5		15,0	5,0					
ABT5			Permeabilidad	5,0																5,0						
ABT6			Contam. aguas superficiales	7,5	5,0					5,0	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	5,0	7,5	7,5	75,0		5,0				
ABT7			Contam. aguas subterráneas	7,5							5,0	5,0	5,0	5,0			5,0		5,0	32,5		7,5				
ABT8	Balance hídrico														5,0			7,5	12,5							
BIO1	BIOTICO	Flora	Flora y Vegetación	5,0								5,0				5,0		2,5	7,5	25,0				2,5		
BIO2			Aves	5,0			5,0					5,0				5,0	5,0	2,5	5,0	32,5				2,5		
BIO3		Fauna	Mamíferos	5,0							5,0					5,0	5,0	5,0	5,0	30,0				2,5		
BIO4			Anfibios y reptiles	5,0							5,0					5,0	5,0	2,5	5,0	27,5				2,5		
BIO5			Ecosistemas acuáticos	7,5								7,5	7,5	7,5	7,5		5,0		5,0	10,0	57,5					
ANT1	ANTROPICO	Medio perceptual	Naturalidad	7,5		5,0	5,0	5,0				7,5			7,5	7,5	7,5	5,0	5,0	7,5	70,0					
ANT2			Vista panorámica y paisaje	7,5		5,0	2,5	2,5				7,5				7,5	7,5	7,5	5,0	5,0	7,5	65,0	2,5	2,5	2,5	2,5
ANT3			Red Vial	5,0		5,0																10,0				
ANT4		Infraestructura	Red de energía	10,0																		10,0				
ANT5			Transp. y telec.	7,5																		7,5				
ANT6			Sistema de Saneamiento	5,0	5,0					5,0												15,0		5,0		
ANT7		Humanos	Calidad de vida	5,0						2,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	52,5					
ANT8			Tranquilidad y Armonía	2,5	2,5	2,5					5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	52,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
ANT9			Salud y seguridad pública	10,0	10,0		2,5	2,5			7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	10,0		95,0					
ANT10			Seguridad Laboral	7,5	5,0		5,0	5,0	2,5											5,0	30,0					
ANT11			Generación de Empleo	5,0	5,0	5,0												2,5			17,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
ANT12		Economía y población	Densidad	5,0							5,0							5,0	5,0		20,0					
ANT13			Núcleos poblaciones	5,0							5,0							5,0	5,0		20,0					
ANT14			Beneficios económicos	5,0		5,0															10,0					
ANT15			Economía local	5,0		5,0															10,0					
ANT16			Valor del suelo	7,5							5,0							5,0			17,5					

Nota: Impacto Esporádico (1) / Impacto Temporal (2.5) / Impacto Periódico (5.0) / Impacto Recurrente (7.5) / Impacto Permanente (10.0)

MATRIZ No 4 CAUSA EFECTO - IMPORTANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES

PROYECTO: Estudio de Impacto Ambiental Expost Granja Porcina Los Angeles

CODIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE OPERACIÓN																					
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	VIA SEGÚN FILAS	1	2	3	4		
				Presencia y mantenimiento de la estructura	Actividades operativas y administrativas	Transporte de cerdos a la planta de faenamiento	Operación de área de balanceado	Operación de las piscinas de retención de excretas	Operación y mantenimiento de los pozos sépticos	tratamiento de aguas residuales del sistema de tratamiento de	Mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales	Actividades de monitoreo y control	Manejo de lodos de los sistemas de tratamiento	Manejo del purines procedente de los corrales	Descarga de efluente tratado	Control de olores y vectores	Desechos sólidos	Accidentes propios del funcionamiento		Actividades operativas y administrativas	Transporte de cerdos a la planta de faenamiento	Operación de área de balanceado	Operación de las piscinas de retención de excretas		
ABT1	ABIOTICO	Aire	Calidad del Aire	3,6		3,1	4,2	4,2	0,4	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2		4,2			40,7	3,6	3,6		3,6		
ABT2			Nivel sonoro	3,6		2,5	2,0	3,6											11,7		2,6	2,6			
ABT3		Suelo	Características físico-mecánica						3,6										3,6						
ABT4			Destrucción de suelos						2,6				3,0	3,0			2,0		10,6		4,6				
ABT5		Agua	Permeabilidad	3,6															3,6						
ABT6			Contam. aguas superficiales	5,2	4,2		0,4		3,6	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,8		4,2	5,8	55,2		4,6				
ABT7			Contam. aguas subterráneas	5,2								3,6	3,6	3,6			4,1		4,0	24,1		5,2			
ABT8			Balance hídrico														4,1		5,1	9,2					
BIO1	BIOTICO	Flora	Flora y Vegetación	3,6							3,6					4,1		2,6	5,1	19				3,6	
BIO2			Aves	3,6			3,6					3,6				3,3	3,6	2,6	4,1	24,4				3,6	
BIO3		Fauna	Mamíferos	3,6								3,6				3,3	3,0	3,0	4,1	20,6				3,6	
BIO4			Anfibios y reptiles	3,6								3,6				3,3	3,6	2,6	4,1	20,8				3,6	
BIO5			Ecosistemas acuáticos	5,2								5,8	5,8	5,8	5,8		4,8		3,6	6,8	43,6				
ANT1	ANTROPICO	Medio perceptual	Naturalidad	4,6		3,6	3,6	3,6		4,6				4,6	4,6	4,6	3,6	3,6	5,8	46,8					
ANT2			Vista panorámica y paisaje	4,6		3,6	2,6	2,6				4,6				4,0	4,0	4,6	3,6	3,6	5,8	43,6	3,6	3,6	3,6
ANT3		Infraestructura	Red Vial	3,0		3,0														6,0					
ANT4			Accesibilidad	4,0		4,5														8,5		3,6	3,6		
ANT5			Transp. y telecomun.	5,1																5,1					
ANT6		Sistema de Saneamiento	3,6	3,6					3,6										10,8						
ANT7		Humanos	Calidad de vida	4,2						2,0	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	4,1	3,6	3,6	4,8	40,3				
ANT8			Tranquilidad y Armonía	2,6	2,6	2,6						3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	4,1	3,6	3,6	4,8	41,9	3,6	3,6	3,6	3,6
ANT9			Salud y seguridad pública	5,6	5,6		2,6	2,6				5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,8	5,2	5,2	6,8	65,4				
ANT10			Seguridad Laboral	4,6	3,6		3,6	3,6	1,6											3,6	20,6				
ANT11		Economía y población	Generación de Empleo	3,6	3,6	3,6	0,4		0,4								2,6			14,2	3,6	3,6	3,6	3,6	
ANT12			Densidad	3,6								3,6						3,6	3,6	14,4					
ANT13			Núcleos poblaciones	4,1								3,6						3,6	3,6	14,9					
ANT14			Beneficios económicos	5,0		3,6														8,6					
ANT15			Economía local	5,0		3,6														8,6					
ANT16			Valor del suelo	4,6								3,6					3,6			11,8					

Nota: Impacto bajo (<2) / Impacto Moderado (2-4) / Impacto Medio (4-6) / Impacto Notable (6-8) / Impacto Crítico (>10)

MATRIZ No 5 CAUSA EFECTO - REVERSIBILIDAD DE IMPACTOS AMBIENTALES

PROYECTO: Estudio de Impacto Ambiental Expost Granja Porcina Los Ángeles

CODIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE OPERACIÓN															F ABANDONO						
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4			
				Presencia y mantenimiento de la estructura	Actividades operativas y administrativas	Transporte de cerdos a la planta de faenamiento	Operación de área de balanceado	Operación de las piscinas de retención de excreas	Operación y mantenimiento de los pozos sépticos	tratamiento de aguas residuales del sistema de tratamiento de	Mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales	Actividades de monitoreo y control	Manejo de lodos de los sistemas de tratamiento	Manejo del purines procedente de los corrales	Descarga de efluente tratado	Control de olores y vectores	Desechos sólidos	Accidentes propios del funcionamiento	VIA SEGÚN FILAS	Actividades operativas y administrativas	Transporte de cerdos a la planta de faenamiento	Operación de área de balanceado	Operación de las piscinas de retención de excreas		
ABT1	ABIOTICO	Aire	Calidad del Aire	5,0		5,0	7,5	7,5		7,5	7,5	7,5	7,5	7,5		7,5			70,0	2,5	2,5		2,5		
ABT2			Nivel sonoro	5,0		2,5		5,0												12,5		5	5		
ABT3		Suelo	Características físico-mecánica						5,0										5						
ABT4			Destrucción de suelos						5,0					2,5	2,5			2,5		12,5		5,0			
ABT5		Agua		Permeabilidad	5,0															5,0					
ABT6				Contam. aguas superficiales	7,5	7,5				5,0	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5		7,5	7,5	80,0		5,0			
ABT7				Contam. aguas subterráneas	7,5						5,0	5,0	5,0			5,0			5,0		32,5		7,5		
ABT8				Balance hídrico												5,0			5,0		10				
BIO1	BIOTICO	Flora	Flora y Vegetación	5,0						5,0					5,0		5,0	5,0	25,0				2,5		
BIO2			Aves	5,0			5,0				5,0				5,0	5,0	5,0	5,0	35,0				2,5		
BIO3		Fauna	Mamíferos	5,0						5,0					5,0	2,5	2,5	5,0	25,0				2,5		
BIO4			Antibios y reptiles	5,0						5,0					5,0	5,0	5,0	5,0	30,0				2,5		
BIO5			Ecosistemas acuáticos	7,5							7,5	7,5	7,5	7,5		7,5		5,0	7,5	57,5					
ANT1	ANTROPICO	Medio perceptual	Naturalidad	5,0		5,0	5,0	5,0		5,0			5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	7,5	57,5						
ANT2			Vista panorámica y paisaje	5,0		5,0	5,0	5,0			5,0				2,5	2,5	5,0	5,0	5,0	7,5	52,5	2,5	2,5	2,5	2,5
ANT3		Infraestructura	Red Vial	2,5		2,5														5,0					
ANT4			Accesibilidad	2,5		2,5														5,0		2,5	2,5		
ANT5			Transp. y telecomun.	5,0																5,0					
ANT6			Sistema de Saneamiento	5,0	5,0						5,0										15,0		5,0		
ANT7		Humanos	Calidad de vida	7,5						2,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	7,5	57,5					
ANT8			Tranquilidad y Armonía	5,0	5,0	5,0					5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	7,5	62,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
ANT9			Salud y seguridad pública	5,0	5,0		5,0	5,0				7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	87,5					
ANT10			Seguridad Laboral	5,0	5,0						2,5								5,0	27,5					
ANT11		Economía y población	Generación de Empleo	5,0	5,0	5,0											5,0			20,0	2,5	2,5	2,5	2,5	
ANT12			Densidad	5,0								5,0					5,0	5,0		20,0					
ANT13			Núcleos poblaciones	5,0								5,0					5,0	5,0		20,0					
ANT14			Beneficios económicos	5,0		5,0														10,0					
ANT15			Economía local	5,0		5,0														10,0	10	40	15,0	20	
ANT16			Valor del suelo	5,0								5,0					5,0			15,0					

Nota: Impacto Completamente Reversible (1) / Impacto Medianamente Reversible (2.5) / Impacto Parcialmente Irreversible (5.0) / Impacto Medianamente Irreversible (7.5) / Impacto Completamente Irreversible (10.0)

MATRIZ No 6 CAUSA EFECTO - MAGNITUD DE IMPACTOS AMBIENTALES
PROYECTO: Estudio de Impacto Ambiental Expost Granja Porcina Los Angeles

CODIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE OPERACIÓN																				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	VIA SEGÚN FILAS	1	2	3	4	
				Presencia y mantenimiento de la estructura	Actividades operativas y administrativas	Transporte de cerdos a la planta de faenamiento	Operación de área de balanceado	Operación de las piscinas de retención de excretas	Operación y mantenimiento de los pozos sépticos	tratamiento de aguas residuales del sistema de	tratamiento de aguas residuales	Actividades de monitoreo y control	Manejo de lodos de los sistemas de tratamiento	Manejo del purines procedente de los corrales	Descarga de efluente tratado	Control de olores y vectores	Desechos sólidos	Accidentes propios del funcionamiento		Actividades operativas y administrativas	Transporte de cerdos a la planta de faenamiento	Operación de área de balanceado	Operación de las piscinas de retención de excretas	
ABT1	ABIOTICO	Aire	Calidad del Aire	5,0		5,0	7,5	7,5		10,0	10,0	10,0	10,0	10,0		10,0				85,0	2,5	2,5		2,5
ABT2			Nivel sonoro	5,0		5,0		5,0												15,0		2,5	2,5	
ABT3		Suelo	Características físico-mecánica						10,0											10,0				
ABT4			Destrucción de suelos						10,0					10,0	10,0			7,5		37,5		5,0		
ABT5		Agua	Permeabilidad																	5,0				
ABT6			Contam. aguas superficiales	7,5	5,0				10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0		7,5	10,0		100,0		5,0		
ABT7			Contam. aguas subterráneas	5,0							10,0	10,0	10,0					7,5		52,5		7,5		
ABT8			Balance hídrico												7,5			7,5		15,0				
BIO1	BIOTICO	Flora	Flora y Vegetación	5,0						10,0						10,0		5,0	7,5	37,5				2,5
BIO2		Fauna	Aves	5,0			5,0			10,0						10,0	10,0	5,0	7,5	52,5				2,5
BIO3			Mamíferos	5,0						10,0						10,0	7,5	5,0	7,5	45,0				2,5
BIO4			Anfibios y reptiles	5,0						10,0						10,0	7,5	5,0	7,5	45,0				2,5
BIO5			Ecosistemas acuáticos	10,0							10,0	10,0	10,0	10,0	10,0		5,0	10,0		85,0				
ANT1	ANTROPICO	Medio perceptual	Naturalidad	5,0		2,5	7,5	2,5		10,0				7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	10,0	75,0				
ANT2		Vista panorámica y paisaje	7,5		2,5	7,5	2,5			7,5				7,5	7,5	7,5	7,5	10,0		75,0	2,5	2,5	2,5	2,5
ANT3		Red Vial	2,5		2,5															5,0				
ANT4		Infraestructura	Accesibilidad	2,5		5,0														7,5		2,5	2,5	
ANT5			Transp. y telecomun.	10,0																10,0				
ANT6		Sistema de Saneamiento	7,5	7,5					10,0											25,0		5,0		
ANT7		Humanos	Calidad de vida	5,0					5,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	7,5	10,0		97,5				
ANT8			Tranquilidad y Armonía	5,0	5,0	2,5					10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	5,0	10,0		97,5	2,5	2,5	2,5	2,5
ANT9			Salud y seguridad pública	7,5	7,5		5,0	5,0			10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	5,0	10,0		110,0				
ANT10			Seguridad Laboral	7,5	5,0		10,0	10,0	10,0									10,0		52,5				
ANT11		Economía y población	Generación de Empleo	2,5	2,5	2,5											2,5			10,0	2,5	2,5	2,5	2,5
ANT12			Densidad	5,0							2,5						5,0	2,5		15,0				
ANT13			Núcleos poblaciones	5,0							2,5						5,0	2,5		15,0				
ANT14			Beneficios económicos	5,0		2,5														7,5				
ANT15			Economía local	2,5		2,5	2,5	2,5												10,0				
ANT16			Valor del suelo								5,0						5,0			10,0				

Nota: Impacto Bajo (1,0) / Impacto Moderado (2,5) / Impacto Medio (5,0) / Impacto Notable (7,5) / Impacto Crítico (10,0)

MATRIZ No 7 CAUSA EFECTO - IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES
PROYECTO: Estudio de Impacto Ambiental Expost Granja Porcina Los Angeles

CODIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE OPERACIÓN															F ABANDONO						
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	VIA SEGÚN FILAS	1	2	3	4		
				Presencia y mantenimiento de la estructura	Actividades operativas y administrativas	Transporte de cerdos a la planta de faenamiento	Operación de área de balanceado	Operación de las piscinas de retención de excretas	Operación y mantenimiento de los pozos sépticos	Operación del sistema de tratamiento de aguas residuales	Mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales	Actividades de monitoreo y control	Manejo de lodos de los sistemas de tratamiento	Manejo del purines procedente de los corrales	Descarga de efluente tratado	Control de obres y vectores	Desechos sólidos	Accidentes propios del funcionamiento	Reconformación de suelos cierre del área	Actividades de desmantelamiento de los rellenos	Actividades de nivelación y relleno	Re-vegetación y Restauración de zonas intervenidas			
ABT1	ABIOTICO	Aire	Calidad del Aire	-4,2		-4,0		-5,6		-6,3	6,5	6,5	-6,5	-6,5		6,5			-13,8	3,0	3,0		3,0		
ABT2		Aire	Nivel sonoro	-4,2		-3,5	-5,6	-4,2											-17,5		-2,5	-2,5			
ABT3		Suelo	Características físico-mecanica						-6,0										-6,0						
ABT4			Destrucción de suelos						-5,1					-5,5	-5,5				-19,9		-4,6				
ABT5		Agua	Permeabilidad	-4,2															-3,8				-4,2		
ABT6			Contam. aguas superficiales	-6,3	-4,6				-6,0	-7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	-7,6			-5,6	-7,6			-4,6			
ABT7			Contam. aguas subterráneas	-5,1						-6,0	6,0	6,0				-6,4			-5,4	-10,9		-6,8			
ABT8			Balance hídrico													-5,6			-6,2	-11,8					
BIO1	BIOTICO	Flora	Flora y Vegetación	-4,2						-6,0								-3,6	-6,2	-26,4			3,0		
BIO2		Aves		-4,2		-4,2				-6,0						-5,7	-6,0	-3,6	-5,6	-35,3			3,0		
BIO3		Fauna	Mamíferos							-6,0						-5,7	-4,7	-3,9	-5,6	-30,1			3,0		
BIO4			Antibios y reptiles							-6,0						-5,7	-5,2	-3,6	-5,6	-30,3			3,0		
BIO5			Ecosistemas acuáticos							-7,2	7,6	7,6	7,6			-6,9			-4,2	-8,2	-11,3				
ANT1	ANTROPICO	Medio perceptual	Naturalidad	-4,8		-3,0	-5,2	-3,0		-6,8				-5,9	-5,9	-5,9	-5,2	-5,2	-7,6	-58,5					
ANT2		Vista panorámica y paisaje		-5,9		-3,0	-4,4	-2,5		-5,9					-5,9	-5,9	-5,9	-5,2	-5,2	-7,6	-57,4	3,0	3,0	3,0	3,0
ANT3		Infraestructura	Red Vial		-2,7		-2,7														-5,4				
ANT4			Accesibilidad		3,2		4,7														7,9		3,0	3,0	
ANT5			Transp. y telecomun.		7,2																7,2				
ANT6			Sistema de Saneamiento		-5,2	-5,2					-6,0											-16,4			
ANT7		Humanos	Calidad de vida		4,6					-3,1	-6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	-6,4	6,0	-5,2	-6,9	7,0				
ANT8		Tranquilidad y Armonía		-3,6	-3,6	-2,5					-6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	-6,4	6,0	-5,2	-6,9	-4,2	3,0	3,0	3,0	3,0
ANT9		Salud y seguridad pública		6,5	6,5			-3,6	-3,6		-7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	-7,6	7,2	-8,2	-8,2	10,6					
ANT10		Seguridad Laboral		5,9	4,2			-6,0	-6,0										-6,0	-7,9					
ANT11		Generación de Empleo		3,0	3,0	3,0				-4,0										7,5	3,0	3,0	3,0	3,0	
ANT12		Economía y población	Densidad		4,2						-3,0									-6,0					
ANT13		Núcleos poblacionales			4,5						-3,0									-5,7					
ANT14		Beneficios económicos			5,0		3,0													8,0					
ANT15		Economía local			3,5		3,0													6,5					
ANT16		Valor del suelo			4,8						-4,2									-3,6	12,0	-3,5	9,5	24,0	
CRITICOS				1	0	0	0	0	0	5	0	0	1	1	3	0	0	7	18	11%					
MODERADOS				5	2	0	3	2	4	8	0	0	3	3	8	5	5	7	55	35%					
CRITICOS				9	1	6	3	4	2	3	0	0	0	0	1	2	8	0	39	25%					
BENEFICIOS				12	3	4	0	0	0	0	7	7	5	4	0	5	0	0	47	29%					

Nota: Impacto Benéfico (1,0) / Impacto Moderado (2,5) / Impacto Medio (5,0) / Impacto Notable (7,5) / Impacto Crítico (10,0)

MATRIZ No 8 MATRIZ DE PARÁMETROS AMBIENTALES MEDIANTE EL MÉTODO BATELLE-COLUMBUS												
PROYECTO: Estudio de Impacto Ambiental Expost Granja Porcina Los Ángeles												
Ecología		228	Contaminación Ambiental		428	Aspectos Estéticos		169	Aspectos de Interés Humano		175	
Especies y poblaciones		Contaminación del agua		Suelo		Valores educativos y científicos						
Terrestres	Pantanos y arbustos	14	Pérdidas en las cuencas hidrográficas	15	Material geológico superficial	6	Arqueológico	10				
	Sembríos	14	DBO	20	Relieve y características topográficas	16	Ecológico	13				
	Vegetación natural	13	Oxígeno Disuelto	26	Extensión y alineación	12	Geológico	11				
	Árboles Madereros	14	Coliformes fecales	18		34	Hidrológico	13				
	Aves terrestres	14	Carbono inorgánico	18	Agua				47			
Acuáticas	Vegetación natural	14	Nitrógeno inorgánico	18	Presencia de agua	10	Valores históricos					
	Ictiofauna	16	Fosfato inorgánico	18	Interfase agua-tierra	16	Acontecimientos	11				
	Aves acuáticas	15	Plaguicidas	14	Olor y materiales flotantes	6	Religiones y culturas	11				
	Pesca	14	pH	18	Área de la superficie de agua	10			22			
		128	DQO	20			42		Culturas			
Hábitats y comunidades		Sulfatos		18	Aire		Tsáchila		15			
Terrestres	Cadenas Alimentarias	12	Sólidos totales	25	Olor	6	Otros grupos étnicos	7				
	Uso del suelo	12	Aceites y grasas	10	Visibilidad	3	Grupos religiosos	7				
	Especies raras y en peligro	12	Sustancias tóxicas	14	Sonidos	4			29			
	Diversidad de especies	14		252			13		Sensaciones			
Acuáticas	Cadenas alimentarias	12	Contaminación atmosférica		Biota		Tranquilidad y armonía		15			
	Especies raras y en peligro	12	Monóxido de carbono	5	Animales domésticos	5	Aislamiento	11				
	Características fluviales	12	Hidrocarburos	5	Animales salvajes	5	Integración con la naturaleza	14				
	Diversidad de especies	14	Partículas sólidas	10	Diversidad de tipos de vegetación	9			40			
		100	Oxidantes fotoquímicos	5	Variedad dentro de los tipos de vegetación	5	Estilos de vida (patrones culturales)					
			Óxidos de azufre	10			Oportunidades de empleo		13			
			Otros	5	Desechos		Vivienda		13			
			40			Desechos orgánicos		12		Interacciones sociales		
			Contaminación del suelo		Desechos inorgánicos		6		37			
			Uso del suelo	12	Aguas grises y negras		8					
			pH	18			26					
			Aceites y grasas	8	Composición							
			Cromo hexavalente	10	Efectos de composición		15					
			Nitrógeno	20	Elementos singulares		15					
			Fósforo	20			30					
			Coliformes fecales	15								
			Sustancias tóxicas	14								
			Erosión	14								
			131									
			Contaminación por ruido									
			Ruido	5								
			5									
								TOTAL I.U.P. =		1000		

Nota: El valor de 1000 U.I.P. significa un medio ambiente ideal, libre de contaminación.

MATRIZ No 9 MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																															
PROYECTO: Estudio de Impacto Ambiental Expost Granja Porcina Los Ángeles																															
CÓDIGO	SISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	1.1 FASE DE OPERACIÓN															1.2 FASE DE ABANDONO											
					ACCIONES															ACCIONES				1.2.5	1.2.6	1.2.7					
					1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.10	1.1.11	1.1.12	1.1.13	1.1.14	1.1.15	1.1.16	1.2.1	1.2.2	1.2.3				1.2.4				
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL FASE 1	1	2	3	4	TOTAL FASE 2	EFFECTOS PERMANENTES FASE 1	VALOR TOTAL				
ABT1	MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad del Aire	Presencia y mantenimiento de la estructura	18	0	15,5	31,5	31,5	0	42	42	42	42	42	0	42	0	0	348,5	9	9	0	9	27	70	445,5				
ABT2				Nivel sonoro	18	0	12,5	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48,5	0	6,5	6,5	0	13	12,5	74			
				TOTAL AIRE	Ab.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		
					Rel.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		
ABT3				MEDIO ABIÓTICO	Suelo	Características físico-	Operación de las piscinas de retención de excretas	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	5	41		
ABT4							Destrucción de suelos	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	30	30	0	0	15	0	101	0	23	0	0	23	12,5	136,5
							TOTAL SUELO	Ab.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
								Rel.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
ABT5	MEDIO FÍSICO	Agua	Permeabilidad	Operación y mantenimiento de los pozos sépticos	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	5	23					
ABT6				Contaminación del Agua	39	21	0	0	0	36	52	52	52	52	52	58	0	31,5	58	503,5	0	23	0	0	23	80	606,5				
ABT7				Contaminación del agua subterránea	26	0	0	0	0	0	36	36	36	0	0	41	0	0	30	205	0	39	0	0	39	32,5	276,5				
ABT8				Balance hídrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30,75	0	0	38,3	69	0	0	0	0	0	10	79				
		TOTAL AGUA	Ab.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0					
			Rel.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0					
		TOTAL MEDIO ABIÓTICO	Ab.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0					
			Rel.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0					
BIO1	MEDIO BIÓTICO	Flora	Flora y Vegetación	Operación del sistema de tratamiento de aguas	18	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	41	0	13	38,3	146,25	0	0	0	9	9	25	180,25				
				TOTAL FLORA	Ab.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			
					Rel.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			
BIO2				MEDIO BIÓTICO	Fauna	Aves	Operación del sistema de tratamiento de aguas	18	0	0	18	0	0	36	0	0	0	0	33	36	13	30,8	184,75	0	0	0	9	9	35	228,75	
BIO3							Mamíferos	18	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	33	22,5	15	30,8	155,25	0	0	0	9	9	25	189,25	
BIO4	Anfibios y Reptiles	18	0				0	0	0	0	36	0	0	0	0	33	27	13	30,8	157,75	0	0	0	9	9	30	196,75				
BIO5	Ecosistemas acuáticos	52	0				0	0	0	0	58	58	58	58	58	0	48	0	18	68	418	0	0	0	0	0	57,5	475,5			
		TOTAL FAUNA	Ab.				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		
			Rel.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0					
		TOTAL MEDIO BIÓTICO	Ab.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0					
			Rel.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0					
		TOTAL MEDIO FÍSICO	Ab.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0					
			Rel.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0					
ANT1	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	ANTROPICO	Medio Percentual	Naturalidad	23	0	9	27	9	0	46	0	0	34,5	34,5	34,5	27	27	58	329,5	0	0	0	0	0	57,5	387				
ANT2				Vista panorámica y paisaje	34,5	0	9	19,5	6,5	0	34,5	0	0	30	30	34,5	27	27	58	310,5	9	9	9	9	36	52,5	399				
				TOTAL MEDIO PORCENTUAL	Ab.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			
					Rel.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			
ANT3				MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	ANTROPICO	Infraestructura	Red vial	7,5	0	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	5	20		
ANT4							Accesibilidad	10	0	22,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32,5	0	9	9	0	18	5	55,5	
ANT5							Transporte y comunicaciones	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	0	0	0	0	0	5	56	
ANT6							Sistema de saneamiento	27	27	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	0	15	105	
							TOTAL INFRAESTRUCTURA	Ab.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
								Rel.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
ANT7				MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	ANTROPICO	Humanos	Calidad de Vida	21	0	0	0	0	10	36	36	36	36	36	41	36	27	48	363	0	0	0	0	0	57,5	420,5	
ANT8							Tranquilidad y armonía	13	13	6,5	0	0	0	36	36	36	36	36	41	36	18	48	355,5	9	9	9	9	36	62,5	454	
ANT9							Salud y seguridad pública	42	42	0	14	14	0	52	52	52	52	52	58	52	26	68	576	0	0	0	0	0	87,5	663,5	
ANT10							Seguridad laboral	34,5	18	0	36	36	16	0	0	0	0	0	0	0	0	36	176,5	0	0	0	0	0	27,5	204	
							TOTAL HUMANOS	Ab.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
								Rel.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
ANT11	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	ANTROPICO	Economía y población				Generación de Empleo	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	6,5	0	0	33,5	9	9	9	9	36	20	89,5		
ANT12							Densidad	18	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	18	9	0	54	0	0	0	0	0	20	74	
ANT13							Núcleos poblacionales	20,5	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	18	9	0	56,5	0	0	0	0	0	20	76,5	
ANT14							Beneficios económicos	25	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0	10	44	
ANT15				Economía local	12,5	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,5	0	0	0	0	0	10	31,5				
ANT16				Valor del suelo	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	18	0	0	0	36	0	0	0	0	0	15	51				
		TOTAL ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Ab.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0						
			Rel.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0						
		TOTAL ANTRÓPICO	Ab.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0						
			Rel.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0						
		TOTAL MEDIO SOCIO -ECONÓMICO Y CULTURAL	Ab.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0						
			Rel.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0						
		TOTAL MEDIO AMBIENTE	Ab.	592	130	110	146	115	160	573	312	312	370,5	312,5	544,8	348	261,5	641	4926,5	36	137	42,5	72	287		5213,5					
			Rel.	0,59	0,13	0,11	0,15	0,12	0,16	0,57	0,31	0,31	0,371	0,313	0,545	0,35	0,262	0,64	4,9265	0,04	0,14	0,04	0,07	0,287		5,2135					

Nota: Impacto Bajo (<10) / Impacto Moderado (20-40) / Impacto Medio (40-60) / Impacto Notable (60-80) / Impacto Crítico (80-100) / Impacto Severo (>100)

3.3.1. Categorización de impactos ambientales

A continuación se analizan los impactos conforme a la metodología de evaluación planteada. En cada una de las situaciones analizadas, se discutieron y examinaron los impactos ambientales negativos y positivos más relevantes. En el análisis de IA de la granja, se han identificado un total de 159 interacciones causa – efecto, cuyo resumen numérico se encuentra en la Tabla 3-17.

Tabla 3-17. Impactos ambientales de la Granja Porcina “Los Ángeles”.

IMPACTOS	NÚMERO	%	COMPONENTE AMBIENTAL
Severo	0	0	-----
Crítico	18	11	Abiótico
Moderados	55	35	Abiótico
Leves	39	25	Abiótico, Biótico, Antrópico
Benéficos	47	29	Antrópico
Totales	159	100	-----

Realizado por: Pamela Parra, 2017

IMPACTOS AMBIENTALES DURANTE LA OPERACIÓN

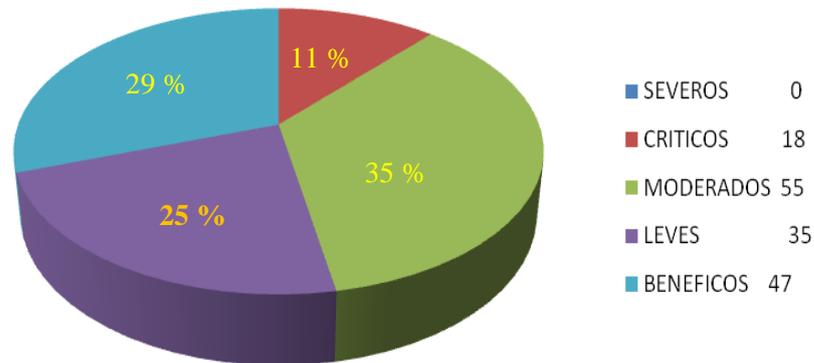


Gráfico 3-3. Impactos ambientales durante la operación.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

En el Gráfico 3-3., se puede apreciar que existe un aparente equilibrio entre los impactos generados por la granja al ambiente, los cuales vamos a detallar a continuación, en el orden de mayor a menor porcentaje de impacto:

- **Severos:** con 0%, no hay generación de este tipo de impacto de la granja al ambiente.

- **Críticos:** con 11 %, generados principalmente por la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales (O7); descarga del efluente tratado a los potreros de la Granja (O12); y los accidentes propios del funcionamiento (O15).
- **Moderados:** con 35 %, generados fundamentalmente por la presencia y mantenimiento de la estructura (O1); operación del sistema de tratamiento de aguas residuales (O7); descarga del efluente tratado a los potreros de la granja (O12); control de olores y vectores (O13).
- **Leves:** representan el 25 % del total de los impactos generados por el funcionamiento de la granja.
- **Benéficos:** registran un 30 %, ocasionado por todas las acciones operacionales de la Granja que generan un incremento en el empleo (O1:O18); mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales (O8); actividades de control y monitoreo del sistema de tratamiento (O9); manejo de lodos de los sistemas de tratamiento (O10); manejo de purines procedente de los corrales (O11); y el control de olores y vectores (O13).

3.3.2. *Discusión y valoración de los impactos ambientales negativos*

Los impactos ambientales negativos identificados, que son generados por la granja se van a mencionar a continuación. Cabe mencionar que en el PMA, se describirán con detalle las propuestas que se proponen para la mitigación de los impactos negativos más relevantes detectados.

3.3.2.1. *Componente abiótico*

a) Suelo

Los factores con los que se caracterizó el suelo son: características físico-mecánicas (ABT3); destrucción de suelos (ABT4); erosión (ABT5); y permeabilidad (ABT6).

Por la operación y mantenimiento del manejo de lodos de los sistemas de tratamiento y el manejo de purines procedente de los corrales, generarán impactos moderados de valor -5.5 sobre las características físico-mecánicas de los suelos del sitio de la granja. Dentro de este subcomponente ambiental, las demás acciones generan impactos leves.

b) Agua

El agua se encuentra caracterizado por: contaminación aguas superficiales (ABT7); contaminación de aguas subterráneas (ABT8); balance hídrico (ABT9).

Tanto la presencia y mantenimiento de la estructura como las actividades operativas y administrativas generarán impactos moderados con valores de -6.3 y -4.6 respectivamente sobre la calidad del agua superficial. En el mismo sentido el mantenimiento de pozos sépticos y residuos sólidos generarán impactos moderados de valor -6.0 y -5.6 respectivamente.

Por su parte la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales, la descarga del efluente tratado a los pastizales y los accidentes propios del funcionamiento generará impactos críticos con valores de -7.2; -7.6; y -7.6 sobre las aguas superficiales.

Las aguas subterráneas se verán afectados con impactos moderados por la presencia y mantenimiento de la estructura, actividades de operación del sistema de tratamiento de aguas residuales con valores de -5.1; -6.0 respectivamente.

La descarga del fluente tratado a los pastizales y los accidentes propios del funcionamiento generarán impactos moderados con valores de -6.4 y -5.4 sobre el agua subterránea.

El balance hídrico no se verá afectado con impactos por no existir descarga del fluente tratado en el estero y los accidentes propios del funcionamiento generan impactos con valores de -6.2.

c) Atmósfera

Este subcomponente, se encuentra caracterizado por la calidad del aire (ABT1) y nivel sonoro (ABT2).

La calidad del aire se verá afectada con impactos leves por la presencia y mantenimiento de la estructura con un valor de -4.2; de igual forma el transporte de cerdos desde la granja hacia el camal, ocasionará impactos leves con valores de -4.0

La operación del área de balanceado, de las piscinas de retención de excretas y del sistema de tratamiento de aguas residuales ocasionará impactos moderados sobre la calidad del aire con valores de -5,6; en cada uno, por la emanación de olores.

Además, la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales, manejo de lodos de los sistemas de tratamiento y el manejo de purines procedente de los corrales, podría ocasionar impactos críticos sobre la calidad del aire con valores de -6.5, por cada uno; ocasionada por malos olores o por un mal funcionamiento del sistema. Las demás acciones consideradas, no generarán impactos sobre la calidad del aire.

En el nivel sonoro, la presencia y mantenimiento de la estructura; la operación en la planta de balanceado, generarán impactos leves con un valor de -4.2 en ambos casos, el transporte de cerdos generará impactos leves de valor -3.5. Las demás acciones consideradas, no generarán impactos sobre el nivel sonoro.

3.3.2.2. Componente biótico

a) Flora

El subcomponente flora, se halla caracterizado por: flora y vegetación (BIO1).

La operación del sistema de tratamiento de aguas residuales, la descarga del efluente tratado en los potreros de la granja y los accidentes propios del funcionamiento ocasionará impactos moderados de valor -6.0; -6.4; y -6.2 respectivamente sobre la flora y vegetación. Las demás acciones generarán impactos leves sobre este factor.

b) Fauna

El subcomponente fauna, se encuentra caracterizado por las aves (BIO2); mamíferos (BIO3), anfibios y reptiles (BIO4) ecosistemas acuáticos (BIO5).

La operación del sistema de tratamiento de aguas residuales, la descarga del efluente tratado en los potreros de la granja y los accidentes propios del funcionamiento ocasionará impactos moderados de valor -6.0; -5.7; y -5.6 respectivamente sobre las aves, mamíferos, anfibios, reptiles y ecosistemas acuáticos. El control de olores y vectores (sistema de tratamiento, lodos y purines) ocasionarán impactos moderados de valor -6.0; -4.7 y -5.2 sobre las aves, mamíferos, anfibios y reptiles.

Los ecosistemas se verán afectados con impactos críticos, ocasionados por la presencia y mantenimiento de la estructura y la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales con valores de -7.2 y -7.5, de igual forma lo harán la descarga del efluente tratado en los potreros de la granja y los accidentes propios del funcionamiento con valores de -6.9 y -8.2 respectivamente.

3.3.2.3. Componente antrópico

a) Medio perceptual

El subcomponente medio perceptual se halla caracterizado por: naturalidad (ANT1); vistas panorámicas y paisaje (ANT2); y morfología (ANT3).

La naturalidad se ve afectado por la presencia y mantenimiento de la estructura, operación en el área de balanceado, el manejo de lodos de los sistemas de tratamiento y de purines procedente de los corrales generan impactos moderados de valor -4.8; -5.2; -5.9; -5.9, respectivamente. También, las descargas del efluente tratado a los pastizales de la granja, el control de olores y vectores (sistema de tratamiento, lodos y purines) y los residuos sólidos ocasionarán impactos moderados de valor -5.9; -5.2; y -5.2 respectivamente sobre la naturalidad del sector.

Por su parte la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales y los accidentes propios del funcionamiento ocasionaran impactos críticos de valor -6.8 y -7.6 sobre la naturalidad del sector.

La vista panorámica se verá afectada con impactos moderados ocasionados por la presencia y mantenimiento de la estructura, operación del sistema de tratamiento de aguas residuales y el manejo de lodos de los sistemas de tratamiento con valores de -5.9; -5.9; y -5.5, respectivamente. Igualmente, el manejo purines procedente de los corrales, la descarga del efluente tratado en el estero sin nombre, los residuos sólidos generarán impactos moderados de valor -5.5; -5.5; y -5.2 sobre la vista panorámica y paisaje de la zona, de igual forma lo hará el control de olores y vectores con un valor de -5.2.

Por su parte los accidentes propios del funcionamiento ocasionaran impactos críticos sobre el factor anteriormente mencionado con un valor de -7.6. Las demás acciones consideradas generarán impactos moderados leves.

b) Infraestructura

La infraestructura del área de influencia de la granja ha sido caracterizada por: red vial (ANT4); accesibilidad a la zona de la granja (ANT5); red de energía eléctrica (ANT6); transporte y telecomunicaciones (ANT7) y sistema de saneamiento (ANT8).

En cuanto a las afectaciones a la red vial se ha detectado impactos leves originados por la presencia y mantenimiento de la estructura, transporte de cerdos de la granja con valor de -2.7 para el caso mencionado. Las demás acciones consideradas no generarán impactos negativos.

El sistema de saneamiento se verá afectado por la presencia y mantenimiento de la estructura, actividades operativas y administrativas, operación de los pozos sépticos con impactos moderados de valor -5.2; -5.2; y -6.0, respectivamente. Las demás acciones consideradas no generarán impactos negativos en este subcomponente.

c) Humanos

Este subcomponente ambiental ha sido caracterizado por: calidad de vida (ANT9); tranquilidad y armonía de la población (ANT10); salud y seguridad pública (ANT11) y seguridad laboral (ANT12).

Durante la etapa de operación la calidad de vida se verá afectada con impactos moderados ocasionados por la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales, la descarga del efluente tratado en los potreros de la granja y los residuos sólidos con valores de -6.0; -6.4; -5.2.

La tranquilidad y armonía se verá afectada por la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales, la descarga del efluente tratado en los potreros de la granja con la generación de olores con impactos moderados de valor -6.0 y -6.4 respectivamente.

La salud y seguridad pública se verá afectada por impactos críticos por la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales, la descarga del efluente tratado en los potreros de la granja con valores de -7.2 y -7.5.

Por su parte los accidentes propios del funcionamiento generarán impactos críticos con valores de -6.9; -6.9 y -8.2 sobre la calidad de vida, tranquilidad y armonía, salud y seguridad pública.

La seguridad laboral se verá afectada por la operación en el área de balanceado, operación de los sistemas de tratamiento y los accidentes propios del funcionamiento con impactos moderados de valor -6.0 para todas las acciones antes mencionadas.

d) Economía y población

Los aspectos socioeconómicos se encuentran caracterizados por los siguientes factores ambientales: generación de empleo (ANT11); densidad poblacional (ANT12); núcleos poblacionales (ANT13); y valor del suelo (ANT14).

La operación del sistema de tratamiento de aguas residuales, descarga del efluente tratado a los potreros, el control de olores y vectores y los residuos sólidos generarán impactos leves sobre los factores antes mencionados. Las otras acciones consideradas no generarán impactos negativos sobre los diferentes factores ambientales.

3.3.3. *Discusión y valoración de los impactos ambientales positivos*

A continuación, se mencionan los aspectos positivos más relevantes que se obtuvieron mediante la aplicación de la metodología propuesta para la identificación de los impactos ocasionados en el área de la granja.

3.3.3.1. *Componente abiótico*

a) Suelo y Agua

El mantenimiento, actividades de monitoreo y control del sistema de tratamiento de aguas residuales, al igual que el manejo de lodos de los sistemas de tratamiento y el manejo de purines procedente de los corrales, ocasionarán impactos positivos de valor 7.2 y 6.0 sobre las aguas

superficiales y las aguas subterráneas, esto se prevé por el correcto funcionamiento del sistema de tratamiento.

b) Atmósfera

El mantenimiento, actividades de monitoreo y control del sistema de tratamiento de aguas residuales, al igual que el control de olores y vectores ocasionará impactos positivos de valor 6.5 en la calidad del aire, de esta manera se minimizarán los impactos negativos ocasionados por la operación del sistema de tratamiento.

3.3.3.2. Componente biótico

a) Flora y Fauna

El mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales, las actividades de monitoreo y control del mismo, al igual que el manejo de lodos de los sistemas de tratamiento generarán impactos positivos de valor 7.6 sobre los ecosistemas por cuanto estas acciones permitirán tener un funcionamiento adecuado del sistema a fin de evitar accidentes que puedan causar daños irreversibles sobre este factor.

3.3.3.3. Componente antrópico

a) Humanos

La presencia y mantenimiento de la estructura, el mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales, las actividades de monitoreo y control del mismo, al igual que el manejo de lodos de los sistemas de tratamiento generarán impactos positivos con valores de 6.0 a 7.2 sobre la calidad de vida, tranquilidad, armonía, salud y seguridad pública.

b) Economía y Población

Los impactos positivos de valoración que va de 3.0 a 7.5, están relacionados directamente con la presencia y mantenimiento de la estructura, y la actividad relacionada con el transporte de cerdos de la granja al camal.

3.3.4. Conclusión

De la identificación y evaluación ambiental realizada, se desprende que, todos los impactos negativos moderados y críticos son mitigables y/o remediabiles, por lo que la granja puede operar en un ambiente de armonía con la comunidad, si se lleva eficientemente lo estipulado en el PMA.

3.4. Cumplimiento de valores máximos permisibles

3.4.1. Marco legal

Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental - Libro VI, Anexo 1, Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes: Recurso Agua, tomaremos las siguientes tablas de referencia:

- Tabla # 3.- Criterios de calidad admisibles para preservación de la flora, en aguas dulces, frías o cálidas para las muestras de agua del estero tomadas 100 m antes y 100 m después del punto de descarga; y
- Tabla # 6.- Límites de descarga al suelo, cuando se utiliza estas aguas para riego de las aguas residuales como es el caso de las aguas de la laguna de oxidación.

3.4.2. Objetivos

- Monitorear y analizar los efluentes de proceso en la Granja Porcina “Los Ángeles”.
- Monitorear y analizar la calidad de agua del estero sin nombre que atraviesa el predio de la granja, tomando muestras 100 m antes y 100 m después.

3.4.3. Descargas líquidas

- *Sistema de aguas servidas*: el sistema de aguas servidas de la granja colecta y transporta las aguas servidas domésticas generadas en las baterías sanitarias, comedor, cocina y los efluentes de limpieza del área administrativa hacia el sistema de pozo séptico existente en las instalaciones de la granja.
- *Sistema de aguas lluvias*: en base a las inspecciones de campo realizadas, se verificó que las aguas lluvias se descargan desde la cubierta de los galpones y del área administrativa, hacia canales internos de aguas lluvias.
- *Sistema de agua residual*: dispone de un sistema de tratamiento para sus efluentes, provenientes de las actividades propias de la granja (orina y excretas de cerdos y efluentes de limpieza de corrales). Para la conducción de dichos efluentes emplea un sistema de colección y conducción, conformado por canales abiertos de hormigón.

Se ha caracterizado los residuos líquidos especialmente los efluentes de salida de la laguna de oxidación este residuo se convierte en un sub-producto como agua de riego al ser estos líquidos una vez tratados, utilizados como abono que proporciona nutrientes al pastizal donde se lo riega.

Los valores de la cantidad que se tiene de todas las descargas líquidas que se realizan de la granja se detallan en la Tabla 3-18.

Tabla 3-18. Descripción, características, cuantificación y destino de aguas residuales.

RESIDUO	CANTIDAD	ORIGEN	DESTINO
Efluente limpieza de corrales	900 m ³ /día	Salida de piscina de sedimentación	Laguna de oxidación
Aguas de limpieza de exteriores	300 m ³ /día	Mantenimiento externo	Laguna de oxidación
Residuos orgánicos	85 m ³ /año	Comedor	Fosa séptica
Aguas grises	415 m ³ /año	Baños y duchas	Fosa séptica

Realizado por: Pamela Parra, 2017

3.4.3.1. Análisis físico - químicos del estero sin nombre

A continuación, se presenta los resultados del análisis fisicoquímico del estero sin nombre, la misma que fue realizada por el Laboratorio de Análisis Ambiental e Inspección Lab-Cestta - Escuela Politécnica de Chimborazo, acreditado ante la OAE (Organismo de Acreditación Ecuatoriano).

El día 08 de febrero del 2016 se tomó y envió 3 muestras; 100 m antes de la granja, 100 m después de la granja y una del efluente que ingresa a las piscinas de oxidación. Los valores obtenidos para los puntos muestreados son analizados en función de la legislación ambiental vigente especificados en el TULAS con referencia a la Tabla No. 3, Criterios de Calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas y la Tabla No. 6, Criterios de calidad admisibles para aguas de uso agrícola, Libro VI, Anexo 1. Los resultados reportados por el laboratorio se muestran en las siguientes tablas: Tabla 3-19., Tabla 3-20., y Tabla 3-21.

Tabla 3-19. Resultado del análisis de muestra No. 1, del estero sin nombre a 100 m antes de la granja.

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
Potencial de hidrógeno	PEE/LAB-CESTTA/05 APHA 4500H+	-----	7.21	-	± 0.15
*Aceites y Grasas	PEE/LAB-CESTTA/42 APHA 5520 C	mg/L	< 0,3	-	-

Coliformes Fecales	PEE/LAB-CESTTA/48 APHA 9222,9221	UFC/100mL	124	-	± 30%
*Cromo Hexavalente	PEE/LAB-CESTTA/32 APHA3111 B 3030E	mg/L	0.013	-	-
Fósforo	PEE/LAB-CESTTA/81 No 4500-P	mg/L	< 2	-	± 26%
Nitritos + Nitratos	PEE/LAB-CESTTA/16 APHA 500-NO ₃ +NO ₂ E	mg/L	3.2	-	-
*Plaguicidas Organofosforados	PEE/LAB-CESTTA/131 EPA 8041 A Modificado/ GC con FPD	ug/L	< 0.31	-	-
*Plaguicida Organoclorado	PEE/LAB-CESTTA/130 EPA 8081 A Modificado/ GC con uECD	ug/L	0.02	-	-
*Carbamatos	PEE/LAB-CESTTA/132 EPA 8318 A	ug/L	< 0.03	-	-
Sólidos Sedimentables	PEE/LAB-CESTTA/10 APHA 2540 B	mg/L	0.1	-	-
Sólidos Totales	PEE/LAB-CESTTA/10 APHA 2540 B	mg/L	30	-	± 12%
Sulfatos	PEE/LAB-CESTTA/10 APHA 4500 SO ₄ ²⁻ E	mg/L	< 8	-	± 14%
Cobre	PEE/LAB-CESTTA/57 APHA 3030 B, 3111 B	mg/L	< 0.02	-	± 42%
Fenoles	PEE/LAB-CESTTA/57 APHA 5530 D	mg/L	< 0.02	-	± 32%
DQO	PEE/LAB-CESTTA/46 APHA 5220 D	mg/L	10	-	± 20%
DBO (5 días)	PEE/LAB-CESTTA/46 APHA 5210 B	mg/L	< 2	-	± 40%

Sólidos Suspendidos Totales	PEE/LAB-CESTTA/13 APHA 240 D	mg/L	< 50	-	± 14%
-----------------------------	---------------------------------	------	------	---	-------

Fuente: Laboratorio CESTTA

Realizado por: Pamela Parra, 2017

Tabla 3-20. Resultado del análisis de la muestra No. 2, del estero sin nombre a 100 m después de la granja.

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
Potencial de hidrógeno	PEE/LAB-CESTTA/05 APHA 4500H+	-----	7.26	-	± 0.15
*Aceites y Grasas	PEE/LAB-CESTTA/42 APHA 5520 C	mg/L	< 0,3	-	-
Coliformes Fecales	PEE/LAB-CESTTA/48 APHA 9222,9221	UFC/100mL	126	-	± 30%
*Cromo Hexavalente	PEE/LAB-CESTTA/32 APHA3111 B 3030E	mg/L	0.013	-	-
Fósforo	PEE/LAB-CESTTA/81 No 4500-P	mg/L	< 2	-	± 26%
Nitritos + Nitratos	PEE/LAB-CESTTA/16 APHA 500-NO ₃ +NO ₂ E	mg/L	3.1	-	-
*Plaguicidas Organofosforados	PEE/LAB-CESTTA/131 EPA 8041 A Modificado/ GC con FPD	ug/L	< 0.02	-	-
*Plaguicidas Organoclorado	PEE/LAB-CESTTA/130 EPA 8081 A Modificado/ GC con uECD	ug/L	0.012	-	-
*Carbamatos	PEE/LAB-CESTTA/132 EPA 8318 A	ug/L	< 0.03	-	-
Sólidos Sedimentables	PEE/LAB-CESTTA/10 APHA 2540 B	mg/L	0.1	-	-
Sólidos Totales	PEE/LAB-CESTTA/10 APHA 2540 B	mg/L	28	-	± 12%

Sulfatos	PEE/LAB-CESTTA/10 APHA 4500 SO ₄ ²⁻ E	mg/L	< 8	-	± 14%
Cobre	PEE/LAB-CESTTA/57 APHA 3030 B, 3111 B	mg/L	< 0.02	-	± 42%
Fenoles	PEE/LAB-CESTTA/57 APHA 5530 D	mg/L	< 0.02	-	± 32%
DQO	PEE/LAB-CESTTA/46 APHA 5220 D	mg/L	10	-	± 20%
DBO (5 días)	PEE/LAB-CESTTA/46 APHA 5210 B	mg/L	< 2	-	± 40%
Sólidos Suspendidos Totales	PEE/LAB-CESTTA/13 APHA 240 D	mg/L	<50	-	± 14%

Fuente: Laboratorio CESTTA

Realizado por: Pamela Parra, 2017

Tabla 3-21. Resultado del análisis de la muestra No. 3, laguna de oxidación.

PARÁMETRO	MÉTODO/NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
Potencial de hidrógeno	PEE/LAB-CESTTA/05 APHA 4500H+	-----	7.89	6-9	± 0.15
*Aceites y Grasas	PEE/LAB-CESTTA/42 APHA 5520 C	mg/L	1.4	0.3	-
Coliformes Fecales	PEE/LAB-CESTTA/48 APHA 9222,9221	UFC/100mL	> 1X10 ⁶	-	± 30%
*Cromo Hexavalente	PEE/LAB-CESTTA/32 APHA3111 B 3030E	mg/L	0.040	0.1	-
Fósforo	PEE/LAB-CESTTA/81 No 4500-P	mg/L	86.13	-	± 26%
Nitritos + Nitratos	PEE/LAB-CESTTA/16 APHA 500-NO ₃ +NO ₂ E	mg/L	5.2	-	-
*Plaguicidas Organofosforados	PEE/LAB-CESTTA/131 EPA 8041 A Modificado/ GC con FPD	ug/L	< 0.02	0.1	-

*Plaguicidas Organoclorado	PEE/LAB-CESTTA/130 EPA 8081 A Modificado/ GC con uECD	ug/L	0.099	0.2	-
*Carbamatos	PEE/LAB-CESTTA/132 EPA 8318 A	ug/L	0.08	0.1	-
Sólidos Sedimentables	PEE/LAB-CESTTA/10 APHA 2540 B	mg/L	90	-	-
Sólidos Totales	PEE/LAB-CESTTA/10 APHA 2540 B	mg/L	2700	-	± 12%
Sulfatos	PEE/LAB-CESTTA/10 APHA 4500 SO ₄ ²⁻ E	mg/L	130	-	± 14%
Cobre	PEE/LAB-CESTTA/57 APHA 3030 B, 3111 B	mg/L	3.8	2.0	± 42%
Fenoles	PEE/LAB-CESTTA/57 APHA 5530 D	mg/L	1.68	-	± 32%
DQO	PEE/LAB-CESTTA/46 APHA 5220 D	mg/L	10770	-	± 20%
DBO (5 días)	PEE/LAB-CESTTA/46 APHA 5210 B	mg/L	3600	-	± 40%
Sólidos Suspendidos Totales	PEE/LAB-CESTTA/13 APHA 240 D	mg/L	264	-	± 14%

Fuente: Laboratorio CESTTA

Realizado por: Pamela Parra, 2017

3.4.3.2. Análisis de resultados

La granja no presenta descargas líquidas que contaminen el agua del estero sin nombre. Los resultados del análisis están dentro de los límites permisibles establecidos en el TULAS, Tabla No. 12: Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce, Libro VI, Anexo 1., de lo cual tenemos los siguientes resultados:

- La concentración de residuos de plaguicidas organoclorados, no está presente en las muestras analizadas
- La concentración de residuos de plaguicidas organofosforados, no está presente en las muestras analizadas.

3.4.4. Suelo

El día 08 de febrero del 2016 se tomó una muestra de suelo tomada cerca de la primera piscina de oxidación de la granja. Se mezcló hasta que presentó un aspecto homogéneo, traspaleándolo de un lugar a otro aproximadamente cuatro veces, sobre una superficie horizontal, lisa y limpia, en nuestro caso una lona.

Una vez homogeneizada la muestra, se formó un cono invertido con la lona, depositando con la pala el material en el vértice del mismo, para que se acomode por sí solo y procurando a la vez que la distribución se haga uniforme. A continuación, el cono se separó en cuadrantes aproximadamente iguales, con la ayuda de un bailejo, cuya dimensión es adecuada al volumen de la muestra. Sobre la misma lona se juntó el material de dos cuadrantes. Se colocó 1 kg de la muestra homogeneizada en una funda de ziploc para el respectivo análisis.

El análisis fue realizado por el Laboratorio de Análisis Ambiental e Inspección Lab-Cestta - Escuela Politécnica de Chimborazo, acreditado ante la OAE, en concordancia con la legislación ambiental vigente especificados en el TULAS la Tabla 3, Criterios de Remediación o Restauración del Suelo, Libro VI, Anexo 2., y cuyos resultados se muestran en la Tabla 3-22.

Tabla 3-22. Resultado del análisis de muestra de suelo.

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
Potencial de hidrógeno	PEE/LAB-CESTTA/24 EPA 9045	Unidades de pH	6,00	-	± 0,10
*Aceites y Grasas	PEE/LAB-CESTTA/92 EPA 7951	%	0,01	-	-
*Cromo Hexavalente	PEE/LAB-CESTTA/94 EPA 1311 APHA 3030 E y 3111 B	mg/Kg	0,062	-	-
*Cianuro	PEE/LAB/CESTTA/13 Espectrofotometría	mg/kg	0,005	-	-

*Cadmio	PEE/LAB/CE STTA/76 EPA SW-846 No. 3050B, 7130	µg/kg	< 0,8	-	-
*Nitrógeno	PEE/LAB- CESTTA/22 Kjeldhal	%	0,19	-	-
*Fósforo	PEE/LAB- CESTTA/38 Espectrofotom etría	mg/Kg	555		
*Coliformes Fecales	PEE/LAB- CESTTA/144 Pertrifilm	UFC/1g	< 1	-	-

Fuente: Laboratorio CESTTA

Realizado por: Pamela Parra, 2017

3.4.4.1. Análisis de resultados

Los resultados del análisis están dentro de los límites permisibles establecidos en el TULAS, Tabla 3: Criterios de Remediación o Restauración del Suelo, Libro VI, Anexo 2.

3.4.5. Residuos sólidos

3.4.5.1. Sistema de manejo de residuos sólidos

Para el manejo de los residuos sólidos, provenientes de las diferentes actividades de la granja se realizó un análisis de residuos cuyos resultados se describen en la Tabla 3-23.

Tabla 3-23. Análisis de residuos generados en la Granja Porcina “Los Ángeles”.

RESIDUO	CANTIDAD	ORIGEN	DESTINO
Purines	145 kg/día	Limpieza de galpones	Área de bokashi para después ser colocado en la plantación de palma como abono atamiento
Mortalidad	30 kg/año	Fosa de mortalidad	Suelo
Etiquetas e hilos de sacos de alimentos	0.5 Kg/año	Clasificación previa en el área de balanceados	Envió a relleno sanitario operado por el Municipio de La Concordia
Residuos de vacunas y medicamentos veterinarios	1 Kg/año	Galpones de cerdos clasificación previa	Envió a relleno sanitario operado por el Municipio de La Concordia
Lavados de equipos: comedores y bebederos	0.05 m ³ /día	Agua con carga orgánica área de comedor y galpones	Poza séptica
Cortinas en mal estado	0.1 Ton/año	Mantenimiento de galpones	Envió a relleno sanitario operado por el Municipio de La Concordia
Plásticos	15 kg/año	Mantenimiento de galpones	Clasificación previa y entrega a gestores ambientales
Chatarra	0.1 Ton/año	Mantenimiento de galpones	Clasificación previa y entrega a gestores ambientales
Residuos comunes	6 kg/día	Toda la granja	Envió a relleno sanitario operado por el Municipio de La Concordia
Residuos orgánicos	0.1 Ton/año	Mantenimiento de cercas vivas	Plantación de palma
Aguas grises y negras	indeterminado	Baños, cocina	Poza séptica
Residuos de vidrio	0.02 Ton/año	Toda la granja	Relleno sanitario operado por el Municipio de La Concordia

Fuente: Laboratorio CESTTA
Realizado por: Pamela Parra, 2017

Los residuos dispuestos inadecuadamente, poseen el potencial de inducir impactos adversos en la calidad de suelos, cuerpos de agua y/o del aire. El manejo adecuado de los residuos generados en la granja es importante para cumplir con regulaciones ambientales aplicables. A continuación, se presentan los diferentes tipos de residuos que se generan en la granja:

3.4.5.2. Residuos sólidos normales

Residuo sólido normal o no-peligroso, es todo aquel sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de caminos, residuos de procesos, no contaminantes, entre otros.

Los residuos sólidos normales que se generan en las instalaciones de la granja, corresponden a aquellos provenientes de actividades domésticas (residuos orgánicos de cocina y comedor), administrativas (papelería) y de limpieza de jardines.

3.4.5.3. Residuos especiales

Los residuos especiales que se generan en las instalaciones de la granja corresponden a los residuos de mortalidad (cerdos muertos). Estos son dispuestos en una fosa, cuyo diseño tiene las siguientes características:

- La capacidad de la fosa es amplia que supera la tasa de generación promedio de animales muertos, el periodo estimado de descomposición, entre otros.
- La fosa es cerrada con una tapa hermética para evitar emanación de malos olores y el ingreso de precipitaciones. Con el fin de disminuir las presiones internas, la fosa cuenta con un respiradero, que permite la eliminación de los gases que se generan en el interior de la fosa.
- El nivel freático máximo está a más tres metros de profundidad por debajo del fondo del sistema de lechos filtrantes.
- La fosa está diseñada de tal modo que se cumple dichos requerimientos y algún otro criterio que la buena práctica ambiental lo indique.

Una vez colocados los residuos de mortalidad en la fosa, se aplica cal sobre los mismos. Un factor importante a considerar es el lugar escogido de su construcción ya es que está alejado de la vivienda y oficinas.

3.4.5.4. Residuos peligrosos

De acuerdo al reglamento para la prevención y control de la contaminación por residuos peligrosos, se define como residuo peligroso todo aquel residuo sólido, pastoso, líquido o gaseoso resultante de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contenga algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas o tóxicas que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente. En la granja no se generan este tipo de residuos, debido a que la actividad es netamente agropecuaria.

3.4.5.5. Residuos veterinarios

Para el caso de los residuos provenientes de actividades veterinarias (medicamentos, gasas, jeringuillas, entre otros), estos son dispuestos en conjunto con los residuos normales de la granja, debido a las cantidades limitadas de residuos que se generan en las instalaciones de la misma.

A continuación, se presentan los procedimientos considerados para el manejo de este tipo de residuos, previo a su disposición con los residuos normales de la granja.

- Los residuos de algodón, gasa, esparadrapo y objetos corto punzantes se almacenan en pomas plásticas rotuladas, hasta alcanzar las $\frac{3}{4}$ partes de su volumen. La poma plástica tiene una capacidad de dos galones.
- Luego se cubre este contenido con hipoclorito de sodio al 10% y se deposita en el contenedor para residuos normales o no peligrosos.
- Se documenta un registro de las cantidades de residuos generados.
- Para la recolección de los residuos se emplea equipo de protección personal (guantes de caucho y mascarilla) y una pinza anatómica para el manejo de los residuos.

3.4.5.6. Otros tipos de residuos producidos dentro de la granja

Otro tipo de residuos que se generan dentro de la granja son los comederos y bebederos, desechados por su mal estado, el piso elevado deteriorado utilizado en la etapa de recría, las jaulas deterioradas, los mismos que se incluyen dentro las categorías de plásticos y metales respectivamente.

3.4.6. Emisiones de ruido

El ruido que se produce en un proyecto, industria o producción se controla para promover buenas relaciones con las personas que viven en los alrededores, evitando degradar el ambiente local y para cumplir con las normativas locales, específicamente las reguladas por el departamento de seguridad y ambiente industrial del trabajo del IESS.

3.4.6.1. Identificación de actividades y equipos que generan ruido

La adecuada identificación y categorización de los lugares y equipos que generan ruidos fuera de parámetros de ley o superiores a 85 decibeles es la actividad más importante en las operaciones diarias, para así escoger el conjunto de alternativas técnicas apropiadas para su minimización y entrar en cumplimiento con la norma.

3.4.6.2. Análisis de ruido

Los decibeles de las lecturas registradas se los realizó en decibeles ponderados A o dBA de frecuencias altas y bajas con respecto a una medida. Se monitoreó el ruido en la granja para determinar los impactos, referentes a la operación de equipos existentes de acuerdo a lo establecido en el Libro VI del TULAS en su Anexo No. 5, emisiones de ruido en fuentes fijas en la Tabla 3.5.1 TULAS.

Se realizó una medición de emisión de ruido de fondo en la entrada de la granja y otra en el área posterior, en los alrededores de la granja, junto a las fuentes o equipos de elaboración de balanceado. En estos puntos se realizaron mediciones durante diez minutos (de conformidad con la norma nacional del Anexo No. 5 de ruido del TULAS).

Las mediciones de ruido de fondo se efectuaron con un sonómetro marca SEMCO modelo SLM-120, según especificaciones ANSI para JIS dBA, análogo, tipo 2 con dos rangos de medición: 40 – 80 dB y 80 – 120 dB y con micrófono tipo condensador. El micrófono del instrumento de medición está ubicado a una altura entre 140 a 160 m del suelo, y a una distancia de por lo menos 3 m de las paredes de edificios o estructuras que puedan reflejar el sonido.

El equipo sonómetro no debe estar expuesto a vibraciones mecánicas, y en caso de existir vientos fuertes, se debe utilizar una pantalla protectora en el micrófono del instrumento. Las unidades de ruido se expresan en decibeles, en ponderación con escala A, dB(A). En la Tabla 3-24., se encuentra los datos obtenidos en la medición de ruido de fondo al interior de la granja.

Tabla 3-24. Medición de ruido de fondo.

AREA	SECTOR	M1	M2	M3	M4
1	Ingreso a la granja	58.2	59.1	58.9	60.1
2	Bodega	73.1	73.4	73.2	73.9
3	Oficinas administrativas	58.3	56.5	59.9	57.9
4	Comedor	59.3	58.5	57.9	58.9
5	Planta de agua	68.3	66.5	69.9	67.9
7	Granja	59.3	58.5	57.9	58.9
8	Piscinas de oxidación	54.3	54.5	54.9	54.9
9	Cancha deportiva	55.3	55.5	55.9	55.9
10	Corral de maternidad	66.1	66.4	66.1	66.2
11	Corral de destete	62.1	62.4	62.1	62.2
12	Corral de cría y engorde	68.4	68.2	68.1	68.5
13	Estero sin nombre	54.1	54.4	54.1	54.0

Fuente: Laboratorio CESTTA.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

De conformidad con el Anexo No. 5 del Libro VI del TULAS, que establece los límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles y para vibraciones. Los valores medidos, para el caso de la zona rural de la empresa, se ajustarían al nivel máximo de ruido permisible según el uso de suelo, clasificado como “industrial”.

Observaciones

- La granja se encuentra en la zona periférica de la ciudad La Concordia, se halla limitada por fincas agrícolas a sus alrededores, sus valores de presión sonora son comprendidos entre 54 dB y 56 dB como ruido de fondo.
- Las mediciones al interior de la granja en donde se genera ruido superior a 70 dB son propios del funcionamiento y operación de motores. Que por ser su funcionamiento ocasional no requiere de la utilización de protectores auditivos como seguridad y protección a trabajadores que operan estos equipos.
- Los sitios de medición en el ingreso, límites posteriores y los alrededores de la granja se encuentran dentro de norma y no tiene influencia directa en las viviendas cercanas, por ser sus valores de presión sonora inferiores a 70 dB.

3.5. Identificación y evaluación de riesgos durante las actividades de la granja

3.5.1. Identificación de riesgos

Para la presente evaluación de riesgos se ha considerado pertinente evaluar los siguientes riesgos:

3.5.1.1. Riesgo exógeno

a) Riesgo sísmico

La ocurrencia de un terremoto, el daño físico directo causado y su distribución espacial es sólo el inicio de una catástrofe cuyas dimensiones dependen en gran manera, además del grado de daño, del grado de preparación y de la capacidad de respuesta de la sociedad. El riesgo sísmico depende fuertemente de la cantidad y tipo de asentamientos humanos del lugar. Por lo tanto el riesgo sísmico en la granja es muy bajo.

b) Riesgo volcánico

El riesgo volcánico se define en función de la posibilidad real de afectación sobre vidas humanas, obras de infraestructura y el sistema productivo. Por lo tanto, en la granja los riesgos volcánicos son bajos sin embargo dentro de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas no existen volcanes pero estamos próximos a uno de los más importantes de la provincia de Pichincha el Guagua Pichincha el mismo que se encuentra inactivo.

c) Lluvia e Inundaciones

Se producen principalmente por la ocurrencia de lluvias intensas, como sucede durante las tormentas tropicales, unido a dificultades locales en el drenaje provocado por diferentes causas, principalmente por la acción negligente de las personas.

Por la situación que se tienen en las instalaciones de la granja y la distribución de las vía de desagüe, a través del estero sin nombre consideramos imposible que se puedan dar problemas de inundación.

d) Deslizamiento y Derrumbes

Estos fenómenos son desplazamientos de masas de tierra o rocas por una pendiente en forma súbita o lenta. En la granja difícilmente puede presentarse este tipo de riesgos ya que el área donde se encuentra ubicada la granja es un terreno plano y con una ladera al fondo no empinada ni profunda por donde circula un estero de bajo caudal.

e) Erosión

De acuerdo a la geometría resultante del terreno afectado por el proceso erosivo, podemos encontrar que la granja presenta una erosión laminar, debido a las lluvias que presenta la región donde se encuentra ubicada que es de tipo tropical.

f) Sequía

Según sus condiciones climatológicas en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas se han presentado sequías en los últimos años con veranos prolongados y disminución del caudal de ríos y en el año 2005 muchos esteros se secaron.

3.5.1.2. Riesgo endógeno

a) Riesgo de incendio

Los incendios pueden presentarse por falta de control de las instalaciones eléctricas o accidentes en el área de almacenamiento de combustibles, en el área de granja por mal manejo de productos químicos inflamables.

En la granja no existen conformadas brigadas contra incendios, sin embargo, todo el personal que labora en la misma está entrenado anualmente por parte del Cuerpo de Bomberos del cantón La Concordia, de acuerdo al plan de emergencia.

b) Derrames

No existe tanques de combustible tampoco de químicos, las actividades se limitan a las de una granja de cría de animales, por tanto, no existe riesgo por derrames.

3.5.1.3. Riesgo laboral

a) Riesgo por temperatura

Las condiciones ambientales en toda la granja descartan este tipo de riesgos por no utilizar equipos de generación de calor o vapor que puede producir es riesgo por calor o por frío. Además, el estrés térmico por trabajar en ambientes abierto y directo a los rayos del sol recibiendo temperatura de aire alta (zonas de clima caluroso, verano), no existe en la granja ya que ventajosamente todos los galpones poseen cubierta por tanto se descarta este tipo de riesgo. A pesar de realizar una actividad intensa por trabajar con ropa de protección que impide la evaporación del sudor (overol blanco y verde) y todos los equipos personales de protecciones necesarias para desempeñar sus tareas.

b) Riesgo por humedad

Este tipo de riesgos son descartados en la granja por ser los galpones con grandes espacios de ventilación que impiden la concentración de humedad y evitan afecciones a los trabajadores por esporas de moho en el aire ya que éstas pueden ocasionar reacciones alérgicas, episodios de asma, infecciones y otros problemas respiratorios.

c) Riesgo por ruido

En la granja el riesgo de ruido es bajo debido a que la única fuente de ruido es durante la limpieza de los galpones por la utilización de la hidrolavadora sin embargo por la ubicación de la granja en un área totalmente abierta y alejada de centros poblados no se presenta afectación alguna.

d) Riesgo por iluminación

En la granja no existe este tipo de inconvenientes ya que la luz del día es aprovechada para iluminar los galpones y en los lugares de almacenamiento y el resto de la granja existe la iluminación necesaria.

3.5.1.4. Riesgo físico - químico

a) Riesgo eléctrico

Dentro de la granja pueden presentarse situaciones de riesgo eléctrico, sin embargo por realizarse mantenimiento mensual de las instalaciones este riesgo se lo considera muy bajo y se lo puede evitar. Se refiere a los sistemas eléctricos de las máquinas para preparar el balanceado a las instalaciones en general, que conducen electricidad, que al entrar en contacto con las personas, pueden provocar, entre otras lesiones, quemaduras, choque, fibrilación ventricular, según sea la intensidad de la corriente y el tiempo de contacto.

b) Riesgo por intoxicación

En la granja el riesgo de intoxicación es bajo debido a la poca cantidad de productos veterinarios y químicos que se manejan.

c) Riesgo psicosocial

La interacción en el ambiente de trabajo, las condiciones de organización laboral y las necesidades, hábitos, capacidades y demás aspectos personales del trabajador y su entorno social, en un momento dado pueden generar cargas que afectan la salud, el rendimiento en el trabajo y la producción laboral. Tomando en cuenta los aspectos mencionados en la granja debido a las múltiples y variantes tareas que realiza el personal dentro de un medio propicio y cómodo, determina que este riesgo sea mínimo.

3.5.1.5. Riesgo antrópico

a) Conflictividad social

El conflicto social se refiere al amplio espectro que en la interacción e interrelación humana va desde situaciones y cuestiones aparentemente simples y sin problemas de consecuencias dolorosas para las partes, hasta situaciones complejas, peligrosas y violentas. Por lo tanto, la granja al no producir contaminación crítica ni severa al aire y baja contaminación al agua y suelo no tiene riesgo de Conflictos con la comunidad debido a que es una fuente de trabajo para los pobladores de la zona.

3.5.2. Evaluación de riesgo

3.5.2.1. Riesgo exógeno

Tabla 3-25. Evaluación de riesgos exógenos.

ACTIVIDADES DEL PROCESO	Galpón de maternidad	Galpón de pre-cría	Galpón de engorde	Área de almacenamiento de balanceado	Lagunas de oxidación	Fumigación para control de plagas	Almacenamiento y manejo de productos químicos	Residuos	CALIFICACION RIESGO
Sismicidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Volcanismo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lluvia e inundación	1	1	1	1	2	1	1	2	1,3
Deslizamientos y derrumbes	1	1	1	1	2	1	1	1	1,1
Erosión	1	1	1	1	2	1	1	1	1,1
Sequía	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tormentas eléctricas	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CALIFICACIÓN ÀREA	1	1	1	1	1,4	1	1	1,1	

Realizado por: Pamela Parra, 2017

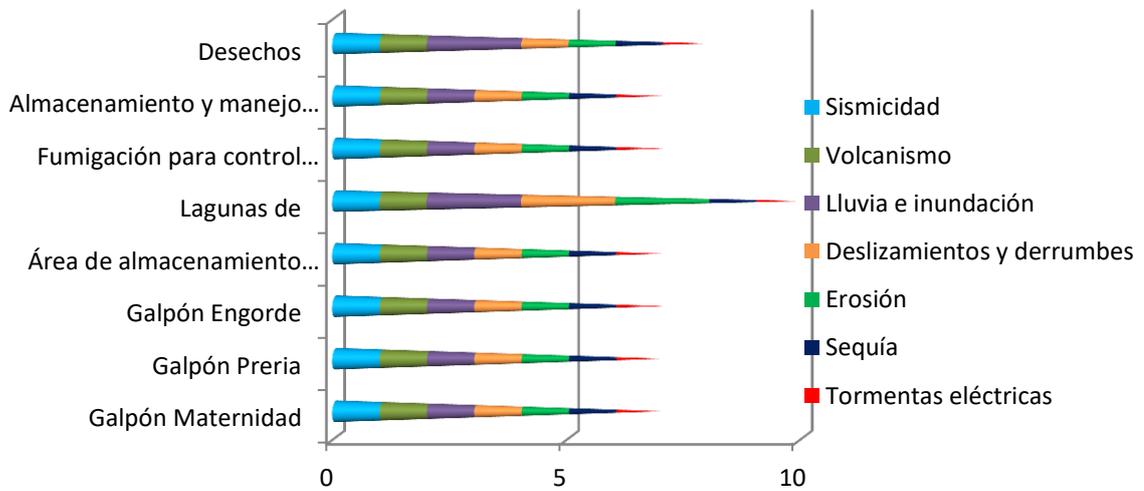


Gráfico 3-4. Cualificación y cuantificación de riesgos exógenos.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

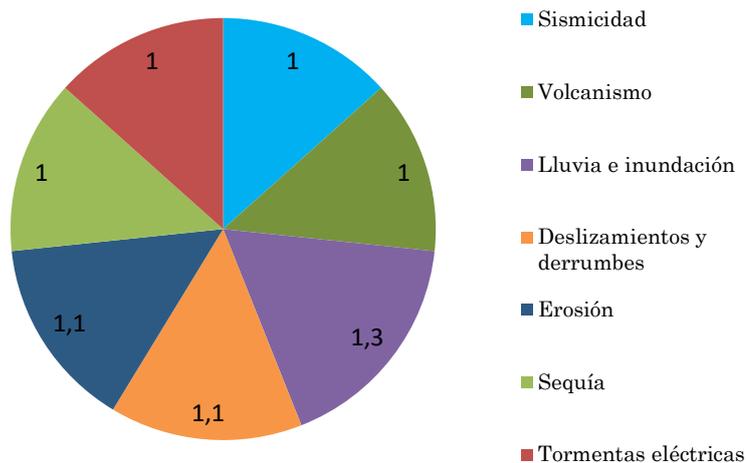


Gráfico 3-5. Calificación de riesgos exógenos.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

3.5.2.2. Riesgo endógeno

Tabla 3-26. Evaluación de riesgos endógenos.

ACTIVIDADES DEL PROCESO	Galpón Maternidad	Galpón Pre-cría	Galpón Engorde	Área de almacenamiento de balanceado	Lagunas de Oxidación	Fumigación	Almacenamiento y manejo de productos químicos	Residuos	CALIFICACION RIESGO
Incendio	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Derrames	1	1	1	1	2	2	1	2	1,4
Laborales	1	1	1	1	1	2	2	1	1,3
CALIFICACIÓN	1	1	1	1	1,3	1,7	1,3	1,3	

Realizado por: Pamela Parra, 2017

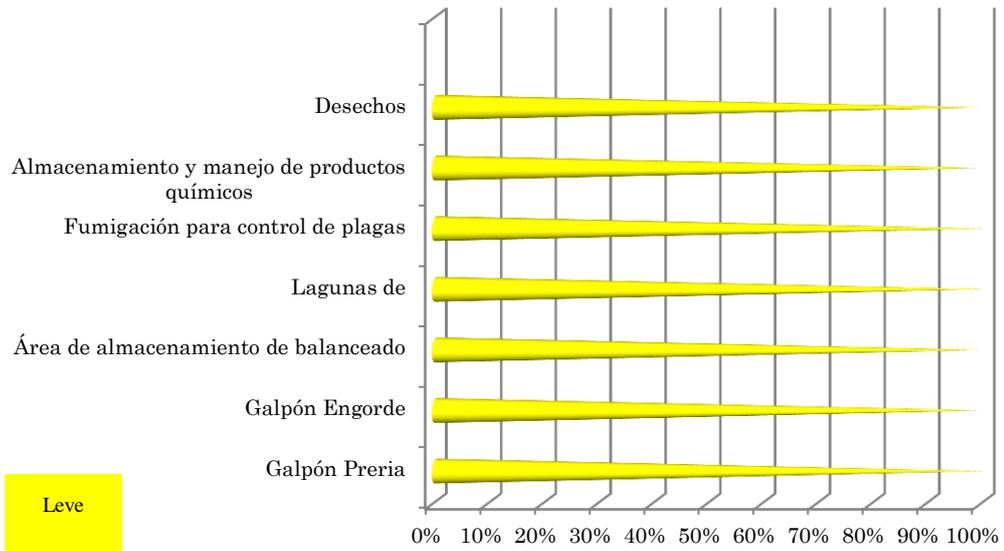


Gráfico 3-6. Cualificación y cuantificación de riesgos endógenos.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

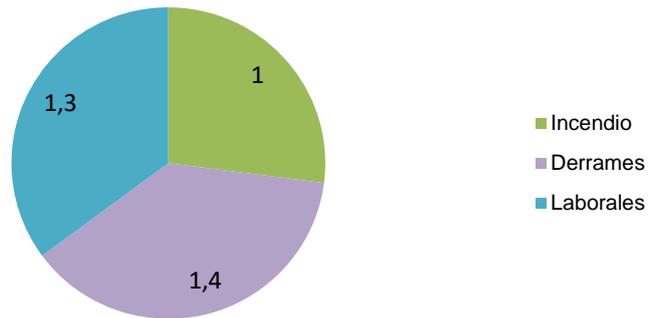


Gráfico 3-7. Calificación de riesgos endógenos.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

Tabla 3-27. Evaluación de riesgos antrópicos.

ACTIVIDADES DEL PROCESO	Galpón Maternidad	Galpón Pre-cría	Galpón Engorde	Área de almacenamiento de balanceado	Lagunas de oxidación	Fumigación para control de plagas	Almacenamiento y manejo de productos químicos	Residuos	CALIFICACION DE RIESGO
Incendios Forestales	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Conflictividad social	1	1	1	1	2	1	1	2	1,3
CALIFICACIÓN ÁREA	1	1	1	1	1,5	1	1	1,5	

Realizado por: Pamela Parra, 2017

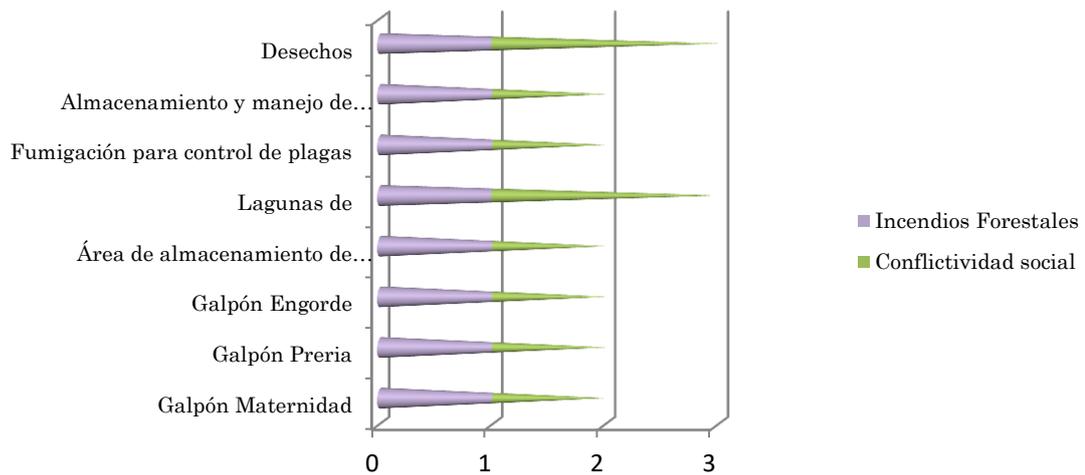


Gráfico 3-8. Cualificación y cuantificación de riesgos inotrópicos.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

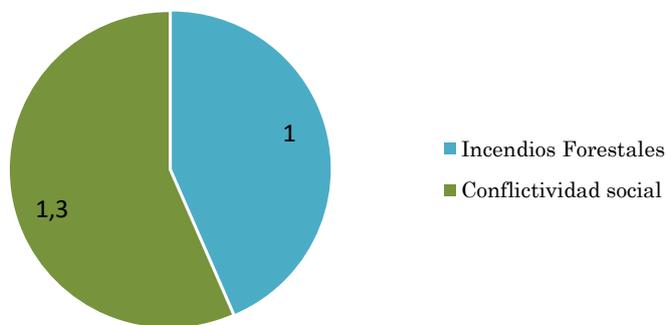


Gráfico 3-9. Calificación de riesgos inotrópicos.

Realizado por: Pamela Parra, 2017

3.6. Plan de Manejo Ambiental

El PMA ha sido establecido para proteger los componentes del ecosistema natural que constituyen el entorno en el que se desarrolla el EsIA y la operación de las actividades de la Granja Porcina “Los Ángeles” y su abandono a futuro. Destacando que se ha desarrollado en función de la Legislación Ambiental Secundaria del Ecuador, la Ley de Gestión Ambiental, normas y especificaciones internacionales.

Se deberá implementar un programa de monitoreo continuo durante las actividades operativas y PMA para la Granja Porcina “Los Ángeles”. Esto implica que el personal de la granja y principalmente los directivos de la misma, deberán mantener un compromiso hacia el mejoramiento continuo de los aspectos ambientales de las operaciones de la granja y su futuro abandono.

3.6.1. Objetivos del plan de manejo ambiental

3.6.1.1. Objetivo General

Lograr la prevención y mitigación de los potenciales impactos ambientales negativos significativos inherentes a la operación de la Granja Porcina “Los Ángeles” de acuerdo a las principales actividades específicas identificadas.

3.6.1.2. Objetivos Específicos

- Asegurar que las instalaciones de la Granja Porcina “Los Ángeles” cumpla con las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales vigentes en el Ecuador relativas a la operación, mantenimiento y abandono de la misma.
- Prevenir, controlar y minimizar los impactos sociales negativos, así como resaltar o promover aquellos impactos positivos en el ámbito ambiental y socioeconómico asegurando así una buena relación con la comunidad.

- Establecer las bases para mantener un programa de seguimiento y evaluación de las medidas ambientales recomendadas.

3.6.2. Alcance

El PMA es aplicable a todas las actividades a todas las actividades de operación, mantenimiento y abandono de la Granja Porcina “Los Ángeles”.

3.6.3. Metas

Como resultados tendremos una serie de componentes propios de un plan que conducen a un enfoque integral de medidas necesarias para controlar, y atenuar las alteraciones durante las actividades que desarrolla la granja, así como también para potenciar los impactos positivos. Resultados que serán obtenidos de la aplicación del PMA y del compromiso de la gerencia y de sus medios para cumplir las normas ambientales vigentes en el país. Los resultados esperados a corto plazo serán:

- Cuidado por parte del personal de la granja el ambiente y su entorno, bienestar colectivo, disminuyendo los riesgos de trabajo.
- Aumento de la producción y por ende de la fuerza laboral.
- Establecimiento de índices estadísticos que relacionen las acciones en la granja de control ambiental, en función de los costos - beneficios de las medidas adoptadas.
- Minimización de suministros, con la adopción de tecnologías más limpias de producción.
- Mantener relaciones de cooperación y asesoramiento continuo con las autoridades encargadas del control ambiental, mediante la firma de compromisos de cumplimiento de las acciones propuestas en el PMA.

3.6.4. Responsables

La responsabilidad en la aplicación del PMA estará bajo los directivos: gerente y administrador de la granja.

3.6.4.1. Gerente

Es responsable de la correcta administración de la política ambiental, además de brindar el inmediato apoyo económico logístico y humano; así como también, aportar ideas que conlleven al cumplimiento de contenidos específicos del PMA. Cuyas funciones son las siguientes:

- Apoyar la gestión de la administración de la granja y responsable de la ejecución del PMA.
- Buscar permanentemente ser informado de todos los inconvenientes ambientales que se puedan generar durante la operación de la granja.
- Motivar y transmitir activa y permanente a sus dependientes, una actitud ambientalista, mediante el ejemplo personal.
- Participar en las inspecciones ambientales donde se requiera su presencia.
- Ser el principal referente de la protección del ambiente.
- Ser respetuoso de las normas y reglamentaciones vigentes en materia de ambiente.
- Aceptar las directivas de la administración o responsable asignado en aspectos ambientales.

3.6.4.2. Administrador

Será el responsable de informar a la gerencia general, quien a su vez informará a las autoridades ambientales locales, acerca del cumplimiento de los requerimientos ambientales establecidos por el PMA y la regulación ambiental vigente. Además, tendrá las siguientes responsabilidades:

- Preparará informes sobre el cumplimiento de los compromisos ambientales establecidos.
- Adoptar y canalizar las acciones preventivas, correctivas y/o mitigantes del PMA.
- Implementar los procedimientos y las actividades contenidos en el PMA.
- Informar y coordinar en los temas de seguridad, salud, ambiente y relaciones comunitarias.
- Informar a las autoridades competentes cualquier incidente ambiental durante la ejecución de las actividades de la granja.
- Disponer de los recursos logísticos y materiales necesarios para la implementación del PMA en los aspectos de salud, ambiente y seguridad industrial.
- Es responsable de la correcta administración de la política ambiental y contenidos específicos del PMA.
- Aceptar las directrices de gerencia dentro de las operaciones de la granja.

A continuación se desarrollan cada uno de los programas que conforman el PMA planteado, y así seguir las medidas en ellos establecidas para prevenir, mitigar o reducir los impactos ambientales que se produce por las actividades de la Granja Porcina “Los Ángeles”.

<p>PMA 001 Emisión: 2016/05/15 Páginas: 115 – 119</p>	<p>PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS</p>	 <p>GRANJA PORCINA “LOS ÁNGELES”</p>
<p>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA PORCINA “LOS ÁNGELES”</p>		

3.6.5. Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos

3.6.5.1. Objetivo

Plantear un conjunto de acciones y medidas de corto y mediano plazo, tendientes a prevenir la generación de impactos ambientales negativos, que puedan producirse por la ejecución de las actividades relacionadas con las actividades desarrolladas dentro de la granja.

3.6.5.2. Alcance

El presente programa se aplica a todas las actividades desarrolladas durante la operación de la granja, las mismas que puedan generar impactos sobre la calidad de los recursos aire, suelo y agua.

3.6.5.3. Metas

Se debe efectuar al 100% todas las medidas que se describen en el programa correspondiente a la prevención y mitigación de impactos ambientales negativos y así cumplir con la normativa ambiental vigente.

A. Impacto al recurso agua: piscinas de oxidación

La granja cuenta con un sistema de tratamiento sin embargo puede existir infiltración en el área de las piscinas de oxidación. Por lo que se debe adoptar varias medidas de control y mitigación.

Medidas:

- La granja deberá realizar todos los ajustes y correcciones necesarias para la conducción del efluente hacia las piscinas de oxidación, al igual que el buen funcionamiento del sistema de tratamiento.
- Continuar con el plan de minimización de efluentes con alta carga orgánica a través de la limpieza de los galpones de gestación y maternidad en seco, esto es mediante barrido inicial de los excrementos en cada sección y recolección de los residuos sólidos fecales.
- Implementar un programa de limpieza y mantenimiento de los sistemas sanitarios de la granja para la recolección y evacuación de aguas residuales: cajas de registro, tuberías, canales interiores y exteriores, cajas de retención de sólidos, etc. En época de verano, se mantendrá siempre limpio el sistema de tuberías y canales y no se descargará o dispondrá en estos canales ningún otro tipo de residuos. Llevar registros de esta acción.
- Mantener en buen estado el separador de líquidos y sólidos a fin de optimizar su funcionamiento.
- No se descargarán directamente aguas residuales, a cuerpos de agua dulce.
- Realizar la limpieza y desbroce del área aledaña a la fosa séptica.
- Colocación de cal viva en la fosa séptica.
- Limpieza y evacuación de lodos de la fosa séptica.

B. Impacto sobre el recurso aire: generación de olores

La emisión de olores está asociada con la forma como se llevan a cabo los procesos de compostaje, eliminación y acumulación de excretas de los porcinos. No hay requisito legal para la medición de olores, por lo que la emisión de éstos en la granja es una conformidad, porque se controlan las operaciones de carga y descarga de heces y compost preparado, existe buen funcionamiento del sistema de tratamiento, con lo que se minimizan el nivel de las emisiones de olores, que fundamentalmente dependen de la dirección y velocidad de los vientos en el sector.

Las medidas ambientales que se proponen contribuirán a minimizar las emisiones de olores, pero no a eliminarlas totalmente, debido a la imposibilidad de ésta por la naturaleza de los procesos de producción.

Medidas:

- Proceder al cierre con tapas todas las cajas de revisión de las instalaciones sanitarias de la granja. Esta medida eliminará una fuente puntual de concentración de malos olores en el ambiente interno y evitará además la acumulación de residuos sólidos en el interior de las mismas.
- Implementar un tratamiento de las heces con microorganismos eficaces, a fin de reducir los olores emanados desde el material orgánico generado.
- Mantener las barreras naturales en los linderos contiguos a los emplazamientos poblacionales más cercanos, a fin de neutralizar el efecto de la emisión de olores desde la granja.

C. Impacto sobre el componente antrópico: expectativas de la población

Las actividades realizadas dentro de la granja, especialmente en el sistema de tratamiento de efluentes genera quejas constantes e inconformidad entre la comunidad aledaña. Se proponen las siguientes medidas de acción.

Medidas:

- Ejecutar un plan de relaciones comunitarias a partir de la información recopilada en el presente estudio, en donde se proyecten actividades enfocadas a promover las buenas prácticas ambientales que desarrolla la granja en la actualidad.
- Notificar a los representantes de la comunidad de la aplicación de medidas de mitigación de los impactos que causan malestar.
- Integrar a la comunidad a las actividades realizadas dentro de la granja, y exponer los beneficios laborales y económicos generados.

3.6.5.4. Costos

Tabla 3-28. Costo del programa de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos.

PROGRAMA	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN	COSTO (\$)
Descargas líquidas	Realizar todos los ajustes y correcciones necesarias para el buen funcionamiento del sistema de	Colocación de tubería nueva	Registro de compra	Gerente	Permanente	150
	Continuar con el plan de minimización de efluentes con alta carga orgánica a través de la limpieza de los galpones de	Cantidad de residuos sólidos llevados a compostaje	Registro fotográfico	Administrador	Permanente	----
	Limpieza y mantenimiento de los sistemas sanitarios de la granja	Numero de limpiezas	Registros de mantenimiento	Administrador	Permanente	
	Mantener en buen estado el separador de líquidos y sólidos a fin de optimizar su funcionamiento	Numero de mantenimientos	Registros de mantenimiento	Administrador	Permanente	
	No se descargarán directamente aguas residuales, a cuerpos de agua dulce	Cuerpos de agua dulce sin contaminación	Registro fotográfico	Administrador	Permanente	----
	Realizar la limpieza y desbroce del área aledaña a la fosa	Número de limpiezas al año	Registro de limpieza	Administrador	Permanente	30
	Colocación de cal viva en la fosa séptica	Reporte de colocación de cal viva	Registro de colocación de cal viva	Administrador	Anual	30
	Limpieza y evacuación de lodos de la fosa séptica	Reporte de limpieza	Certificado de limpieza de fosa séptica	Gerente	Anual	50

Recurso aire	Proceder al cierre con tapas de todas las cajas de revisión de las instalaciones sanitarias de la granja	Número de tapas colocadas	Registro de compra	Gerente	Inmediata	
	Implementar un tratamiento de las heces con Bacterias Comerciales que serán adquiridas en el mercado nacional a fin de reducir los olores emanados	Cantidad de bacterias	Registro de colocación	Gerente	Mayo 2012	200
	Mantener las barreras naturales en los linderos contiguos a los emplazamientos poblacionales más cercanos, a fin de neutralizar el efecto de la emisión de olores desde la granja	----	---	Gerente	Permanente	----
Recurso suelo programa de orden y limpieza	Todas las áreas de trabajo deben mantenerse libres de toda suciedad o residuo	Verificación visual	Registro fotográfico	Administrador	Permanente	----
	Los residuos generados, deben ser depositados en recipientes adecuados según las características y peligrosidad	Verificación visual	Registro fotográfico	Administrador	Permanente	----
	Mantener las áreas por donde circula el personal despejadas de equipos, obstrucciones, y otros materiales que puedan causar un accidente o una lesión.	Numero de verificación visual	Registro fotográfico	Administrador	Permanente	----
	No arrojar al suelo ningún tipo de residuo	Numero de verificación visual	Registro fotográfico	Administrador	Permanente	----
COSTO TOTAL DEL PLAN 460 DOLARES						

Fuente: Tulas / Coneza Fernández / Granja Porcina "Los Angeles"

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

<p>PMA 002</p> <p>Emisión: 2016/05/15</p> <p>Páginas: 120 – 126</p>	<p>PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS</p>	 <p>GRANJA PORCINA “LOS ÁNGELES”</p>
<p>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA PORCINA “LOS ÁNGELES”</p>		

3.6.6. Plan de manejo de residuos

El presente plan define y describe los procedimientos que se usarán para minimizar, manejar, almacenar y disponer los residuos generados durante las actividades de la granja. Este plan se diseñó considerando los tipos de residuos, las características del área y el potencial de reciclaje, tratamiento y disposición final.

3.6.6.1. Objetivos

- Realizar una adecuada gestión integral de los diferentes residuos generados en las actividades de producción y mantenimiento de la granja.
- Efectuar un control adecuado, clasificación y disposición apropiada de los residuos generados en los diferentes procesos de producción de la granja.
- Identificación de gestores ambientales autorizados por la autoridad ambiental nacional.

3.6.6.2. Alcance

El alcance del presente programa de residuos aplica durante toda la fase de operación y desarrollo de actividades de la granja.

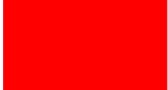
3.6.6.3. Metas

- Eliminar al 100% las malas prácticas de manejo y disposición final de los diferentes residuos generados en las actividades de la granja.
- Cumplir al 100% con la normativa que regula el manejo de los diferentes residuos generados en las actividades de la granja.

3.6.6.4. Manejo de residuos sólidos no peligrosos

a) Clasificación de residuos sólidos no peligrosos

Tabla 3-29. Clasificación de residuos sólidos no peligrosos.

TIPO DE RESIDUOS	RESIDUOS	COLOR
COMUNES	Residuos provenientes de las actividades domésticas: Residuos de cocina. (orgánicos)	
	Residuos comunes generados por los trabajadores en las diferentes áreas (inorgánicos), residuos no reciclables y residuos de limpieza	
RECICLABLES	Papel, madera, plástico PET (botellas vacías), plástico (fundas, plástico termoencogible), cartón (cajas, bandejas, canutos, separadores), vidrio (botellas rotas), chatarra (residuos metálicos)	
PELIGROSOS	Baterías, pilas, químicos, recipientes de químicos, residuos de laboratorio, Aceites lubricantes usados, papel y gasa manchada con hidrocarburos, franelas, ropa manchada con aceites y/o grasas.	

Fuente: Tulas / Coneza Fernández / Granja Porcina “Los Ángeles”

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

b) Medidas generales de manejo

- Dotación de recipientes apropiados (de colores y con tapa para facilitar el reciclaje) para residuos sólidos domésticos.
- Capacitar a los trabajadores sobre prácticas de manejo de residuos sólidos y de reducción de los mismos.
- Designar un responsable del manejo y clasificación de residuos sólidos de la granja.

- Desarrollar e implementar un plan de recolección de los residuos generados.
- Mantener registros de las cantidades de residuos entregados a gestores.
- Implementación del área de disposición temporal de residuos reciclables (centro de acopio).

c) Manejo de residuos comunes

- La granja dispondrá de tachos plásticos (de los colores establecidos en la Tabla No. 3.32.) y con funda negra en todos los departamentos de la empresa, para la colocación de los residuos comunes generados según su clasificación mencionada anteriormente.
- Los tachos deberán contener tapa o estarán ubicados en sitios techados protegidos de la intemperie.
- El responsable del manejo de residuos sólidos se encargará de que los residuos comunes no reciclables, sean entregados al carro recolector del Municipio de La Concordia quienes transportarán al relleno sanitario del cantón para su disposición final.

d) Manejo de residuos reciclables

- La empresa mantendrá el área de reciclaje de productos como papel, cartón, plástico, vidrio, tubos y chatarra, señalizada adecuadamente.
- Los residuos que se generen serán vendidos a empresas recicladoras y se mantendrán los registros de la cantidad vendida o entregada y el valor de la venta.

e) Costos

Tabla 3-30. Costo del programa de residuos sólidos no peligrosos.

PROGRAMA	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN	COSTO (\$)
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS	Dotación de recipientes apropiados (de colores para facilitar el reciclaje, con tapa, limpios) para residuos sólidos	Número de recipientes	Registro fotográfico	Gerente	Cada vez que sea necesario	250
	Capacitar a los trabajadores sobre prácticas de manejo de residuos sólidos y de reducción de los mismos	Sistematización capacitación	Hojas de registro de capacitación	Gerente	Anual	----
	Mantener registros de las cantidades de residuos entregados a gestores	Listado de residuos domésticos	Registro o listado de residuos	Administrador	Mensual	----
	Implementación del área de disposición temporal de residuos reciclables centro de acopio	Número de contenedores con tapa, bajo techo y rotulados	Registro de limpieza. Fotográfico	Administrador	Definitiva	----
COSTO TOTAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS 250 DÓLARES						

Fuente: Tulas / Coneza Fernández / Granja Porcina “Los Angeles”

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

3.6.6.5. Manejo de residuos veterinarios

Los productos de residuos veterinarios que son generados por la granja presentan riesgos y dificultades en su manejo. Contribuyen también a acrecentar tales riesgos y dificultades, la

heterogeneidad de su composición, la presencia frecuente de objetos punzo-cortantes y la presencia eventual de cantidades menores de sustancias tóxicas e inflamables.

a) Medidas

- Implementar un plan de eliminación de los residuos y sobrantes de la práctica veterinaria, buscando que no sean causa de accidentes, contaminación o foco infeccioso.
- Colocar diferentes recipientes para almacenar los distintos residuos veterinarios, identificados con un color y su leyenda respectiva. Depósito color azul, para residuos materiales como jeringas, agujas y navajas; y depósito color rojo, para residuos biológicos.
- Poner las jeringas, agujas y navajas cubiertas para evitar accidentes.
- Los recipientes deben situarse en áreas exclusivas, retiradas de las zonas de producción.
- No rehusar residuos de biológicos, incinerar los sobrantes y desechar los envases en recipientes asignados para residuos veterinarios.

b) Costos

Tabla 3-31. Costo del programa de residuos veterinarios.

PROGRAMA	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN	COSTO (\$)
Manejo de residuos veterinarios	Implementar un plan de eliminación de los residuos y sobrantes de la práctica veterinaria	Cantidad de residuos	Registro de entrega	Administrador	Mensual	---
	Colocar diferentes recipientes para almacenar los distintos residuos veterinarios	Numero de recipientes	Registro de compra	Gerente	Cada vez que sea necesario	50
COSTO TOTAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS 50 DÓLARES						

Fuente: Tulas / Coneza Fernández / Granja Porcina "Los Angeles"

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

3.6.6.6. Otros tipos de residuos producidos dentro de la granja

Otro tipo de residuos que se generan dentro de la granja son los comederos y bebederos, desechados por su mal estado, el piso elevado deteriorado utilizado en la etapa de recría; los mismos que se incluyen dentro las categorías de plásticos y metales respectivamente. Los procedimientos para el manejo de este tipo de residuos son:

- No abandonar este tipo de residuos a cielo abierto
- Se deberá implementar un registro de generación, manejo y entrega de residuos.
- Almacenar cada residuo de acuerdo a sus características.

3.6.6.7. Manejo de residuos líquidos

a) Aguas residuales domésticas

Son aguas grises, residuos líquidos no peligrosos, provenientes de las actividades domésticas, del personal administrativo, proveedores y visitantes. Residuos que son almacenados en pozos sépticos construidos para su finalidad. Para el manejo adecuado de los residuos líquidos se tomará las siguientes medidas:

- Limpieza y desbroce del área aledaña a la fosa séptica.
- Colocación de cal viva en la fosa séptica.
- Inspección del funcionamiento de la fosa séptica.
- Limpieza y evacuación de lodos de la fosa séptica.

b) Aguas residuales del proceso de producción

La granja deberá continuar con la política de reducción del consumo de agua en el aseo de los galpones de producción, para lo cual se supervisará las labores de limpieza de los galpones y se controlará el desperdicio de agua durante las labores de limpieza de pisos desmontables, bebederos, etc., y durante los vacíos sanitarios. El uso de mangueras a presión reducirá el consumo de agua en estas actividades. La eficacia de los métodos empleados puede ser determinada en función del medidor de agua.

Las aguas de producción deberán seguir siendo tratadas en la planta construida para tal fin. Deberán hacerse las correcciones metodológicas y experimentales necesarias para lograr la estabilidad del sistema de tratamiento a través del cumplimiento de los parámetros establecidos por la legislación ecuatoriana vigente actualmente.

c) Medidas generales

1. Limpieza del sistema de conducción de aguas residuales:

- Programas de limpieza de los canales de conducción de los efluentes, a fin de mantener el sistema libre de lodos y objetos que puedan obstruir el sistema.
- La limpieza deberá ser hecha como mínima dos veces al año y en caso de presentarse obstrucciones evidentes, la limpieza deberá ser hecha con más frecuencia.

2. Eliminación de matorrales en área de lagunas:

- Programas de limpieza de matorrales en los alrededores de la piscina que conforman el sistema de tratamiento de la granja.
- Se recomienda que la limpieza de matorrales se la haga manualmente y no se use herbicidas.
- La limpieza deberá ser hecha trimensualmente o con la frecuencia que se requiera.

3. Mantenimiento del sistema de tratamiento de efluentes:

- Mejorar el sistema de tratamiento alimentando cepas bacterianas cultivadas en la granja y alimentar semanalmente con dos sacos de hidróxido de calcio para aumentar las condiciones de pH y mejorar el tratamiento bacteriano a fin de cumplir con la normativa ambiental vigente, establecida en el Tabla No. 6 - TULAS.
- Implementación del uso de registros de los efluentes generados, en el cual se indique el caudal del efluente, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos.

<p>PMA 003</p> <p>Emisión: 2016/05/15</p> <p>Páginas: 127 – 134</p>	<p>PROGRAMA DE CONTINGENCIAS Y ATENCIÓN A EMERGENCIAS AMBIENTALES</p>	
<p>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA PORCINA “LOS ÁNGELES”</p>		

3.6.7. Plan de contingencias y atención a emergencias ambientales

3.6.7.1. Objetivos

- Proveer a la granja una respuesta inmediata ante situaciones imprevistas que pueden causar daños en la salud y bienestar de los trabajadores durante las actividades de la granja.
- Planificar, organizar y coordinar las acciones y responsabilidades en caso de emergencia o eventos contingentes.
- Prevenir y controlar las emisiones de gases y olores desagradables sobre el ambiente evitando que se propague por áreas adyacentes a la granja.

3.6.7.2. Alcance

El presente plan de contingencias y atención a emergencias ambientales, abarca todas las actividades que la granja ejecuta diariamente.

3.6.7.3. Metas

- Implantar al 100% una adecuada respuesta inmediata a los contratiempos previsibles, descargas no controladas de aguas residuales, derrames de combustibles, incendios y otras situaciones de emergencia.

- Proveer las condiciones generales de seguridad y prevención, necesarias para el control de riesgos humanos, de infraestructura, y ambientales.
- Controlar de manera ordenada el impacto que pueda ocasionar el evento, ya sea eliminándolo o minimizando pérdidas de recursos.

3.6.7.4. Riesgos potenciales identificados

Como resultado de las operaciones es posible la ocurrencia de descargas no controladas desde los canales por rebose de éstas con afectación al cuerpo receptor (suelo descubierto) por ruptura de tuberías o rebose de la caja de revisión debido a obstrucciones en los canales o detención del sistema de tratamiento de efluentes.

Los principales eventos identificados, para los cuales se implementará el programa de contingencias, de acuerdo a su naturaleza son:

- Posible ocurrencia de sismos.
- Posible ocurrencia de incendios.
- Posible ocurrencia de derrames de combustibles, lubricantes y/o elementos nocivos.
- Posible ocurrencia de problemas técnicos (contingencias técnicas).
- Posible ocurrencia de accidentes laborales.
- Posible ocurrencia de problemas sociales (Contingencias Sociales).

3.6.7.5. Implementación del programa de contingencias

A. Organización del programa

La granja contará con un coordinador general para la implementación del presente plan de contingencias, el coordinador, tendrá la responsabilidad de involucrar a los trabajadores y debe organizarlos de tal manera que respondan ante cualquier evento. La organización del personal deberá considerar lo siguiente:

Coordinador General: es el responsable de la aplicación del programa de contingencias, en caso de ocurrir un evento contingente. Sus funciones básicas son:

- Capacitar al personal en el programa de contingencia que incluya procedimientos de emergencia como sismos, incendios y riesgos laborales.
- Apoyo en los eventos contingentes, realiza funciones de comunicación con los sectores de apoyo externos o internos.
- Programar, dirigir y ejecutar el desarrollo del programa.
- Evaluar los daños materiales y ambientales, los costos y pérdidas por evento contingente presentado.
- Desarrollar el plan anual de costos para atender el programa de contingencia.
- Ubicar puntos de encuentro y señalar las rutas de evacuación.
- Dar disposiciones sobre los puntos de destino final de los residuos producto de un evento contingente.

Jefes de Brigada: es el responsable de la coordinación del programa de contingencia, en caso de ocurrir un evento contingente. Sus funciones básicas son:

- Dirigir y ejecutar el desarrollo del programa.

Brigadistas: son los responsables de la implementación del programa de contingencia, en caso de ocurrir un evento contingente. Las brigadas deberán ser organizadas en función de los turnos de trabajo en la empresa y sus funciones básicas son:

- Implementar el programa y dar respuesta en los eventos contingentes.
- Verificar las condiciones de evacuación.
- Manipular los equipos de contingencias.

Equipo de Primeros Auxilios y Socorros: La implementación y disponibilidad de los equipos de primeros auxilios y socorro es de obligatoriedad para la granja y deberá contar como mínimo, de lo siguiente: botiquín de primeros auxilios (Tabla No. 3.32.), cuerdas, cables, camillas, equipo de radio, megáfonos, vendajes, apósitos y tablillas. Cada uno de ellos, deberán ser livianos, con el fin de que puedan ser transportados rápidamente por el personal de la brigada de contingencias.

Tabla 3-32. Contenido del botiquín de primeros auxilios.

INSUMO	USO
Agua oxigenada	Limpiar heridas
Alcohol antiséptico	Desinfectante
Mertiolate	Desinfectante
Gasa estéril	Cubrir heridas
Esparadrapo	Vendar
Tijeras	Cortar gasa y esparadrapo
Curitas	Cubrir heridas pequeñas
Venda	Realizar torniquete
Analgésicos	Control de dolores
Antiinflamatorios	Alivio de golpes
Antiheméticos	Evitar vómito
Antipiréticos	Bajar la fiebre
Polvo antibiótico	Aplicación en heridas
Gasa de parafina con gel	Alivio de quemaduras
Vitamina K	Parar hemorragias
Pinza	Manipular gasas

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Implementos de Seguridad: El personal de la granja dispondrá de un equipo de protección para prevenir accidentes, adecuados a las actividades que realizan. Por lo cual, la granja está obligada a suministrarles los implementos y medios de protección personal, los mismos que deberán reunir condiciones mínimas de calidad, resistencia, durabilidad y comodidad, contribuyendo así a mantener y proteger la buena salud de la población laboral granja.

Equipo Contra Incendios: Se contará con equipos contra incendios, los cuáles, estarán compuestos principalmente por extintores de polvo químico seco (ABC) de 11 a 15 Kg., cuya localización no debe estar bloqueada por mercancías o equipos. La inspección de los extintores se realizará cada mes, se le pondrá a prueba y se realizará su respectivo mantenimiento. Estos extintores deberán llevar un rótulo con la fecha de prueba, y con la fecha de caducidad del mismo.

Si se usa un extintor, se volverá a llenar inmediatamente. Adicionalmente se tendrá disponible arena seca, ante una eventual falla del extintor. Entre otros equipos de protección ante la ocurrencia de incendios tenemos: radios portátiles, cisterna, mangueras, extintores, gafas de

seguridad, máscaras antigás, guantes de seguridad, botines de seguridad, equipos y materiales de primeros auxilios.

B. Medidas de contingencias contra sismos

Actividades a implementarse:

Antes del evento:

- La disposición de las puertas y ventanas, preferentemente deben abrirse hacia fuera de los ambientes, a fin de facilitar una pronta evacuación del personal de la granja en caso de sismos.
- La granja deberá realizar la identificación y señalización de áreas seguras, así como, de las rutas de evacuación directas y seguras.
- Las rutas de evacuación deben estar libres de objetos con la finalidad de que no retarden o dificulten la pronta salida del personal.
- La granja implementará charlas de información al personal, sobre las acciones a realizar en caso de sismo.
- Tener en un lugar seguro y accesible el equipo necesario que es: botiquín, radio, linterna, pilas de repuesto y mantas.

Durante el evento:

- Paralizar los trabajos de la granja; a fin de evitar accidentes en los trabajadores.
- Se deberá instruir al personal de la granja, de tal forma, que durante la ocurrencia del sismo, se mantenga la calma y la evacuación se disponga de tal manera que se evite que el personal corra y/o desaten el pánico.
- Si el sismo ocurriese durante la noche, se deberán utilizar linternas. No utilizar fósforos, velas ni encendedores.
- De ser posible, disponer la evacuación de todo el personal hacia las zonas de seguridad y fuera de la zona de trabajo.

Después del evento:

- Atención inmediata de las personas accidentadas.
- Retiro de todos los materiales que pudieran haber sido afectados.
- Ordenar y disponer que el personal de la granja, mantenga la calma, por las posibles réplicas del movimiento telúrico.
- Mantener al personal de la granja, en las zonas de seguridad previamente establecidas, por un tiempo prudencial, hasta el cese de las réplicas del movimiento sísmico.

C. Medidas de contingencias contra incendios

Actividades a implementarse:

Antes del evento:

- Capacitación a todo el personal administrativo y operativo; con la finalidad de que conozcan los procedimientos para el control de incendios bajo los dispositivos de alarmas y acciones, distribuciones de equipo y accesorios para casos de emergencias.
- Se deberá adjuntar un plano de distribución de los equipos y accesorios contra incendios (extintores) en la granja, el mismo que será de conocimiento de todo el personal que labora en el lugar.
- Mensualmente cada extintor será puesto a prueba, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Se elaborará un programa de simulacros de lucha contra incendios, con la participación de todo el personal.

Durante el evento:

- Paralización de las actividades operativas en la zona del incendio.
- Comunicación inmediata con el jefe de la brigada de contingencias.
- Para apagar un incendio de material común, se debe usar extintores o rociar con agua, de tal forma de sofocar de inmediato el fuego.
- Para apagar un incendio de líquidos o gases inflamables, se debe cortar el suministro del producto y sofocar el fuego, utilizando arena seca, tierra o extintores de polvo químico seco, espuma o dióxido de carbono.
- Para apagar un incendio eléctrico, se debe de inmediato cortar el suministro eléctrico y sofocar el fuego utilizando extintores de polvo químico seco, dióxido de carbono, arena seca o tierra.

Después del evento:

- Los extintores usados se volverán a llenar inmediatamente.
- Un observador contra incendios deberá estar de guardia por lo menos 30 minutos después del incendio.
- Se revisarán las acciones tomadas durante el incendio y se elaborará un reporte de incidentes.

D. Posible ocurrencia de accidentes laborales

Las posibles ocurrencias de accidentes laborales durante la operación de la granja son originadas principalmente por deficiencias humanas, para lo cual se deben seguir los siguientes procedimientos:

- Comunicar previamente a los centros asistenciales de La Concordia, frente a cualquier accidente que pudiera ocurrir. La elección del centro de asistencia médica respectiva, responde a la cercanía y gravedad del accidente.
- Para prevenir accidentes, en la granja, está obligado a proporcionar a todo su personal, los implementos de seguridad propios de cada actividad.

En caso de ocurrir alguna exposición accidental que afecte a la salud del trabajador (por ejemplo, inhalación de algún producto químico), este debe ser evacuado inmediatamente del área de exposición y llevado al aire libre, administrándosele respiración artificial hasta que empiece a respirar por sí mismo; la recuperación suele ser completa. Si ocurre una ingestión accidental, el paciente debe ser hospitalizado, previa la aplicación de primeros auxilios.

La granja deberá inmediatamente prestar el auxilio al personal accidentado y comunicarse con la brigada de contingencias para trasladarlos al centro asistencial más cercano, de acuerdo a la gravedad del incidente.

E. Costos

Tabla 3-33. Costo del programa de contingencia y atención a emergencia ambientales.

MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN	COSTO ANUAL (\$)
Asegurar el buen funcionamiento de los equipos y herramientas de mitigación de incendios.	Listado de los equipos y herramientas	Registro fotográfico	Administrador	Permanente	50
Coordinación de actividades de evacuación, tratamiento médico, manejo de incidentes y accidentes, con (Bomberos, Cruz Roja, Defensa Civil). Listado de números de emergencia.	Listado de instituciones y autoridades de contingencias, entrenamientos anuales	Registro listado y sistematización de simulacros	Administrador	Permanente	50
Asegurar la instalación de extintores en todas las áreas y su buen funcionamiento.	Número de extintores habilitados	Registro fotografía	Administrador	Permanente	-----
Coordinación con casas de salud, familiares, y autoridades	Convenios con clínicas o hospitales	Convenio firmado	Administrador	Permanente	-----
Si sucediera una contingencia que pusiera en peligro las condiciones ambientales actuales y la salud de las personas deberán informar a las Autoridades de la Dirección de Prevención y control de la contaminación en cumplimiento al Art. 162 del Reglamento.	Informe entregado a las autoridades	Registro del recibido	Administrador	---	-----
COSTO TOTAL DEL PLAN 100 DOLARES					

Fuente: Tulas / Coneza Fernández / Granja Porcina “Los Angeles”

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

<p>PMA 004</p> <p>Emisión: 2016/05/15</p> <p>Páginas: 135 – 139</p>	<p>PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL</p>	
<p>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA PORCINA “LOS ÁNGELES”</p>		

3.6.8. Plan de seguridad industrial y salud ocupacional

La granja adoptará las medidas necesarias para establecer un ambiente laboral que garantice la seguridad física del personal, en todos los aspectos relacionados con el desarrollo de las actividades de operación y mantenimiento de la granja. Para la implementación de este programa se han tomado en cuenta las normas establecidas por el Ministerio de Salud, el Código de Trabajo e Instituto de Seguridad Social.

3.6.8.1. Objetivo

- Prevenir eficazmente los riesgos relacionados con la salud y seguridad ocupacional de los trabajadores de la granja.
- Ejecutar medidas encaminadas a solventar los factores de riesgo crítico ocupacional, identificados según su grado de peligrosidad.
- Preservar la salud de los trabajadores creando una cultura de seguridad y salud en los trabajadores.
- Establecer una medida para evitar situaciones de propagación de enfermedades infectocontagiosas como: dengue, paludismo, enfermedades gastrointestinales y pulmonares.

3.6.8.2. Alcance

El presente plan se aplica para todos los trabajadores de la granja, así como a los visitantes que ingresan a la granja.

3.6.8.3. Metas

- Cumplir al 100% con la reglamentación relacionada a seguridad e higiene ocupacional durante el desarrollo de las actividades dentro de la granja.

3.6.8.4. Plan estratégico

Para asegurar el éxito de este plan, se realizarán las actividades que se describen a continuación:

- Se utilizarán los medios para la difusión del presente plan.
- Se realizarán una adecuada señalización de las áreas dentro de las cuales se deba utilizar el equipo de protección personal (EPP).
- Se brindará atención médica continua de enfermedades.

Además, se tomarán en cuenta varios parámetros que se los detalla a continuación:

a) Higiene industrial

La higiene industrial tiene como finalidad preservar y mejorar la salud de los trabajadores, controlando cualquiera de los elementos que inciden sobre ella, suprimiendo las causas más frecuentes de fatiga, estrés, malestares, dolores y enfermedades que influyen negativamente en el rendimiento y en la productividad del trabajador, y por último proporcionando las condiciones de salubridad adecuadas. En resumen, se trata de transformar la labor diaria del trabajador en una tarea más fácil, más agradable y, por supuesto, carente de riesgos para su salud. Sin embargo, para conseguir una higiene industrial correcta y adecuada es necesaria, ante todo, la prioridad del aseo o higiene individual.

b) Inducción sobre salud laboral

Antes de que un nuevo empleado se integre al trabajo en la granja, recibirá una inducción a la salud laboral, la misma que estará a cargo del administrador o de la persona que sea designada para esta actividad. Los temas que deben incluirse en dicho proceso incluyen:

- Políticas de la granja sobre salud ocupacional y seguridad industrial.
- Descripción y uso adecuado del equipo de protección personal.
- Factores de riesgo relacionados con las actividades de la granja.
- Higiene personal.
- Procedimientos de seguridad industrial.
- Prevención de incendios y accidentes.
- Manejo de extintores.
- Procedimientos de evacuación.
- Manejo de residuos.

c) Medicina preventiva

Al personal que trabaja en la granja, se le realizará exámenes anuales para determinar el estado de salud de cada uno de ellos. Además, se tomará medidas en los siguientes parámetros:

- *Aseo*: todo el personal, deberá vestirse con el uniforme o ropa de trabajo de acuerdo a la actividad que realiza, provistos del suficiente equipo de limpieza y seguridad.
- *Orden*: en el área de estacionamientos, llegada de vehículos se deberá mantener el orden en el ingreso, descarga y salida, en el área de despacho se manejará de igual manera. Esta técnica, generará beneficios para la Gerencia, reducirá los costos de operación, se reducirá los accidentes y peligros de incendio, mejorará la imagen corporativa de la empresa y elevará el desempeño personal de los empleados.
- *Limpieza*: la limpieza reflejará la imagen de la granja, ya que los lugares descuidados alejan a la gente y disminuye el ánimo de los trabajadores y por ende la productividad.
- *Áreas verdes*: las áreas verdes que se encuentran en los alrededores de la granja se mantendrán e incrementarán con el fin de mejorar la calidad del aire y como barrera vegetal además de disminuir la generación de ruidos provocada por los procesos desarrollados dentro de la granja.
- *Señalización*: los letreros de señalización informativa, de advertencia y de procedimientos se les darán manteniendo cada mes.
- *Rampa de desinfección*: esta se debe encontrar antes de entrar a la granja y en cada entrada de la misma como un pediluvio, también debe de usarse fosas de desinfección para evitar la contaminación cruzada, siendo desinfectadas las botas antes y después de entrar y salir de los galpones.

- *Baterías sanitarias:* los baños para uso de empleados, se lavarán diariamente con agua y un desinfectante con aroma natural. Para el uso de los mismos, se proveerá de papel higiénico y jabón para manos.
- *Seguridad industrial:* en términos generales, existen riesgos durante la ejecución de las actividades de la granja, el personal debe estar consciente y capacitado para el desempeño de sus actividades cotidianas ya que cualquier descuido puede causar un accidente, deben estar conscientes del uso del equipo de protección personal.

d) Implementos de trabajo

- A los trabajadores se les suministrará ropa y calzado adecuado de acuerdo al trabajo a realizar y riesgos que puedan correr o estén expuestos.
- La ropa de trabajo debe ajustarse bien. Además, se exigirá que las ropas de vestir no estén sueltas, desgarradas o rotas y que las cadenas de llaveros y pulseras de relojes, entre otros no se utilicen mientras se estén desarrollando las actividades, para evitar riesgos cuando se esté en proximidades de los cerdos, equipos y máquinas.
- Se suministrara a los trabajadores elementos de protección personal, cuando estos estén expuestos a: riesgos físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos, los cuales deben reunir las condiciones de seguridad y eficiencia de acuerdo a la naturaleza del riesgo. Estos elementos deben cumplir con las normas de seguridad vigentes y se los detalla en la Tabla 3-34.

Tabla 3-34. Equipo de protección personal.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		USO OBLIGATORIO / RIESGO	CARACTERÍSTICAS
OVEROL		En aquellas actividades que impliquen diferentes tipos de riesgos.	Su material debe ofrecer resistente a los diferentes riesgos laborales que se pueden presentar y de material ligero e impermeable.
PROTECTORES OCULARES		Salpicaduras de sustancias peligrosas, impactos, polvo y humos, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Deben ofrecer una buena protección frontal y lateral. • Cómodas ajustándose a la nariz y la cara. • No interferir en los movimientos del usuario.
MASCARILLAS		Gases o material particulado que superen los límites permisibles de exposición.	Mascarillas para partículas o purificadoras de aire para agentes químicos.
PROTECTORES AUDITIVOS		Nivel de ruido supere los 85 dB, establecidos como límite permisible de exposición.	<ul style="list-style-type: none"> • Deben estar disponibles fácilmente. • Deben ser de material plástico o caucho.
GUANTES		Contacto con sustancias peligrosas, salpicaduras	Los guantes tienen que ser de material flexible y estar de acuerdo con el material que se vaya a manipular.
BOTAS O ZAPATOS DE SEGURIDAD		Caídas de objetos pesados, contacto con sustancias corrosivas, descargas eléctricas, deslizamiento en suelos mojados.	<ul style="list-style-type: none"> • En sitios con riesgo eléctrico se usarán botas aislantes sin partes metálicas y suela antideslizante. • Para trabajos comunes, bota con punta de acero, y suela vulcanizada antideslizante.

Fuente: Tulas / Coneza Fernández / Granja Porcina “Los Angeles”
Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

<p>PMA 005</p> <p>Emisión: 2016/05/15</p> <p>Páginas: 140 – 147</p>	<p>PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN</p>	 <p>GRANJA PORCINA “LOS ÁNGELES”</p>
<p>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA PORCINA “LOS ÁNGELES”</p>		

3.6.9. Plan de señalización

La señalización de seguridad se establecerá con el propósito de indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección. Cabe mencionar que la señalización, no sustituirá en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas, necesarias para la eliminación de los riesgos existentes, sino que serán complementarias a las mismas.

3.6.9.1. Objetivos

- Normalizar la señalización en todas las instalaciones para dar condiciones seguras a los trabajadores en todos los lugares donde estén desarrollando sus actividades.
- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

3.6.9.2. Alcance

El presente plan se aplica a todas las instalaciones de la Granja Porcina “Los Ángeles”.

3.6.9.3. Metas

Evitar incidentes derivados por la falta de señalización dentro de la granja y cumplir con la normativa ambiental vigente en cuanto a símbolos, señales y colores ubicados dentro de la granja.

3.6.9.4. Colores de seguridad y señalización

La señalización deberá de ser usada, siempre que los riesgos existen en las actividades a realizarse; en la Tabla 3-35., se muestra los colores de seguridad, su significado e indicaciones sobre su uso emergencia previsible y las medidas preventivas adoptadas.

Tabla 3-35. Colores de seguridad y señalización.

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro, alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia, vacunación
	Material y equipo de lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo o anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución, verificación
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual
Verde	Señal de salvamento o auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o socorro, locales.
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

Fuente: Norma INEN 439.

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

3.6.9.5. Condiciones generales de señalización

- Su emplazamiento o colocación se realizará: solamente en los casos en que su presencia se considere necesaria, en los sitios más propicios y en posición destacada.
- El tamaño, forma, color, dibujo y texto de los letreros debe ser de acuerdo a la norma INEN de 439. El material con el que deben realizarse estas señales será antioxidante es decir se puede elaborar los letreros en acrílico o cualquier otro similar para conservar su estado original.
- Las señales de prohibición serán de forma circular y el color base de las mismas será el rojo. En un círculo central, sobre fondo blanco se dibujará en negro, el símbolo de lo que se prohíbe.
- Las señales de obligación serán de forma circular con fondo azul oscuro y un reborde en color blanco. Sobre el fondo azul, en blanco, el símbolo que exprese la obligación de cumplir. Se colocarán en los sitios de trabajo.
- Las señales de prevención o advertencia estarán constituidas por un triángulo equilátero y llevarán un borde exterior en color negro. El fondo del triángulo será de color amarillo, sobre el que se dibujará, en negro el símbolo del riesgo que se avisa. Se empleará como advertencia de accidente.
- Las señales de información serán de forma cuadrada o rectangular. El color del fondo será verde llevando de forma especial un reborde blanco a todo lo largo del perímetro. El símbolo se inscribe en blanco y colocado en el centro de la señal.
- Todo el personal debe ser instruido acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada

Tabla 3-36. Señales de obligación.

SEÑALES DE OBLIGACIÓN/ EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL		
SEÑALÉTICA	CARACTERÍSTICAS	UBICACIÓN
USO DE PROTECTOR AUDITIVO	 <p>Altura: 60 cm Ancho: 56 cm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Área de galpones
USO DE PROTECTOR OCULAR	 <p>Altura: 62.5 cm Ancho: 47.5 cm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Área de galpones
USO DE GUANTES	 <p>Altura: 52.5 cm Ancho: 35.0 cm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Área de galpones • Área de laboratorio • Área de recolección de semen • Área de cuarentena • Área de vacunación • Área de preparación de bokashi
USO DE BOTAS	 <p>Altura: 52.5 cm Ancho: 35.0 cm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Área de galpones • Área de laboratorio • Área de recolección de semen • Área de cuarentena • Área de vacunación • Área de preparación de bokashi

Fuente: Norma INEN 439.

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-37. Señales de prohibición.

SEÑALES DE PROHIBICIÓN Y COMBATE CONTRA INCENDIOS		
SEÑALÉTICA	CARACTERÍSTICAS	UBICACIÓN
EXTINTOR DE FUEGO	 <p>Altura: 62.5 cm Ancho: 40.0 cm</p>	<p>Se colocarán 6 extintores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 en el área de almacenamiento de combustibles • 2 en el área de oficinas • 1 en el área de bodega • 1 en el taller mecánico
PROHIBIDO FUMAR	 <p>PROHIBIDO FUMAR</p> <p>Altura: 52.5 cm Ancho: 35.0 cm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Área de administrativa • Área de producción • Área de almacenamiento de combustibles • Área de residuos peligrosos
PROHIBIDO EL INGRESO	 <p>Altura: 62.5 cm Ancho: 40.0 cm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Área de bodega. • Puerta de ingreso • Área de cuarentena • Área de residuos peligrosos • Área de laboratorios
PROHIBIDO LAS BOCINAS	 <p>Altura: 28.0 cm Ancho: 66.5 cm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Puerta de ingreso • Área de galpones
PROHIBIDO ESTACIONARSE	 <p>Altura: 62.5 cm Ancho: 40.0 cm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Puerta de ingreso • Área de bodega

Fuente: Norma INEN 439

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-38. Señales preventivas.

SEÑALES DE MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS		
SEÑALÉTICA	CARACTERÍSTICAS	UBICACIÓN
MATERIAL INFLAMABLE	 <p>Altura: 62.5 cm Ancho: 40.0 cm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Área de bodega. • Área de residuos peligrosos • Área de laboratorio
SUSTANCIA CORROSIVA	 <p>Altura: 62.5 cm Ancho: 40.0 cm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Área de laboratorio
SUSTANCIA TÓXICA	 <p>Altura: 62.5 cm Ancho: 40.0 cm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Área de laboratorio
RIESGO DE EXPLOSIÓN	 <p>Altura: 62.5 cm Ancho: 40.0 cm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Área de generadores • Área de almacenamiento de combustibles.

Fuente: Norma INEN 439

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-39. Señales de salvamento.

SEÑALES DE EVACUACIÓN		
SEÑALÉTICA	CARACTERÍSTICAS	UBICACIÓN
SALIDA DE EMERGENCIA	 <p>Altura: 52.5 cm Ancho: 35.0 cm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Área de administrativa • Área de bodega • Área de galpones
RUTA DE EVACUACIÓN	 <p>Altura: 52.5 cm Ancho: 35.0 cm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Área de administrativa • Área de producción • Área de mecánica
PUNTO DE ENCUENTRO	 <p>Altura: 52.5 cm Ancho: 35.0 cm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Área verde

Fuente: Norma INEN 439

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

3.6.9.6. Medidas de control

- Registros de implantación de señalización y rotulación de seguridad industrial, gráfica y escrita, para precaución, prohibición e información.
- Inspecciones permanentes in situ, para verificar el cumplimiento de las medidas preventivas.

3.6.9.7. Frecuencia

Las medidas de señalización se realizarán de forma permanentemente, las actividades de este plan se mantendrán durante la vida útil de la granja.

3.6.9.8. Costos

Tabla 3-40. Costo del programa de señalización.

MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN	COSTO (\$)
Implementación, mejoramiento y mantenimiento de la señalización dentro de las instalaciones de la granja.	Número de letreros colocados en la granja	Facturas de compra	Gerente	Ya se ha implementado	----
COSTO TOTAL DEL PLAN DE SEÑALIZACION ---- DOLARES					

Fuente: Tulas / Coneza Fernández / Granja Porcina “Los Angeles”

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

<p>PMA 006</p> <p>Emisión: 2016/05/15</p> <p>Páginas: 147 – 150</p>	<p>PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</p>	 <p>GRANJA PORCINA “LOS ÁNGELES”</p>
<p>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA PORCINA “LOS ÁNGELES”</p>		

3.6.10. Plan de capacitación y educación ambiental

3.6.10.1. Objetivo

- Establecer programas orientados a la concienciación ambiental y seguridad enfocados hacia la prevención, control y mitigación, que permita entender a las personas como sus actividades afectan al ambiente y como minimizar sus impactos, mediante la identificación de necesidades de comunicación y capacitación al personal de la granja.

- Capacitar a los empleados mediante programas de entrenamiento sobre la forma ambientalmente más apropiada de desempeñar sus actividades.
- Instruir al personal sobre procedimientos a seguirse en caso de contingencia.

3.6.10.2. *Alcance*

El presente plan de capacitación está orientado y dirigido exclusivamente a trabajadores de la Granja Porcina “Los Ángeles”.

3.6.10.3. *Metas*

Capacitar al 100% los trabajadores cumpliendo con la normativa ambiental vigente y a su vez instruirlos para que puedan actuar ante cualquier situación de emergencia que se pueda presentar dentro de la granja.

3.6.10.4. *Procedimiento*

Inducción sobre políticas ambientales para todo el personal de la granja, entrenamiento y capacitación a través de charlas para actualizar o mejorar el conocimiento, sobre la protección ambiental y laboral, en cada función y nivel pertinente, es informado y capacitado para que tenga conciencia de:

- La importancia de cumplir con la política, los procedimientos, y los requerimientos del PMA.
- Sus funciones y responsabilidades para lograr cumplir con las metas ambientales propuestas.

3.6.10.5. *Metodología*

En primer lugar el administrador o técnico ambiental, hace una introducción a los participantes sobre el tema a través de:

- La lectura de un artículo

- Una disertación personal o de algún invitado
- Material audio visual, si amerita

Una vez realizada la introducción del tema, abre la participación de los asistentes, permitiendo siempre que los asistentes, den sus experiencias, conocimientos, dudas y valores, tanto en el campo de su trabajo como en lo personal. Se procura no salir del tema. En caso de sugerir un tema fuera del tema tratado, y que sea preocupación de los participantes, el capacitador fijará una fecha posterior para analizarlo. Además, estas reuniones deben quedar documentadas, en forma escrita y/o a través de videos.

La capacitación debe finalizar con una serie de propuestas o sugerencias guía sobre maneras cómo debemos enfrentar los problemas que se presenten en la aplicación del PMA especialmente en el papel de cada uno de los que laboran en la granja.

3.6.10.6. *Elementos de capacitación*

Para poder alcanzar este objetivo, es necesario que en el proceso de capacitación intervengan tres tipos de elementos:

- *Reflexión sobre la vida cotidiana personal:* partiendo de su experiencia de cada uno de los participantes. Hay que recordar que no se parte de un conocimiento cero sobre el tema. Todas las personas tienen sus propias ideas, prejuicios y conocimientos sobre el tema.
- *Reflexión sobre otras experiencias concretas:* la presentación de experiencias vividas por el propio capacitador o de personas cercanas a la comunidad es válida para que los temas que se van a tratar sean sentidos como propios por la audiencia.
- *Apropiación de conceptos, métodos y herramientas:* que le sirvan de base, para a través de un conocimiento más sistemático del tema, puedan empezar a cambiar sus actitudes y comportamientos.

3.6.10.7. *Temas de capacitación*

- Primeros auxilios.
- Señalización de seguridad y uso de equipos de protección personal.
- Manejo y disposición final de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.

- Plan de contingencias y evacuaciones de emergencia.
- Capacitación e implementación de modelos de bioseguridad.

3.6.10.8. Cronograma

Las capacitaciones se las realizarán en periodos trimensuales tal como lo estipula la normativa ambiental vigente.

3.6.10.9. Costos

Tabla 3-41. Costo del programa de capacitación y educación ambiental.

TIPO DE MEDIDA	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA DE CONTROL	COSTO ANUAL (\$)
Capacitaciones	Capacitación en primeros auxilios	Número de horas dictadas y nombre de los capacitadores	Registro de firmas de asistencia y sistematización	Gerente	Trimensual	120.00
	Capacitación al personal de la granja en manejo de residuos sólidos (residuos sólidos peligrosos y no peligrosos)	Número de horas dictadas y nombre de los capacitadores	Registro de firmas de asistencia y sistematización	Gerente	Trimensual	120.00
	Plan de contingencias y evacuaciones de emergencia	Número de horas dictadas y nombre de los capacitadores	Registro de firmas de asistencia y sistematización	Gerente	Trimensual	120.00
Educación Ambiental	Capacitación e implementación de modelos de bioseguridad	Número de horas dictadas y nombre de los capacitadores	Registro de firmas de asistencia y sistematización	Gerente	Trimensual	120.00
COSTO TOTAL DEL PLAN 480 DOLARES						

Fuente: Tulas / Coneza Fernández / Granja Porcina "Los Ángeles"
 Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

<p>PMA 007</p> <p>Emisión: 2016/05/15</p> <p>Páginas: 151 – 153</p>	<p>PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS</p>	 <p>GRANJA PORCINA “LOS ÁNGELES”</p>
<p>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA PORCINA “LOS ÁNGELES”</p>		

3.6.11. *Plan de relaciones comunitarias*

La Granja Porcina “Los Ángeles” preocupada por sus relaciones con la comunidad, y regida por un compromiso social, plantea el siguiente programa con la finalidad de implementar actividades que le permitirán generar una interacción constructiva entre la granja y la sociedad civil; logrando de esta manera acuerdos y entendimientos mutuos, que permitan establecer una relación cordial que beneficie a todos.

3.6.11.1. *Objetivo*

Mantener un proceso tripartita y continuo de comunicación entre la comunidad vecina, la granja y el órgano regulador MAE para recopilar sus percepciones y afectaciones con el propósito de aprovechar estos aportes en el mejoramiento del desempeño ambiental de la Granja Porcina “Los Ángeles”, y de ser el caso, se establecen medidas que conlleven a evitar o solucionar posibles conflictos.

3.6.11.2. *Alcance*

El alcance de este programa comprende estrategias de comunicación, consulta y difusión dirigidas a los vecinos que permitan cumplir con los objetivos comunicacionales de la granja enmarcadas en un estricto concepto de eficacia.

3.6.11.3. Meta

Mejorar la imagen corporativa de la granja, mediante el apoyo a la comunidad.

3.6.11.4. Medidas preventivas

- Designar a una persona, que esté presente siempre en la granja, quien será el responsable de atender permanente y personalmente las inquietudes de la comunidad o personas interesadas, relacionadas con el desarrollo de las actividades de la granja.
- Se deberá dejar constancia de las atenciones, por lo cual se debe contar con un formulario de quejas y reclamos.
- Difusión del PMA en proceso de consulta pública
- La granja, apoyará a la comunidad comprometiéndose a utilizar mano de obra de la población aledaña a la granja, considerando este punto como un factor relevante y que se debe mantener.
- La granja dará una atención oportuna a denuncias y reclamos por parte de la comunidad.
- La gerencia de la granja será responsable del manejo de todas las observaciones, solicitudes y demás realizadas por la comunidad del área de influencia.

3.6.11.5. Costos

Tabla 3-42. Costo del programa de relaciones comunitarias.

PLAN	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN	COSTO (\$)
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	Difusión del Plan de Manejo Ambiental en proceso de consulta pública	Registro de asistencia	Sistematización de reuniones informativas	Gerente	Permanente	150
	Apoyo al empleo local	Número de trabajadores	Registro de contactos	Gerente	Permanente	----- -----
	Atención oportuna a denuncias y reclamos por parte de la comunidad	Número de denuncias atendidas	Registro de denuncias	Gerente	Permanente	----- ----- -
	Apoyo económico a la comunidad	Número de apoyos	Registro de apoyos	Gerente	Permanente	---
COSTO TOTAL DE PROGRAMA RELACIONES COMUNITARIAS DE 150 DÓLARES						

Fuente: Tulas / Coneza Fernández / Granja Porcina “Los Angeles”
 Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

<p>PMA 008</p> <p>Emisión: 2016/05/15</p> <p>Páginas: 153 - 157</p>	<p>PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</p>	
<p>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA PORCINA “LOS ÁNGELES”</p>		

3.6.12. Plan de monitoreo y seguimiento

El plan de monitoreo y seguimiento ambiental constituye un documento técnico que establece las medidas de monitoreo y seguimiento de las variables ambientales durante las actividades de operación de la granja.

3.6.12.1. Objetivo

Mantener un constante monitoreo, seguimiento y control ambiental verificando el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación contenidas en el PMA del presente EsIA Ex - Post.

3.6.12.2. Alcance

La supervisión y monitoreo abarca todas las actividades que se desarrollan en la granja.

3.6.12.3. Metas

Verificar y hacer cumplir el 100% de las medidas establecidas del presente PMA a través del monitoreo y seguimiento de las mismas.

3.6.12.4. Procedimiento

El administrador de la granja en compañía de un técnico ambiental, emite y actualiza la información sobre el cumplimiento de los parámetros de funcionamiento respecto de la legislación y reglamentaciones ambientales, mediante inspección, mediciones de evaluación de parámetros físico - químicos en descargas líquidas.

Los resultados de los análisis de monitoreo serán comparados con los límites permisibles de la norma de la calidad del suelo tabla 2 del libro VI del TULAS del Ministerio del Ambiente. Además, serán evaluados y registrados para asegurar el cumplimiento con lo establecido como objetivos y metas ambientales. Las NC y acciones correctivas y preventivas se registran y al mismo tiempo los cambios sobre los documentos que resulten de las mismas se actualizan.

El gerente de la granja es el encargado de analizar y evaluar de manera anual el desempeño ambiental de la Granja, en todas las actividades que dentro de ella se ejecutan en base al nivel de aplicación y ejecución de las medidas técnicas y los procedimientos establecidos para prevención y reducción de la contaminación; prevención de riesgos y atención a emergencias; capacitación, educación y difusión; y actividades de participación y relación con la comunidad. En función de su ella se deberá considerarse la necesidad de realizar cambios en la política ambiental, objetivos y metas, y/o en otros elementos del plan y en el compromiso con el mejoramiento continuo.

MEDIDAS

- Mantener una supervisión diaria de las acciones encaminadas a mitigar los impactos relacionados con la generación de residuos, almacenados temporalmente, transportados al botadero o entrega a los gestores ambientales.
- Diariamente, se verifica que los trabajadores utilicen apropiadamente los equipos de protección personal, con énfasis en aquellos más expuestos a los riesgos de accidentes de trabajo.
- El encargado de la parte ambiental de la empresa deberá realizar un reporte mensual acerca de las C y NC que se presentan en la etapa de operación y mantenimiento de la planta
- Se deberá llevar un seguimiento estricto en lo que respecta a la generación de los residuos peligrosos generados en la etapa de operación y mantenimiento de la graja.
- A fin de minimizar la contaminación ambiental se deberá llevar un seguimiento riguroso de las piscinas de oxidación como también de las fosas sépticas que posee la granja.
- La granja deberá tener un registro de los resultados de los análisis de laboratorios acreditados acerca de ruido ambiental, suelo y gases de combustión, los cuales deberán estar a disposición de las autoridades ambientales competentes.
- La actividad generadora de un impacto ambiental significativo, será monitoreada y verificada hasta la desaparición o atenuación del mismo. Se dejará evidencia de la efectividad de las acciones correctivas y preventivas adoptadas.

En general, las acciones orientadas a la supervisión de una adecuada aplicación del PMA, se realizan con frecuencia diaria y están principalmente relacionadas con la verificación y control de:

- Manejo de los residuos sólidos, registros de entrega a gestores ambientales.
- Correcta disposición y vigencia de los residuos.

- Control de plagas y vectores (moscas y roedores).

3.6.12.5. Costos

Tabla 3-43. Costo del programa de monitoreo y seguimiento.

PROGRAMA	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN	COSTO (\$)
PROGRAMA DE MONITOREO	Caracterizaciones anuales de efluentes líquidos TULAS Libro VI Anexo 1 Tabla 12	Número de caracterizaciones	Registro del laboratorio acreditado	Gerencia	Desde el primer mes de la obtención de la Licencia Ambiental	700
	Caracterizaciones anuales de cuerpos de agua superficial cerca de la Graja TULAS Libro VI Anexo 1 Tabla 12	Número de mantenimientos	Registro del Técnico de mantenimiento de los calderos y generador.	Gerencia	Desde el primer mes de la obtención de la Licencia Ambiental	
	Verificación diaria Manejo de los residuos sólidos, registros disposición y entrega	Entrega a Gestores Ambientales	Registro de informes diarios	Administrador	Desde el primer mes de la obtención de la Licencia Ambiental	-----
	Verificar que los trabajadores utilicen apropiadamente los equipos de protección personal	Número de verificaciones	Registro de informes semanal	Administrador	Desde el primer mes de la obtención de la Licencia Ambiental	-----
	Verificar las condiciones de operación del equipo y maquinaria	Número de verificaciones	Registro de informes semanal	Administrador	Desde el primer mes de la obtención de la Licencia Ambiental	-----
	Operación del sistema de tratamiento de	Listado de Monitoreos	Registro de manejo de los pozos sépticos y	Administrador	Desde el primer mes de la obtención	-----

	efluentes y aguas residuales domésticas		piscinas de oxidación		de la Licencia Ambiental	
REGISTROS	Implementación de registros legibles, identificables y rastreables para la actividad involucrada	Número de registro	Verificación física	Administrador	Desde el primer mes de la obtención de la Licencia Ambiental	50
	Implementación de un archivo ambiental de fácil acceso y manejo	Número de archivos	Verificación física	Administrador	Desde el primer mes de la obtención de la Licencia Ambiental	50
SEGUIMIENTOS	Obtención anual de documentos habilitantes anualmente	Número de documentos actualizados	Documentos físicos	Gerencia	Desde el primer mes de la obtención de la Licencia Ambiental	1000
	Implementación de inspecciones, mediciones y evaluaciones al cumplimiento del PMA semanal	Número de actividades evaluadas	Documento físico semanales	Administrador	Desde el primer mes de la obtención de la Licencia Ambiental	-----
COSTO TOTAL DEL PROGRAMA DE MONITOREO REGISTRO Y SEGUIMIENTO 1800 DÓLARES						

Fuente: Tulas / Coneza Fernández / Granja Porcina “Los Ángeles”
 Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

PMA 009	PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PAISAJÍSTICO	
Emisión: 2016/05/15 Páginas: 157 – 159		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA PORCINA “LOS ÁNGELES”		

3.6.13. Plan de rehabilitación paisajístico

El siguiente programa de rehabilitación tiene como propósito presentar varias medidas aplicables para la mitigación de los impactos al factor florístico y a las áreas que serán deforestadas como resultado de las operaciones de la granja.

3.6.13.1. Objetivo

Reducir los pasivos ambientales que se encuentran dentro de la granja, como parte de un proceso permanente de cuidado ambiental, mediante la revegetación y reforestación de áreas desbrozadas y alteradas.

3.6.13.2. Alcance

Las medidas a tomarse se aplicarán a los componentes ambientales afectados que se encuentran dentro y en las cercanías de la granja y que sean afectados por su operación y mantenimiento.

3.6.13.3. Meta

Rehabilitar el 100% de manera permanente los factores ambientales que puedan verse afectados por las operaciones de la granja.

3.6.13.4. Medidas planteadas

a) Regeneración de bosque

Es importante insistir que en el sitio donde se encuentra instalada la granja no existe bosque primario ni secundario.

b) Revegetación natural

La medida de revegetación natural está basada en permitir la regeneración natural de áreas posiblemente afectadas por acciones de la granja, mediante un proceso de sucesión vegetal. Este proceso tiene que ver con la llegada de plantas pioneras al sitio. Estas especies prepararán el suelo con los nutrientes necesarios, que permitan la llegada posterior de especies vegetales

propias de bosques maduros. Se pondrá especial énfasis en la protección de especies fijadoras de nitrógeno (Leguminosas) que crecen de manera natural en el bosque secundario.

La acción humana (en caso de ser necesaria) tendría que ver solamente con el reemplazo inicial del suelo orgánico, y el corte selectivo de plantas pioneras para permitir el crecimiento adecuado de plantas.

El concepto básico de este programa es que la mayoría de los recursos sean enfocados en la supervivencia de las especies de plantas de bosques por sucesión natural, y en el aceleramiento de su crecimiento.

3.6.13.5. Costos

Tabla 3-44. Costo del programa de rehabilitación paisajístico.

MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN	COSTO (\$)
Siembra de especies vegetales del sector	Realización de la siembra	Registro fotográfico	Gerente	Indefinido	Indeterminado

Fuente: Tulas / Coneza Fernández / Granja Porcina "Los Angeles"

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

<p>PMA 010</p> <p>Emisión: 2016/05/15</p> <p>Páginas: 160 – 162</p>	<p>PROGRAMA DE CIERRE O ABANDONO</p>	
<p>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA PORCINA “LOS ÁNGELES”</p>		

3.6.14. Plan de cierre o abandono

El plan de cierre o abandono se refiere a establecer las actividades con sus lineamientos para cuando la granja decida cesar sus actividades. Además, se deberá analizar si durante el tiempo de operación, se produjeron impactos negativos en el entorno.

El presente plan de abandono para las instalaciones de la granja, es de carácter de preliminar, debido a que las características, la inversión económica y la propia naturaleza le exigen que el tiempo de vida útil sea bastante extenso, adicionalmente se debe tomar en cuenta aquellas condiciones que establezca la legislación ecuatoriana vigente.

De esta forma este plan se enfoca en dos actividades interrelacionadas, así, se verifica que, durante los trabajos de desinstalación de la infraestructura, los residuos a generarse reciban métodos de control, recolección, transporte y eliminación o disposición final ambientalmente adecuados.

Mientras se ejecutan las actividades de desmantelamiento, o previo al inicio de éstas, se realiza una evaluación ambiental, cuyo objetivo es determinar la posible afectación de los recursos naturales en el área de influencia de la granja. De determinarse que un componente del entorno se encuentra afectado, por actividades industriales pasadas, se procede a efectuar una investigación en detalle en el sitio, y en la cual se recomiendan los trabajos necesarios de remediación y recuperación del recurso afectado.

3.6.14.1. *Objetivos*

- Evaluar si las actividades de la granja, produjeron impactos negativos en el entorno durante su operación y mantenimiento.
- Determinar la afectación a los componentes ambientales por la operación de la granja.
- Describir las actividades a realizarse para el desmantelamiento de las instalaciones de la granja.

3.6.14.2. *Alcance*

El alcance de los trabajos será definido en base a una evaluación inicial de las condiciones del sitio al momento de efectuarse el abandono de la instalación.

3.6.14.3. *Meta*

Confirmar que las condiciones ambientales de la zona se encuentren en un nivel aceptable luego de cesar las operaciones de la granja.

3.6.14.4. *Procedimiento*

La investigación del sitio previa al abandono de la granja será el procedimiento principal a ejecutar por el responsable de la granja. Se enfocará en determinar la ausencia o afectación de suelos, subsuelos, aguas superficiales y aguas subterráneas que afecten el posterior uso del suelo, así como su valor comercial. La evaluación inicial comprenderá la revisión y evaluación de la siguiente información:

- La información sobre el uso pasado, almacenamiento y prácticas pasadas de manejo y eliminación de residuos. Eventos pasados, tales como derrames de residuos o fugas de agroquímicos.

- Descripción de instalaciones de drenaje de aguas lluvias, aguas servidas.
- Evaluación de calidad de las aguas de río Toachi podrá encontrarse en las auditorias de cumplimiento que se deberán efectuarse a la granja, cuya frecuencia y características deberán estar en estricto apego a lo establecido en el TULAS y en ordenanzas ambientales del cantón.

Medidas

- Después de retirar los equipos y remediar los suelos, se retornará el sitio casi a su perfil original, y se restaurarán sus drenajes.
- Todas las áreas alteradas serán restauradas hasta devolverlas a una condición equivalente a la original. También se incluirá la nivelación del terreno e inicio de la revegetación natural.
- La superficie se revegetará de conformidad con el plan de rehabilitación paisajístico y para cubrir el suelo en las áreas propensas a la erosión se utilizará vegetación removida existente en la periferia de la plantación.
- Luego del abandono el área deberá ser inspeccionada por un representante del Ministerio de Ambiente durante y después de la implementación de este plan.

3.6.14.5. Costos

Tabla 3-45. Costo del programa de cierre o abandono.

MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN	COSTO ANUAL (\$)
En caso de cierre de actividades comunicar a las entidades ambientales con seis meses de anticipación y desarrollar el plan de abandono	Plan de abandono	Registro físico	Gerencia	6 meses antes	Indeterminado
Investigación de componentes afectados en caso de existir	Contratación de especialistas	Informe técnico	Gerente	Indefinido	Indeterminado

Fuente: Tulas / Coneza Fernández / Granja Porcina "Los Angeles"
Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

3.6.15. Costo total del plan de manejo ambiental

Tabla 3-46. Costo total del PMA de la Granja Porcina “Los Ángeles”.

PROGRAMAS	COSTO (\$)
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS	460
PLAN DE CONTINGENCIAS Y ATENCIÓN A EMERGENCIAS AMBIENTALES	100
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	480
PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	300
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	150
PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	----
PLAN DE ABANDONO	----
PLAN DE SEÑALIZACIÓN	----
PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	1800
COSTO TOTAL DEL PLAN DEMANEJO AMBIENTAL 3290 DOLARES	

3.7. Auditoría Ambiental Inicial

3.7.1. Verificación de cumplimiento de conformidades

Las normativas ambientales a cumplir están descritas en tablas (Tabla 3-47: Tabla 3-73.), donde se verificó su cumplimiento ambiental de acuerdo a la calificación estandarizada para determinar el desempeño ambiental en las actividades de la granja. Además, se realizó varias observaciones halladas durante la auditoría ambiental inicial.

Tabla 3-47. Constitución Política de la República.

NORMATIVA	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN			OBSERVACIONES
CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	Art. 10.- Las personas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos son titulares y gozarán de los derechos garantizados en la constitución y en los instrumentos internacionales. La naturaleza será sujeto de aquellos derechos que le reconozca la constitución.	C			
	Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, <i>sumak kawsay</i> .	C			
	Art. 15. - Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos.	C			
	Art. 32.- Numeral 27: es un derecho que garantiza el Estado, a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.	C			
	Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza.	C			
	Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.	C			
	Art. 73.- Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.	C			

	<p>Art. 83.- Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley: ...</p> <p>6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible...</p>	C			
	<p>Art. 275.- El buen vivir requerirá que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades gocen efectivamente de sus derechos, y ejerzan responsabilidades en el marco de la interculturalidad, del respeto a sus diversidades, y de la convivencia armónica con la naturaleza.</p>	C			
	<p>Art. 283.- El sistema económico es social y solidario; reconoce al ser humano como sujeto y fin; propende a una relación dinámica y equilibrada entre sociedad, Estado y mercado, en armonía con la naturaleza; y tiene por objetivo garantizar la producción y reproducción de las condiciones materiales e inmateriales que posibiliten el buen vivir.</p>	C			
	<p>Art. 395.- La constitución reconoce los siguientes principios ambientales: 3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.</p>	C			
	<p>Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.</p>	C			
	<p>Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas.</p> <p>1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.</p>	C			

	<p>Art. 266.- Los gobiernos de los distritos metropolitanos autónomos ejercerán las competencias que corresponden a los gobiernos cantonales y todas las que sean aplicables de los gobiernos provinciales y regionales, sin perjuicio de las adicionales que determine la ley que regule el sistema nacional de competencias. En el ámbito de sus competencias y territorio, y en uso de sus facultades, expedirán ordenanzas distritales.</p>	C			
--	--	---	--	--	--

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-48. Convenios Internacionales.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACIÓN			OBSERVACIONES
<p>CONVENIOS INTERNACIONALES</p>	<p>Convenio de Basilea Es un tratado global que regula estrictamente el movimiento transfronterizo de residuos peligrosos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los residuos peligrosos deben ser tratados y dispuestos lo más cerca posible de la fuente de su generación; • Los residuos peligrosos deben ser reducidos y minimizados en su fuente; • Proteger a las personas que intervienen en el manejo de los residuos peligrosos. 	C			<p>No se producen residuos peligrosos dentro de la granja.</p>

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-49. Ley de Gestión Ambiental No. 37. RO/245 de 30 de julio de 1999.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
CAPITULO II DE LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL Y DEL CONTROL AMBIENTAL	<p>Art. 19.- Las obras públicas privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio sector será el precautelatorio.</p>	C			Mediante la ficha de categorización presentada ante el Ministerio del Ambiente, se determina que la Granja Porcina “Los Ángeles”, corresponde a un proyecto categoría B, motivo por el cual se realiza el presente estudio.
	<p>Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.</p>		NC-		La obtención de la Licencia Ambiental se encuentra en proceso.
	<p>Art. 21.- Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos.</p>	C			En el presente estudio se detalla todo lo estipulado en este artículo.
	<p>Art. 22.- Los sistemas de manejo ambiental en los contratos que requieran estudios de impacto ambiental y en las actividades para las que se hubiere otorgado licencia ambiental, podrán ser evaluados en cualquier momento, a solicitud del Ministerio del ramo o de las personas afectadas.</p>	C			Una vez otorgada la Licencia Ambiental a la granja, la misma estará presta a ser evaluada las veces que sean necesarias por el Ministerio.
	<p>Art. 23.- La evaluación del impacto ambiental comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada; b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y, c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural 	C			En la parte de evaluación de impactos ambientales de estudio se toma en cuenta todas estas recomendaciones.

CAPITULO III DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACION SOCIAL	Art. 28.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicios de la responsabilidad civil y penal por acusaciones maliciosamente formuladas.	C			
	Art. 29.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a ser informada oportuna y suficientemente sobre cualquier actividad de las instituciones del Estado que conforme al reglamento de esta ley, pueda producir impactos ambientales. Para ello podrá formular peticiones y deducir acciones de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes.	C			
TITULO V DE LA INFORMACION Y VIGILANCIA AMBIENTAL	Art. 40.- Toda persona natural o jurídica que, en el curso de sus actividades empresariales o industriales estableciere que las mismas pueden producir o están produciendo daños ambientales a los ecosistemas, está obligada a informar sobre ello al Ministerio del ramo o a las instituciones del régimen seccional autónomo. La información se presentará a la brevedad posible y las autoridades competentes deberán adoptar las medidas necesarias para solucionar los problemas detectados. En caso de incumplimiento de la presente disposición, el infractor será sancionado con una multa de veinte a doscientos salarios mínimos vitales generales.	C			Se espera cada día cumplir y mitigar cualquier tipo de afectación que se pueda presentar en la granja hacia el ambiente.

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-50. Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
LEY FORESTAL Y DE CONSERVACIÓN DE ÁREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE DEL PATRIMONIO FORESTAL DEL ESTADO	<p>Art. 1.- Constituyen patrimonio forestal del estado, las tierras forestales que de conformidad con la ley son de su propiedad, los bosques naturales que existan en ellas, los cultivados por su cuenta y la flora y fauna silvestres; los bosques que se hubieren plantado o se plantaren en terrenos del estado, exceptuándose los que se hubieren formado por colonos y comuneros en tierras en posesión.</p>	C			La Granja Porcina “Los Ángeles”, se encuentra fuera de áreas protegidas y patrimonio forestal del estado.
	<p>Art. 75.- Cualquiera que sea la finalidad, prohíbese ocupar las tierras del patrimonio de áreas naturales del Estado, alterar o dañar la demarcación de las unidades de manejo u ocasionar deterioro de los recursos naturales en ellas existentes. Se prohíbe igualmente, contaminar el medio ambiente terrestre, acuático o aéreo, o atentar contra la vida silvestre, terrestre, acuática o aérea, existente en las unidades de manejo.</p>	C			La Granja Porcina “Los Ángeles”, se encuentra fuera de áreas protegidas y patrimonio forestal del estado.

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-51. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Codificación No 20, RO, Suplemento 418 de 10 de septiembre del 2004.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
CAPITULO I DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE	Art. 1.- Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.	C			La Granja Porcina “Los Ángeles” se sujeta a las correspondientes normas técnicas y regulaciones.
CAPITULO II DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS	Art. 6.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades	C			La Granja Porcina “Los Ángeles” se sujeta a las correspondientes normas técnicas y regulaciones.
CAPITULO III DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS	Art. 10.- Queda prohibido descargar sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes	C			La Granja Porcina “Los Ángeles” se sujeta a las correspondientes normas técnicas y regulaciones.
	Art.11.- Para los efectos de esta Ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación, las sustancias radioactivas y los residuos sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.	C			Dentro de las actividades de la Granja Porcina “Los Ángeles”, se generan residuos orgánicos, inorgánicos, peligrosos; todos los residuos tienen un adecuado manejo.

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-52. Ley de aguas. Codificación No. 16. RO/339 de 20 de mayo del 2004.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
TÍTULO I DISPOSICIONES FUNDAMENTALES	<p>Art. 7.- La concesión de un derecho de aprovechamiento de aguas, estará condicionado a las disponibilidades del recurso y a las necesidades reales del objeto al que se destina.</p>	C			La Granja Porcina “Los Ángeles”, cuenta con el certificado de la concesión para el aprovechamiento del agua. (SENAGUA)
	<p>Art. 14.- Sólo mediante concesión de un derecho de aprovechamiento, pueden utilizarse las aguas, a excepción de las que se requieran para servicio doméstico</p>	C			La Granja Porcina “Los Ángeles”, cuenta con el certificado de la concesión para el aprovechamiento del agua (SENAGUA)
	<p>Art. 15.- El beneficiario de un derecho de aprovechamiento de aguas, está obligado a construir las obras de toma, conducción, aprovechamiento y las de medición y control para que discurran únicamente las aguas concedidas, las mismas que no podrán ser modificadas ni destruidas cuando ha concluido el plazo de la concesión, sino con autorización del Consejo Nacional de Recursos Hídricos. La unidad de medida de caudal es el litro por segundo o su múltiplo el metro cúbico por segundo. La unidad de medida de volumen es el m³.</p>	C			La Granja Porcina “Los Ángeles”, ha construido las obras de toma y conducción necesarias.
CAPITULO II. DE LA CONTAMINACION	<p>Art. 22.- Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna. El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, en colaboración con el Ministerio de Salud Pública y las demás entidades estatales, aplicará la política que permita el cumplimiento de esta disposición. Se concede acción popular para denunciar los hechos que se relacionan con contaminación de agua. La denuncia se presentará en la Defensoría del Pueblo.</p>	C			La granja no maneja productos o sustancias químicas, residuos u objetos que por sus características peligrosas: corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, biológicas, infecciosas y radiactivas, que pueden generar riesgos que afectan a la salud de las personas.

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-53. Ley Orgánica de transporte, tránsito y seguridad vial.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
LIBRO SEGUNDO DEL TRANSPORTE TERRESTRE AUTOMOTOR. TÍTULO I DE LA NATURALEZA Y OBJETO	Art. 49.- El transporte terrestre de mercancías peligrosas tales como productos o sustancias químicas, residuos u objetos que por sus características peligrosas: corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, biológicas, infecciosas y radiactivas, que pueden generar riesgos que afectan a la salud de las personas expuestas, o causen daños a la propiedad y al ambiente, se regirá a lo establecido en las leyes pertinentes y a lo dispuesto en el reglamento de esta ley y en los reglamentos específicos y los instrumentos internacionales vigentes.	C			No se transporta este tipo de mercancías en la granja
LIBRO SEGUNDO DEL TRANSPORTE TERRESTRE AUTOMOTOR TÍTULO II DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE CAPÍTULO I DE LAS CLASES DE SERVICIOS DE TRANSPORTE TERRESTRE	Art. 54.- La prestación del servicio de transporte atenderá los siguientes aspectos: La protección y seguridad de los usuarios, incluida la integridad física, psicológica y sexual de las mujeres, adolescentes, niñas y niños; • La eficiencia en la prestación del servicio; • La protección ambiental; • La prevalencia del interés general por sobre el particular.	C			No se transporta este tipo de mercancías en la granja

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-54. Ley Orgánica de la Salud.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
<p>LEY ORGÁNICA DE LA SALUD REGISTRO OFICIAL 423 DEL 22 DE DICIEMBRE DE 2006</p>	<p>Art. 7.- Toda persona, sin discriminación por motivo alguno, tiene en relación a la salud, los siguientes derechos:...</p> <p>a) Acceso universal, equitativo, permanente, oportuno y de calidad a todas las acciones y servicios de salud;</p> <p>b) Acceso gratuito a los programas y acciones de salud pública, dando atención preferente en los servicios de salud públicos y privados, a los grupos vulnerables determinados en la Constitución Política de la República;</p> <p>c) Vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación;...</p>	C			<p>Todos los trabajadores de la granja gozan de todos los beneficios de ley y el acceso a la salud</p>
<p>LEY ORGÁNICA DE LA SALUD REGISTRO OFICIAL 423 DEL 22 DE DICIEMBRE DE 2006</p>	<p>Art. 96.- Toda persona natural o jurídica tiene la obligación de proteger los acuíferos, las frentes y cuencas hidrográficas que sirvan para el abastecimiento de agua para consumo humano. Se prohíbe realizar actividades de cualquier tipo, que pongan en riesgo de contaminación las fuentes de captación de agua. La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con otros organismos competentes, tomarán medidas para prevenir, controlar, mitigar, remediar y sancionar la contaminación de las fuentes de agua para consumo humano.</p>	C			<p>Se observa cumplimiento con el artículo</p>
	<p>Art. 111.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con la autoridad ambiental nacional y otros organismos competentes, dictará las normas técnicas para prevenir y controlar todo tipo de emanaciones que afecten a los sistemas respiratorio, auditivo y visual. Todas las personas naturales y jurídicas deberán cumplir en forma obligatoria dichas normas.</p>	C			<p>La granja cumple con las normas mencionadas.</p>

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-55. Código Penal. Ley Reformatoria.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
CAPITULO X A. DE LOS DELITOS CONTRA EL AMBIENTE	Art. 437 A.- Quien, fuera de los casos permitidos por la ley, produzca, introduzca, deposite, comercialice, tenga en posesión, o use residuos tóxicos peligrosos, sustancias radioactivas, u otras similares que por sus características constituyan peligro para la salud humana o degraden y contaminen el medio ambiente, serán sancionados con prisión de dos a cuatro años. Igual pena se aplicará a quien produzca, tenga en posesión, comercialice, introduzca armas químicas o biológicas.	C			En la granja no se manejan residuos tóxicos peligros

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-56. Código Orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN	Artículo 136.- Ejercicio de las competencias de gestión ambiental. Corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados provinciales gobernar, dirigir, ordenar, disponer, u organizar la gestión ambiental, la defensoría del ambiente y la naturaleza, en el ámbito de su territorio; estas acciones se realizarán en el marco del sistema nacional descentralizado de gestión ambiental y en concordancia con las políticas emitidas por la autoridad ambiental nacional. Para el otorgamiento de licencias ambientales deberán acreditarse obligatoriamente como autoridad ambiental de aplicación responsable en su circunscripción.	C			

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-57. Ley Forestal de conservación de áreas naturales y vida silvestre.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
LEY FORESTAL DE CONSERVACIÓN DE ÁREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE CODIFICACIÓN 17, REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO 418 DE 10 DE SEPTIEMBRE DEL 2004	Art. 105.- Los propietarios de predios rurales colindantes, con carreteras, caminos vecinales o cursos naturales de agua o que se hallen cruzados por éstos, están obligados a plantar árboles en los costados de estas vías y de tales cursos, según las normas legales y las que establezca el Ministerio del Ambiente, en coordinación con el de Obras Públicas.	C			La granja porcina se encuentra en una zona donde hay bastante vegetación por tal motivo no se ve en la necesidad de plantar árboles.

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-58. Ley de Patrimonio Cultural del Estado.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
LEY DE PATRIMONIO CULTURAL DEL ESTADO CODIFICACIÓN 27, REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO 465 DE 19 DE NOVIEMBRE DEL 2004	El Art. 28 refiere a que ninguna persona o entidad pública o privada puede realizar en el Ecuador trabajos de excavación arqueológica o paleontológica, sin autorización escrita. El incumplimiento de este artículo será sancionado con prisión de hasta dos años, el decomiso de los objetos extraídos.	C			No se realiza este tipo de trabajos en la granja.

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-59. TULAS del Ministerio del Ambiente. Decreto Ejecutivo 3516, RO No. E 2, de 31 de marzo de 2003.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
LIBRO VI. ANEXO 1. NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL Y DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA	4.2.1.1 El regulado deberá mantener un registro de los efluentes generados, indicando el caudal del efluente, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos, identificando el cuerpo receptor. Es mandatorio que el caudal reportado de los efluentes generados sea respaldado con datos de producción.		NC-		No se lleva un registro de los efluentes generados.
	4.2.1.3 Se prohíbe la utilización de cualquier tipo de agua, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados	C			No se realiza este tipo de actividad.
	4.2.1.5 Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas.	C			Los residuos líquidos se descargan a una piscina de oxidación.
	4.2.1.6 Las aguas residuales que no cumplan previamente a su descarga, con los parámetros establecidos de descarga en esta norma, deberán ser tratadas mediante tratamiento convencional, sea cual fuere su origen: público o privado.	C			No hay descarga de efluentes.
	4.2.1.8 Los laboratorios que realicen los análisis de determinación del grado de contaminación de los efluentes o cuerpos receptores deberán haber implantado buenas prácticas de laboratorio, seguir métodos normalizados de análisis y estar certificados por alguna norma internacional de laboratorios, hasta tanto el organismo de acreditación ecuatoriano establezca el sistema de acreditación nacional que los laboratorios deberán cumplir.	C			No hay descarga de efluentes.
LIBRO VI. ANEXO 1. NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL Y DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA	4.2.1.9 Los sistemas de drenaje para las aguas domésticas, industriales y pluviales que se generen en una industria, deberán encontrarse separadas en sus respectivos sistemas o colectores	C			Si existen colectores para cada sistema de drenaje
	4.2.1.10 Se prohíbe descargar sustancias o residuos peligrosos (líquidos-sólidos-semi sólidos) fuera de los estándares permitidos, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistema de aguas lluvias.	C			No se realiza descarga de sustancias o residuos peligrosos en la granja.
	4.2.1.12 Se prohíbe la infiltración al suelo, de efluentes industriales tratados y no tratados, sin permiso de la Entidad Ambiental de Control.	C			No se realiza este tipo de actividad

	4.2.1.14 El regulado deberá disponer de sitios adecuados para caracterización y aforo de sus efluentes y proporcionarán todas las facilidades para que el personal técnico encargado del control pueda efectuar su trabajo de la mejor manera posible.	C			La granja cumple con este artículo.
	4.2.1.18 Los regulados que amplíen o modifiquen su producción, actualizarán la información entregada a la entidad de control de manera inmediata, y serán considerados como regulados nuevos con respecto al control de las descargas que correspondan al grado de ampliación y deberán obtener las autorizaciones administrativas correspondientes.	C			En la granja porcina no ha aumentado la producción de cerdos.
LIBRO VI. ANEXO 1. NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL Y DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA	4.2.1.21 Los sedimentos, lodos y sustancias sólidas provenientes de sistemas de potabilización de agua y de tratamientos de residuos y otras tales como residuos del área de la construcción, cenizas, cachaza, bagazo, o cualquier tipo de residuo doméstico o industrial, no deberán disponerse en aguas superficiales, subterráneas, marinas, de estuarios, sistemas de alcantarillado y cauces de agua estacionales secos o no, y para su disposición deberá cumplirse con las normas legales referentes a los residuos sólidos no peligrosos.	C			Los residuos producidos dentro de la granja se manejan adecuadamente.
	4.2.2.4 Toda área de desarrollo urbanístico, turístico o industrial que no contribuya al sistema de alcantarillado público, deberá contar con instalaciones de recolección y tratamiento convencionales de residuos líquidos. El efluente tratado descargará a un cuerpo receptor o cuerpo de agua, debiendo cumplir con los límites de descarga a un cuerpo de agua dulce, marina y de estuarios.	C			Se cuenta con instalaciones de recolección y tratamiento convencionales de residuos líquidos.
TULAS LIBRO VI ANEXO 2. CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS NUMERAL 4	4.1 Durante las diferentes etapas del manejo de residuos industriales, comerciales y de servicios se prohíbe: El depósito o confinamiento de residuos no peligrosos y peligrosos en suelos de conservación ecológica o áreas naturales protegidas. El depósito o confinamiento de residuos industriales, comerciales y de servicios de carácter peligroso en el suelo. Sin embargo, este procedimiento podrá aplicarse, siempre y cuando la parte interesada presente los estudios técnicos que demuestren fehacientemente la viabilidad ambiental y posea el correspondiente permiso emitido por la entidad ambiental de control.	C			No existe acumulación de residuos industriales.

<p style="text-align: center;">TULAS LIBRO VI ANEXO 2. CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS NUMERAL 4</p>	<p>4.1.1.1 Sobre las actividades generadoras de residuos sólidos no peligrosos. Toda actividad productiva que genere residuos sólidos no peligrosos, deberá implementar una política de reciclaje o rehusó de los residuos. Si el reciclaje o rehusó no es viable, los residuos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente acoplable. Las industrias y proveedores de servicios deben llevar un registro de los residuos generados, indicando volumen y sitio de disposición de los mismos. Por ningún motivo se permite lo disposición de residuos en áreas no aprobadas paro el efecto por parte de lo entidad ambiental de control.</p>	C			<p>Se ha implementado una política de reciclaje, se entrega los residuos debidamente separados y la disposición final de los mismos es responsabilidad de Municipio de La Concordia.</p>
	<p>4.1.1.3 Sobre el manejo, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos: Las personas que generan deben llevar uno bitácora mensual, donde se incluirá las características del residuo, volumen, procedencia y disposición final del mismo.</p>	C			<p>No almacenan chatarra en la granja.</p>
	<p>Almacenamiento, Manejo y Disposición Final de Residuos No Peligrosos o Comunes TULAS, Libro VI, Anexo 2, numeral 4.1.1.1, 4.1.1.4 y Anexo 6, Numeral es 4.1.1, 4.1.4 literal a, 4.1.17,4.2.6,4.2.18, 4.2.20, 4.3.3.4, 4.3.3.5, 4.4.9, 4.4.10, 4.4.11, 4.12.1 y 4.12.2</p> <p>Las áreas de almacenamiento de residuos reciclables deberán reunir como mínimo, a más de las establecidas en la Norma Técnica Ambiental para el Manejo de Residuos, con las siguientes condiciones:</p> <p>Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.</p> <p>Estar ubicadas en zonas donde se minimicen los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.</p> <p>Contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan su fácil evacuación.</p> <p>Poseer la señalización específica</p>	C			<p>Los residuos reciclados son entregados al recolector municipal de La Concordia, el almacenamiento y disposición final de estos residuos queda bajo responsabilidad del Municipio.</p>
<p style="text-align: center;">TULAS LIBRO VI ANEXO 2 CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE</p>	<p>4.1.2.5 Los envases vacíos de plaguicidas, aceite mineral, hidrocarburos de petróleo y sustancias peligrosas en general, no deberán ser dispuestos sobre la superficie del suelo o con la basura común. Los productores y comercializadores están obligados a minimizar la generación de envases vacíos, así como de sus residuos, y están obligados a recibir los envases que obligatoriamente deberán devolver sus clientes.</p>	C			<p>La granja no maneja envases de sustancias peligrosas.</p>

REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS NUMERAL 4	1.10.1 Art.4.1.1.3 Sobre el manejo, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos. Las áreas de almacenamiento deben contar, entre otras cosas con: los pisos deberán contar con trincheras o canaletas de seguridad que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado.	C		La granja no maneja este tipo de residuos peligrosos.
	Construcción de los cubetos de protección de derrames de aceites de palma. Construcción de un cubeto de contención en el área de almacenamiento de aceite de palma			No aplica
TULAS, LIBRO VI, ANEXO V, LÍMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS y FUENTES MOVILES y PARA VIBRACIONES	4.1.1 Niveles máximos permisibles de ruido a. Numeral 4.1.1.1 Los niveles de presión sonora equivalente, NPSeq, expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la Tabla 1.		NC-	No se ha realizado medición de ruidos, sin embargo los ruidos producidos en la granja se estima que no sobrepasa los límites máximos permisibles.
	4.1.1.3 Para fines de verificación de los niveles de presión sonora equivalente. Estipulados en la Tabla 1, emitidos desde la fuente de emisión de ruidos objeto de evaluación, las mediciones se realizarán, sea en la posición física en que se localicen los receptores externos a la fuente evaluada, o, en el límite de propiedad donde se encuentra ubicada la fuente de emisión de ruidos.		NC-	No se ha realizado medición de ruidos, sin embargo los ruidos producidos en la granja Porcina se estima que no sobrepasa los límites máximos permisibles.
	4.1.14. En las áreas rurales los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de una fuente fija, medidos en el lugar donde se encuentren el receptor, no deberán superar al nivel ruido de fondo en diez decibeles A [10 dB(A)].		NC-	No se ha realizado medición de ruidos, sin embargo los ruidos producidos en la granja se estima que no sobrepasa los límites máximos permisibles.
	4.1.1.8 Medidas de prevención y mitigación de ruidos:: Los procesos industriales y máquinas, que produzcan niveles de ruido de 85 decibeles A o mayores, determinados en el ambiente de trabajo, deberán ser aislados adecuadamente, a fin de prevenir la transmisión de vibraciones hacia el exterior del local. El operador o propietario evaluará aquellos procesos y máquinas que, sin contar con el debido aislamiento de vibraciones, requieran de dicha medida.		NC-	No se ha realizado medición de ruidos, sin embargo los ruidos producidos en la granja se estima que no sobrepasa los límites máximos permisibles.

	4.1.2.2 El micrófono de medición estará ubicado a 1 metro de altura y una distancia de tres metros de la pared o en el límite físico o lindero o línea de fábrica del predio por un periodo de 1 minuto o terreno dentro del cual se encuentra alojada la fuente a ser evaluada.		NC-		No se ha realizado medición de ruidos, sin embargo los ruidos producidos en la granja se estima que no sobrepasa los límites máximos permisibles.
LIBRO VI ANEXO 6 NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS	4.1.4. Los propietarios de terrenos y solares tienen las siguientes responsabilidades: Mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene, salubridad y seguridad, libre de residuos sólidos en general. Ejecutar labores de desratización y desinfección de manera periódica.		NC-		No se ha realizado la contratación de los servicios de una empresa calificada para realizar acciones de fumigación y desratización.
	4.1.1.1. Llevar un registro de los residuos generados, indicando volumen y sitio de disposición de los mismos.	C			No existe un registro, ya que los residuos no peligrosos son entregados al recolector municipal debidamente separados.
	4.2.1.1: Se prohíbe arrojar al agua residuos comunes y en especial aquellos que contengan aceites, grasas, combustibles, pinturas, sustancias agroquímicas u otras sustancias tóxicas. Se prohíbe arrojar o depositar residuos sólidos fuera de los contenedores de almacenamiento.	C			La granja no maneja sustancias químicas peligrosas, debido a que la actividad que se desarrolla es netamente agropecuaria, lo que se utiliza para la limpieza y desinfección de corrales es un producto llamado Pharglutaplus sus componentes son amonio cuaternario y glutaraldeído, mezclados con agua. Estos productos son de baja toxicidad.
	4.2.1.8: Se prohíbe mezclar residuos sólidos peligrosos con residuos sólidos no peligrosos.	C			Dentro de la granja no se mezcla sólidos peligrosos con residuos sólidos no peligrosos.

	4.2.5 y Art 4.2.6: Se prohíbe la quema de residuos sólidos a cielo abierto y en los contenedores de almacenamiento de residuos sólidos.	C			No se queman los residuos sólidos, son reciclados y entregados al recolector municipal.
	4.3.3.3 LITERAL C: Capacitación ambiental. En manejo de residuos sólidos.		NC-		No se ha capacitado al personal de la granja en el manejo de los residuos sólidos.
	4.2.8: Prohibición de disposición y abandono de residuos sólidos a cielo abierto	C			Los residuos temporales como sacos se acumulan para hacer cortinas para los corrales, luego son entregados al recolector municipal.
	Art. 4.1.1 y Art. 4.3.3.3 Anexo 6, Manejo de residuos, áreas fijas y recipientes adecuados para el almacenamiento temporal de residuos no peligrosos y peligrosos y la implementación documentada de residuos de reciclaje o rehúso.	C			Existen recipientes adecuados para el almacenamiento temporal de residuos no peligrosos.

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-60. Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del ambiente de trabajo.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE COMITÉS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	Obligatoriedad de tener el Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, aprobado por el Ministerio Relaciones Laborales.	C			No aplica, porque el Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores aplica desde los 10 trabajadores en adelante y la granja cuenta con 4 trabajadores.
	Art. 14 En todo centro de trabajo en que laboren más de quince trabajadores deberá organizarse un Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo integrado en forma paritaria por tres representantes de los trabajadores y tres representantes de los empleadores.				No aplica
ART. 95. NORMAS GENERALES Y UTILIZACIÓN HERRAMIENTAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño para la operación a realizar, y no tendrán defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización. 2. La unión entre sus elementos será firme, para quitar cualquier rotura o proyección de los mismos. 3. Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Estarán sólidamente fijados a la herramienta, sin que sobresalga ningún perno, clavo o elemento de unión, y en ningún caso, presentarán aristas o superficies cortantes. 4. Las partes cortantes o punzantes se mantendrán debidamente afiladas. 5. Toda herramienta manual se mantendrá en perfecto estado de conservación. Cuando se observen rebabas, fisuras u otros desperfectos deberán ser corregidos, o, si ello no es posible, se desechará la herramienta. 6. Durante su uso estarán libres de grasas, aceites u otras sustancias deslizantes. 7. Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados. 8. Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados, para evitar su caída sobre los trabajadores. 9. Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas 	C			Existe cumplimiento a todas las normas generales de utilización de herramientas.

	<p>adecuadas.</p> <p>10. Los operarios cuidarán convenientemente las herramientas que se les haya asignado, y advertirán a su jefe inmediato de los desperfectos observados.</p> <p>11. Las herramientas se utilizarán únicamente para los fines específicos de cada una de ellas</p>				
<p>ART. 48. TRASLADO DE ACCIDENTADOS Y ENFERMOS</p>	<p>Prestados los primeros auxilios se procederán, en los casos necesarios, al rápido y correcto traslado del accidentado o enfermo al centro asistencial, en que deba proseguirse el tratamiento.</p> <p>Para ello, el empresario, en el respectivo lugar de trabajo, facilitará los recursos necesarios para el traslado del enfermo o accidentado, en forma inmediata, al respectivo centro hospitalario.</p> <p>Además se colocará en lugar visible, sea en las oficinas o en el local del botiquín de urgencia del centro, una relación detallada de las direcciones y teléfonos de la unidad asistencial del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, que corresponda y de otros hospitales cercanos.</p>		NC-		<p>No se tiene firmado un convenio con un hospital o clínica para el traslado en caso de un accidentado o enfermo al centro asistencial, en que deba proseguirse el tratamiento.</p>

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-61. Decreto Ejecutivo No. 1040.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
<p style="text-align: center;">DECRETO EJECUTIVO No. 1040</p>	<p>Art.2.- ÁMBITO: El presente Reglamento regula la aplicación de los artículos 28 y 29 de la Ley de Gestión Ambiental, en consecuencia, sus disposiciones serán los parámetros básicos que deben acatar todas las instituciones del Estado que integren el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sus delegatarios y concesionarios.</p>	C			
	<p>Art. 6.- DE LA PARTICIPACIÓN SOCIAL: La participación social tiene por objeto el conocimiento, la integración y la iniciativa de la ciudadanía para fortalecer la aplicación de un proceso de evaluación de impacto ambiental y disminuir sus márgenes de riesgo e impacto ambiental.</p> <p>A. Audiencias, presentaciones públicas, reuniones informativas, asambleas, mesas ampliadas y foros públicos de diálogo;</p> <p>B. Talleres de información, capacitación y socialización ambiental;</p> <p>C. Campañas de difusión y sensibilización ambiental a través de los medios de comunicación;</p> <p>D. Comisiones ciudadanas asesoras y de veedurías de la gestión ambiental;</p> <p>E. Participación a través de las entidades sociales y territoriales reconocidas por la Ley especial de Descentralización y Participación Social, y en especial mediante los mecanismos previstos en la Ley Orgánica de las Juntas Parroquiales;</p> <p>F. Todos los medios que permitan el acceso de la comunidad a la información disponible sobre actividades, obras, proyectos que puedan afectar al ambiente;</p> <p>G. Mecanismos de información pública;</p> <p>H. Reparto de documentación informativa sobre el proyecto;</p> <p>I. Página WEB;</p> <p>J. Centro de Información Pública; y,</p> <p>K. Los demás mecanismos que se establezcan sobre el efecto</p>	C			<p>Ya se llevó a cabo el Proceso de Participación Social de la granja.</p>
	<p>Art. 10.- MOMENTO DE LA PARTICIPACIÓN SOCIAL: La participación social se efectuará de manera obligatoria para la autoridad ambiental de aplicación responsable, en coordinación con el promotor de la actividad o proyecto, de manera previa a la aprobación del estudio de impacto ambiental.</p>	C			<p>Se cumplió con todos los requerimientos establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1040.</p>

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-62. Título V. Reglamento para la prevención y control de la contaminación por residuos peligrosos.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
CAPÍTULO III FASES DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS SECCIÓN I DE LA GENERACIÓN	<p>ART. 160.- Todo generador de residuos peligrosos es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final, siendo su responsabilidad:</p> <p>a. Responder conjunta y solidariamente con las personas naturales o jurídicas que efectúen para él la gestión de los residuos de su titularidad, en cuanto al cumplimiento de la normativa ambiental aplicable antes de la entrega de los mismos y en caso de incidentes que involucren manejo inadecuado, contaminación y/o daño ambiental. La responsabilidad es solidaria e irrenunciable;</p> <p>b. Tomar medidas con el fin de reducir o minimizar la generación de residuos peligrosos y especiales;</p> <p>c. Obtener obligatoriamente el registro de generador de residuos peligrosos y/o especiales ante el Ministerio del Ambiente o las autoridades ambientales de aplicación responsable, para lo cual el Ministerio del Ambiente establecerá los procedimientos aprobatorios respectivos mediante acuerdo ministerial;</p>	C			La Granja Porcina “Los Ángeles”, se acoge al presente numeral, sin embargo no se genera este tipo de residuos en la granja.

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-63. Reglamento general del seguro de riesgos del trabajo IESS.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
REGLAMENTO GENERAL DEL SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO IESS	Establece a la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo la responsabilidad de administrar los programas de prevención y ejecutar acciones de reparación de los daños derivados de accidentes y enfermedades profesionales o de trabajo.	C			Dentro de la granja, todos los trabajadores gozan de los beneficios de ley y seguridad social.

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-64. Norma INEN NTE 2 266. Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos. Etiquetados de precaución.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
INEN 2266 NORMA TÉCNICA ECUATORIANA PARA TRANSPORTE Y MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	PARÁMETRO 1: lleva la empresa un registro de adquisición, consumo almacenamiento destino final del residuo de productos químicos peligrosos.	C			En la granja no se maneja productos químicos peligrosos.
	PARÁMETRO 2: la empresa debe llevar un registro de las hojas técnicas de seguridad de los productos químicos.	C			En la granja no se maneja productos químicos peligrosos.
	PARÁMETRO 3: tiene la empresa planes de contingencia y emergencias, sobre el almacenamiento, transporte y seguridad de los productos químicos.	C			En la granja no se maneja productos químicos peligrosos.
	PARÁMETRO 4: en caso de tanques de productos químicos, cuentan con cubetos o diques perimetrales para retención de derrames y trampas para su recolección con un 110% de la capacidad almacenada.	C			En la granja no se maneja productos químicos peligrosos.
	PARÁMETRO 5: están los cubetos de almacenamiento aislados del sistema de alcantarillado o causas de agua.	C			En la granja no se maneja productos químicos peligrosos.
	PARÁMETRO 6: cuenta la empresa con gestión de los residuos de aceites minerales, sintéticos, grasas lubricantes y solventes hidrocarburoados, generados en el establecimiento.	C			En la granja no se maneja productos químicos peligrosos.
	PARÁMETRO 7: el área destinada por la empresa para el almacenamiento de residuos de aceites, lubricantes y solventes usados cuenta con: suficiente ventilación, protegida de la intemperie, su capacidad tiene relación con la necesidad, el piso está impermeabilizado, dique perimetral para contener derrames. No tiene conexión al sistema de alcantarillado o cuerpo de agua.	C			En la granja no se maneja productos químicos peligrosos.

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-65. Norma INEN NTE 2 288.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
<p>PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES PELIGROSOS. ETIQUETADOS DE PRECAUCIÓN. REQUISITOS OFICIALIZADA COMO: OBLIGATORIA POR ACUERDO MINISTERIAL NO. 2000383 DE 2000-07-03. REGISTRO OFICIAL NO. 117 DE 2000-07-11</p>	<p>1. Alcance.- Esta norma se aplica a la preparación de etiquetas de precaución de productos químicos peligrosos, como se definen en ella, usados bajo condiciones ocupacionales de la industria. Recomienda solamente el lenguaje de advertencia, más no cuando o donde deben ser adheridas a un recipiente.</p>	C			<p>No se maneja productos químicos peligrosos dentro de la granja.</p>
	<p>2. Requisitos Legales.- 3.1 La etiqueta de precaución para cualquier producto químico peligroso debe estar basada sobre los riesgos que éste implica. La identificación del producto o de su (s) componente (s) peligroso (s) debe ser adecuada para permitir la selección de la acción apropiada en caso de exposición. La palabra clave debe indicar el relativo grado de gravedad de un riesgo en el orden descendente de peligro, advertencia y cuidado. Selección del texto de la etiqueta de precaución. Se mencionan los modelos de etiquetas y lo que se debe señalar en cada uno de ellos así como las debidas medidas a considerar en caso de un incidente. Tomaremos en cuenta todo el adicional contenido de la Norma que aplique a la actividad de la empresa</p>	C			<p>En la granja no se maneja productos químicos peligrosos.</p>

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-66. Norma INEN NTE 439.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
<p>COLORES, SEÑALES Y SÍMBOLOS DE SEGURIDAD EL DIRECTORIO DEL INEN EN SUS SESIONES LLEVADAS A CABO EL 28 DE MARZO Y 19 DE JULIO DE 2008 CONOCIÓ Y APROBÓ EL MENCIONADO REGLAMENTO</p>	<p>Esta norma establece los colores, señales y símbolos de seguridad, con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y salud de los trabajadores y personas en general que habiten en el sector del proyecto, así como para hacer frente a ciertas emergencias derivadas de las actividades del trabajo</p>	C			<p>La granja cuenta con una buena señalización de peligrosidad, de prevención e indicación dentro de la misma.</p>

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-67. Norma INEN 4. 2003

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
NORMA INEN 4:2003	Reglamento técnico de señalización vial. Este reglamento norma la señalización a utilizar en las vías, los principales temas que tienen relación con obras son: Capítulo VI: Señales de información especiales, relacionadas con obras en las vías y propósitos especiales.	C			Se ha colocado buena señalización en la entrada.

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-68. Acuerdo Ministerial No 050.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
REFORMA A LA NORMA DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE O NIVEL DE INMISIÓN, LIBRO VI ANEXO 4	La presente norma tiene como objeto principal el preservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general. Para cumplir con este objetivo, esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel de suelo. La norma también provee los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las concentraciones de contaminantes en el aire	C			Existe cumplimiento con la presente norma ya que la calidad del aire ambiente dentro de la granja es buena.

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-69. Acuerdo Ministerial (Ministerio del Ambiente) No. 112.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
INSTRUCTIVO AL REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL ESTABLECIDOS EN LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL	<p>Art 1. La participación social a través de los diversos mecanismos establecidos en el Reglamento se realizará de manera obligatoria en todos los proyectos o actividades que requieran de licenciamiento ambiental</p>	C			Se cumplió con el Proceso de Participación Social, el mismo que fue aprobado por el Ministerio del Ambiente.
	<p>Art 2. El Ministerio del Ambiente se encargará de la organización, desarrollo y aplicación de los mecanismos de participación social de aquellos proyectos o actividades en las que intervienen como autoridad competente. De existir autoridades ambientales de aplicación responsable debidamente acreditadas, serán estas las encargadas de aplicar el presente Reglamento</p>	C			Se coordinó con el Ministerio del Ambiente para la realización del Proceso de Participación Social.

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-70. Acuerdo Ministerial 106.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
REFORMA AL INSTRUCTIVO AL REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL ESTABLECIDOS EN LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL	En este Reglamento se Reforma al Reglamento de aplicación de los mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental que detalla el procedimiento a seguir para la aplicación de la participación social, determina la base de datos de facilitadores y los costos de la aplicación del mecanismo.	C			La Granja Porcina “Los Ángeles”, se acogió al presente Reglamento previa realización del Proceso de Participación Social.

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-71. Acuerdo Ministerial 121.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIÓN
INSTRUCTIVO PARA LA EVALUACIÓN, CALIFICACIÓN Y REGISTRO DE FACILITADORES AMBIENTALES	<p>Art. 1. El presente instructivo tiene por objeto establecer el procedimiento para la evaluación, calificación y registro de Facilitadores Ambientales de los Mecanismos de Participación Social para todas las actividades y proyectos que requieren licenciamiento ambiental</p>	C			Para el Proceso de Participación Social se contrató los servicios de un Facilitador Msc Ekel Vega.
	<p>Art. 2. Serán facilitadores de los mecanismos de Participación Social las personas naturales sean estas nacionales o extranjeras que acrediten experiencia en procesos de participación ciudadana y manejo de grupos de trabajo y relaciones comunitarias.</p>				
	<p>Art. 3. El registro de facilitadores será público y estará a cargo de la Dirección Nacional de la Prevención de la Contaminación de la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente.</p>				
	<p>Art. 4. Las principales actividades de los facilitadores serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participar en la realización de los mecanismos de participación social seleccionados para el proyecto o actividad. • Verificar e proceso de coordinación de la actividad o proyecto con las demás autoridades en el ámbito de sus competencias. • Identificar los posibles impactos socio-ambientales que se generarían con la implementación de la actividad del proyecto 				

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-72. Código Laboral. RO. 167 del 16 de diciembre del 2005.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
CÓDIGO LABORAL R.O. S W 167 DEL 16 DE DICIEMBRE DEL 2005	PARÁMETRO 1: Se han determinado en las diferentes áreas de producción, las seguridades y equipos de protección personal (EPP) necesario para los trabajadores.	C			Los trabajadores cuentan con suficiente dotación de uniformes, botas y los implementos necesarios para la seguridad de acuerdo al área asignada.
	PARÁMETRO 2: Existe la señalización adecuada para cada área en cuanto a las seguridades y EPP que debe utilizar el personal que labora en la misma.	C			Existe la señalización adecuada dentro de la granja.
	PARÁMETRO 3: El personal utiliza correctamente el EPP designado para su área de trabajo.	C			El personal utiliza el equipo de protección personal.

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

Tabla 3-73. Ley de Defensa contra incendios. Reglamento de Prevención de Incendios. R.O 834 de 27 abril 1998.

NORMATIVA	DESCRIPCION	CALIFICACION			OBSERVACIONES
R.O 834 LEY DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS.	PARÁMETRO 1: La empresa debe contar con el permiso para funcionamiento otorgado por el cuerpo de bomberos.	C			Se ha actualizado el permiso para el funcionamiento otorgado por el cuerpo de bomberos.
	PARÁMETRO 2: La empresa cuenta con manuales de procedimiento, organigramas, responsables, comunicación, hojas técnicas, para manejo de contingencia.		NC-		No se han elaborado ningún tipo de manuales para manejos de contingencias.
	PARÁMETRO 3: Existen registros de capacitación al personal y simulación en situaciones de emergencia de acuerdo a los planos implementados por la empresa.		NC-		No se ha capacitado al personal en casos de emergencia
	PARÁMETRO 4: Existen instalaciones deficientes o de alto riesgo dentro de las instalaciones, maquinarias, áreas de almacenamiento, oficinas, mantenimiento u otras áreas que puedan ser fuente de peligro para la incidencia de incendios o conatos de incendios dentro de la empresa.	C			Las instalaciones son totalmente seguras.

Nota: Conformidad (C) / No Conformidad Menor (NC-) / No Conformidad Mayor (NC+).

Elaborado por: Equipo Evaluador. CASTECAM, 2017

3.7.2. Síntesis de no conformidades de la normativa ambiental

- Se presenta una NC- por no tener actualizado el permiso ambiental otorgado por la Municipalidad: Segunda Ordenanza para la prevención y control de la contaminación Art. 11, a pesar de haber presentado los requisitos a la Dirección Municipal del Ambiente, no se ha dado paso y nos encontramos a la espera del permiso.
- NC- por no contar con un registro de los efluentes generados, indicando el caudal, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos, identificando el cuerpo receptor. Es mandatorio que el caudal reportado de los efluentes generados sea respaldado con datos de producción, según dice la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua, TULAS Libro VI Anexo 1 (Art 4.2.1.1). No se registra volúmenes de ingreso y medición de caudales a salida de las dos piscinas de oxidación.
- No se ha capacitado al personal de la granja en el manejo de los residuos sólidos por lo que existe incumplimiento a la Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de residuos sólidos no peligrosos.
- Existe NC- a la Norma de Calidad Ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados, TULAS, Libro VI Anexo 2 4.1.1.1 a. Toda actividad productiva que genere residuos sólidos no peligrosos, deberá implementar una política de reciclaje o rechazo de los residuos. Si el reciclaje o rechazo no es viable, los residuos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable.
- Se encuentra una NC en el Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del ambiente de trabajo, ART. 48. Prestados los primeros auxilios necesarios, al rápido y correcto traslado del accidentado o enfermo al centro asistencial. La granja no tiene convenio con un hospital o clínica para casos de accidentes.
- No se ha realizado la contratación de los servicios de una empresa calificada para realizar acciones de fumigación y desratización por lo que existe incumplimiento a la Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de residuos sólidos no peligrosos.
- Existe incumplimiento a la INEN 2266 Norma Técnica Ecuatoriana para transporte y manejo de productos químicos, parámetro 1: en la granja no se almacena productos químicos peligrosos, en grandes cantidades, se adquiere amonio cuaternario y glutaraldehído, los mismos que son utilizados como desinfectantes. No existe un registro, pero se va a implementar uno.

- Existe incumplimiento a la Norma INEN 2266. Norma Técnica Ecuatoriana para transporte y manejo de productos químicos, parámetro 2: no se lleva registro de las hojas técnicas de seguridad de los productos químicos. Se va a implementar uno.

3.7.3. Conclusión

Conforme se detalla anteriormente se puede concluir que en la Granja Porcina “Los Ángeles” existe cumplimiento a la normativa ambiental vigente, ya que la mayoría fueron Conformidades (C) dando así evidencia de su cumplimiento. Además, existen 10 No Conformidades (NC) que son de fácil corrección o remediación y no representan ningún tipo de riesgo a la granja o a la salud de sus trabajadores.

3.7.4. Plan de acción para levantar las no conformidades encontradas

3.7.4.1. Objetivo

Permitir a la Granja Porcina “Los Ángeles” solucionar sus problemas y conflictos ambientales, frente a la comunidad, las exigencias de la ley y su entorno ambiental.

3.7.4.2. Alcance

El alcance será identificar y programar las acciones o correcciones que son necesarias para dar solución a los problemas detectados por la auditoría ambiental.

3.7.4.3. Medidas

Las medidas buscarán definir los siguientes aspectos:

- Observaciones y no conformidades identificadas en el manejo socio-ambiental y referenciado exactamente a artículos de la normativa ambiental aplicable indicada en el marco legal referencial y obligaciones contractuales.
- Proposición a la Granja Porcina “Los Ángeles” del orden de prioridad en que deben ejecutarse las medidas o acciones requeridas; considerando como altamente prioritarias aquellas que tengan relación con el cumplimiento de un requisito legal directamente aplicable y/o constituyen un riesgo alto de contaminación; de mediana prioridad aquellas que constituyen un riesgo de contaminación controlable y de baja prioridad aquellas actividades que innoven el desempeño ambiental.

En base a los aspectos mencionados anteriormente las acciones a tomar son las siguientes:

- Asignación de responsabilidades.
- Programación (en tiempo) de la ejecución del plan; es decir establecer plazos.
- Identificación de las necesidades de recursos.
- Definición de indicadores que permitan la evaluación de cada una de las acciones requeridas.

El control y la evaluación del cumplimiento del Plan de Acción propuesto es responsable el representante legal de la Granja Porcina “Los Ángeles”, quien en periodos de tiempo definidos solicitará a los responsables, el detalle de cumplimiento de los planes en la Tabla No. 3.74., se describe lo anteriormente mencionado y el costo en dólares del plan de acción.

Tabla 3-74. Matriz lógica del plan de acción para levantar las no conformidades identificadas.

No.	Medida Actividades	Cumplimientos	Medios de Verificación	Fecha inicio (dd/mm/aa)	Fecha finalización (dd/mm/aa)	Responsable	Frecuencia de control	Costo (\$)
1	Tramitar la obtención de la Licencia Ambiental	Documento de cumplimientos exigidos mediante la Ley de Gestión Ambiental Art. 20	Documento aprobado por el Ministerio del Ambiente.	01/07/12	-	Gerente	Definitiva	4000
4	Implementar un registro de efluentes generados, indicando el caudal del efluente, frecuencia de descarga tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos, identificando el cuerpo receptor.	La granja debe implementar un registro de efluentes generados en la misma.	Verificación de la existencia de sistemas de medición de caudales a la salida de las lagunas.	01/07/12	En adelante	Administrador	Inmediato
5	Capacitar al personal de la granja en el manejo de los residuos sólidos	Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de residuos sólidos no peligrosos, TULAS Libro VI Anexo 6	Sistematización de la capacitación y registros de asistencia.	01/07/12	En adelante	Gerente	Anual	120
6	Implementar una política de reciclaje o rehusó de los residuos y crear un registro de residuos generados en la granja establecer un centro de acopio temporal aunque el uso de estos es muy escaso en la granja.	La granja implementara el reciclaje y dispondrá de un centro de acopio para este almacenamiento	Verificación visual y respaldo fotográfico.	01/07/12	En adelante	Jefe de Granja	Trimestral	-----

7	Atención oportuna en una clínica u hospital en caso de emergencias (accidentes)	Convenio de atención médica para la atención en caso de emergencias con un hospital o clínica cercana a la granja	Verificación visual del convenio.	01/07/12	En adelante	Gerente	Semestral	100
8	Ejecutar labores de desratización y desinfección y mitigar las fuentes de generación de olor	Reporte de cumplimiento bajo normas SGS. Crear filtros de carbón para retener olores de las piscinas de precipitación de excretas o purines.	Verificación visual y respaldo fotográfico.	01/07/12	01/12/12	Gerente	Anual	500
9	Implementar un registro para los productos químicos utilizados en la granja.	INEN 2266 Norma Técnica Ecuatoriana para transporte y manejo de productos químicos, parámetro 1.	Hoja de registro	01/01/13	En adelante	Gerente	Permanente	---
10	Implementar un registro para las hojas de seguridad de los productos químicos que se utilizan dentro de la granja.	INEN 2266 Norma Técnica Ecuatoriana para transporte y manejo de productos químicos, parámetro 2.	Hoja de registro	01/01/13	En adelante	Gerente	Permanente	---
COSTO TOTAL DEL PLAN DE ACCION 4720 DOLARES								

CONCLUSIONES

- Mediante la elaboración de la línea base correspondiente a los componentes abiótico y biótico donde se desarrolla la Granja Porcina “Los Ángeles”, se pudo determinar que no existe dentro del área de influencia directa e indirecta especies en peligro de extinción o endémicas en lo que corresponde a la flora y fauna, eso pudo ser verificado mediante el Libro Rojo de la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales UICN (2000), además se pudo observar y determinar que es una zona totalmente intervenida con la presencia predominante del monocultivo de la palma aceitera.
- En la elaboración de la línea base correspondiente al componente antrópico se pudo establecer los diferentes servicios básicos que se generan dentro del área de influencia del proyecto los mismos que son: energía eléctrica, recolección de basura, telefonía móvil y fija y abastecimiento de agua, además se determinó que el centro poblado más cercano a la granja consta de una población de 30 habitantes y que su principal fuente de ingreso son las pequeñas plantaciones del monocultivo de palma aceitera.
- Durante la descripción de las diferentes etapas de operación de la granja se pudo verificar que cumple con las disposiciones legales ambientales de construcción y mantenimiento de una granja porcina establecidas en las normas vigentes, y además posee un manejo de residuos acorde a su actividad de producción.
- La determinación de áreas sensibles, dio como resultado una sensibilidad ambiental para el componente abiótico de tolerancia ambiental alta, nivel de degradación moderada y sensibilidad media; para el componente biótico una tolerancia ambiental alta, un nivel de degradación ambiental alto y una sensibilidad baja y finalmente para el componente antrópico una sensibilidad baja en cultura, economía, salud, infraestructura, organización y conflictividad.
- Como resultado de la evaluación de impactos ambientales se determinó que, existe un aparente equilibrio entre la Granja Porcina “Los Ángeles” y los impactos al ambiente. Se ha identificado 159 interacciones causa – efecto, concluyendo que todos los impactos calificados como negativos son mitigables o remediables. Además, la mayor parte de impactos generados son moderados con el 35 %, impactos leves con el 25 % e impactos críticos con el 11 % del total de impactos generados. Contrario a éstos, los impactos benéficos registran un 30 % del total de impactos. Finalmente, se resalta que la Granja Porcina “Los Ángeles” no genera impactos severos al ambiente.
- En base a la evaluación de los impactos ambientales por la Granja Porcina “Los Ángeles”, se elaboró una propuesta de Plan de Manejo Ambiental, dentro del cual se encuentran

programas con medidas preventivas, correctivas o mitigadoras de impactos ambientales, para cumplir las normas establecidas por el Ministerio del Ambiente.

- Adicionalmente a los objetivos planteados, se elaboró una auditoría ambiental inicial de la Granja Porcina “Los Ángeles”, mediante la cual se concluyó que existe cumplimiento a la normativa ambiental vigente, ya que la mayoría fueron Conformidades dando así evidencia de su cumplimiento. Además, existen 10 No Conformidades que son de fácil corrección o remediación y no representan ningún tipo de riesgo a la granja o a la salud de sus trabajadores.

RECOMENDACIONES

- En cuanto a los resultados de la aplicación y desarrollo del Plan de Manejo Ambiental se recomienda que sean debidamente documentadas, a fin de presentar evidencias a los auditores y consultores ambientales durante la ejecución de futuras auditorías.
- Promover la integración de la comunidad del cantón La Concordia a las actividades que la Granja Porcina “Los Ángeles” lleva a cabo en el sector, con la mejora de la calidad de los efluentes y emisiones generados desde la granja, y sobre todo, exponiendo los beneficios laborales y comerciales que ésta genera sobre la calidad de vida del sector.
- Es recomendable que la Granja Porcina “Los Ángeles”, se suscriba a alguna página web autorizada de actualización en legislación ambiental, con el propósito de que la empresa se encuentre al día con todo lo correspondiente a la renovación de la legislación en nuestro país.
- Se debe implementar un sistema de gestión ambiental, con políticas de mejoras continuas basada en la norma ISO 14001: 2004, se diseñará con el propósito de conseguir un equilibrio entre la rentabilidad de producción de la Granja Porcina “Los Ángeles” y la reducción de los impactos al ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

1. **ALBUJA, LUIS.** *Estudio preliminar de los vertebrados ecuatorianos.* Quito- Ecuador, Editorial. Escuela Politécnica Nacional.1980. pp. 195-215.
2. **BOLEA, ESTEVAN.** *Evaluación de impacto ambiental.* 2ª Ed. Madrid-España. Editorial. Central de artes gráficas.1984. p. 435.
3. **BORCOSQUE, LUIS.** *Estudio de impacto ambiental, métodos y técnicas cartográficas.* 2ª Ed. Santiago-Chile. Editorial. ANDROS Impresiones. 1991. pp. 145-168.
4. **CALVOPIÑA, LUIS.** *Metodología para identificación y valoración de impactos ambientales en estudios de impacto ambiental.,* 2ª. Ed, Quito-Ecuador., Editorial Universitaria. 1965. pp. 179-186.
5. **CANTER, LARRY.** *Manual de Evaluación del Impacto Ambiental,* 2ª Ed. Madrid-España. Editorial. McGraw Hill/Interamericana de España. 1998. pp. 76-95.
6. **CONESA, VICENTE.** *Auditorias Medioambientales guía metodología.* Madrid-España. Editorial. Mundi- Prensa. 2010. pp. 57-107.
7. **CONESA, VICENTE.** *Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental.* 2ª. Ed. Madrid-España. Editorial. Mundi-Prensa. 1995. pp. 180-199.
8. **ECUADOR, AGROCALIDAD.** *Manual de Procedimientos para el Registro de Granjas Porcinas.* Quito- Ecuador. Editorial. Agrocalidad. 2012. p. 8.
9. **ECUADOR, CONGRESO NACIONAL.** *Ley de Aguas. Capítulo II. De la Contaminación.* [en línea]. Quito- Ecuador. 2013. [Consulta: 28/03/2015]. URL. http://www.quito.gob.ec/lotaip2013/a/CODIFICACION_DE_LA_LEY_DE_AGUAS.pdf
10. **ECUADOR, CONGRESO NACIONAL.** *Ley de Gestión Ambiental. Capítulo II. De la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental.* [En línea]. Ecuador 2007. [Consulta: 15/03/2015]. URL. <http://www.acnur.org/t3/fileadmin/Documentos/BDL/2008/6618.pdf>

11. **ECUADOR, MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS.** Ley Orgánica de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial. *Libro Segundo Del Transporte Terrestre Automotor. Título I De la Naturaleza y Objeto.* . [en línea]. Quito- Ecuador. 2015. [Consulta: 28/03/2015]. URL. <http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/LEY-1-LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf>
12. **ECUADOR, MINISTERIO DEL AMBIENTE.** Ley de Prevención y Control de la contaminación ambiental. *Capítulo I. De la Prevención y Control de la Contaminación del Aire, Capítulo II De la Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas.* [En línea]. Ecuador. 2012. [Consulta: 15/03/2015]. URL. <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-PREVENCION-Y-CONTROL-DE-LA-CONTAMINACION-AMBIENTAL.pdf>
13. **ECUADOR, MINISTERIO DEL AMBIENTE.** Ley Forestal y de Conservación de áreas naturales y vida silvestre. *Del Patrimonio Forestal del Estado.* [En línea]. Ecuador. 2015. [Consulta: 15/03/2015]. URL. <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/Ley-Forestal-y-de-Conservacion-de-Areas-Naturales-y-Vida-Silvestre.pdf>
14. **ECUADOR, PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.** Constitución de la República. Título VII, *Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo, Biodiversidad y Recursos Naturales. Sección primera, Naturaleza y Ambiente.* [En línea]. 2008. 10ª. Ed. Montecristi- Ecuador. Editorial. Congreso Nacional. pp. 140-160 [Consulta: 30/04/2015]. URL. http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf
15. **ESPINOZA, EUGENIA.** Revista El Agro. “*El Ecuador mayor consumidor de carne de cerdo en la subregión Andina*”. [en línea], 2014. Quito- Ecuador. [Consulta: 30/04/2015]. URL. <http://www.revistaelagro.com/ecuador-mayor-consumidor-de-carne-de-cerdo-en-la-subregion-andina/>
16. **ESPINOZA, GUILLERMO.** *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental.* 2ª Ed. Santiago de Chile – Chile. Editorial. Centro de Estudios para el Desarrollo. 2007. pp. 32-47.
17. **FREIRE, MARITZA.** *Evaluación del impacto Ambiental y medidas de mitigación.* Santiago de Chile – Chile. Editorial Universitaria. 2010. p.54.

18. **GÓMEZ, CRISTINO.** El Agrónomo “*Agricultura Orgánica Posible III*”, [En línea]. 2008. s.e. s.l. [Consulta: 30/04/2015]. URL.: <http://agronomord.blogspot.com/2008/01/agricultura-orgnica-posible-iii.html>
19. **HOLDRIDGE, LESLIE.** *Ecología Basada en zonas de vida*. San José – Costa Rica. Editorial. Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura.1983. pp. 95-124.
20. **LARRY, CANTER.** *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental*. Madrid – España. Editorial McGraw Hill/Interamericana de España S.A, 1999. pp. 76-84.
21. **LÓPEZ, CLAUDIA.** *Guía Ambiental Práctica para la Agroindustria de la Palma Aceitera*. 2ª Ed. Editorial. Uniminuto. 2000. pp. 7-37.
22. **MACHADO, ELIANA.** “*Plan de Manejo Ambiental para un Proyecto Porcícola*”, *Proyecto La Zambera*. [en línea]. Colombia. 2011 [Consulta30/04/2015]. URL. http://www.umng.edu.co/documents/10162/745279/V2N2_10.pdf
23. **MAURICE, STROBBE.** *Orígenes y Control de la contaminación Ambiental*. México DF- México. Editorial. Centro Regional de ayuda técnica. 1996. pp. 54-76.
24. **PÁEZ ZAMORA, JUAN.** *Introducción a la Evaluación de Impacto Ambiental*. 2ª Ed. Quito- Ecuador. Editorial. CAAM. 1996, pp. 22-26.
25. **SOBREVILLA, CLAUDIA. Y BATH, PAQUITA.** *Evaluación Ecológica Rápida. Programa de Ciencias para América Latina*. The Nature Conservancy.2ª Ed. USA. Editorial. Arlington.1992. pp. 124-197.
26. **URUGUAY, PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE.** Convenio de Basilea. *Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación*. [En línea]. 1992. 3ª. Ed. Montevideo – Uruguay. Editorial. International Environment House. pp. 68-72. [Consulta: 15/04/2015]. URL. https://www.aduana.gob.ec/archivos/aduanas_verdes/Text_Basel_Convention_es.pdf

GLOSARIO

- **Amonio cuaternario:** limpiador desinfectante de acción bactericida-fungicida, actúa sobre una amplia gama de microorganismos tales como virus, bacterias, hongos, levaduras, esporas, *E.coli*, *salmonella*, *estafilococos*, *estreptococos*, *clostridium sp.*, *pseudomonas*. También es efectivo sobre virus con y sin envoltura *lipoproteica*, levaduras y hongos, presentando además un importante efecto residual. Es activo en aguas duras y no se ve afectado por la presencia de materia orgánica. No es corrosivo, presenta un alto poder de penetración y no libera vapores irritantes.
- **Antrópico:** impactos causados por el hombre
- **Carga orgánica (CO):** es la concentración del contaminante (expresado como DQO o DBO₅) multiplicada por el caudal de aguas residuales. Se expresa como Kg de DBO₅ o DQO/día.
- **Compostaje:** proceso de transformación de la materia orgánica para obtener compost, un abono natural.
- **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅):** es la medida de la cantidad de oxígeno que necesitan los microorganismos para oxidar la materia orgánica biodegradable. Se expresa en mg de DBO₅/ l.
- **Demanda Química de Oxígeno (DQO):** es la medida de la cantidad de oxígeno equivalente a la materia orgánica susceptible de oxidarse en medio ácido. Incluye materia orgánica biodegradable y no biodegradable.
- **Diagrama de flujo:** es una representación gráfica de un algoritmo o proceso.
- **Efluente:** es la corriente o flujo de agua residual que sale de un sistema de tratamiento o que sale de un sistema de producción.
- **Endógeno:** hace referencia a algo que se origina o nace en el interior (fuerza que viene del interior de la Tierra), o que se origina en virtud de causas internas.
- **Exógeno:** que se origina por causas externas.
- **Glutaraldehído:** es un compuesto químico de la familia de los aldehídos que se usa principalmente como desinfectante de equipos médicos y odontológicos así como de laboratorio.
- **Mycoplasma:** bacteria que causa la neumonía en los cerdos.
- **Oxitetraciclina:** antibiótico de amplio espectro del grupo de las tetraciclinas.
- **Panacur:** es un medicamento anti-parasitario utilizado para eliminar gusanos en el tracto gastrointestinal.
- **Parvovirus:** provoca falla reproductiva caracterizada por infección, muerte y momificación de los embriones o fetos, usualmente sin signos en la cerda. Se desarrolla en hembras

negativas expuestas por vía oro nasal durante la primera mitad de la gestación, con subsiguiente infección trans placentaria.

- **Sólidos suspendidos (SS):** es el material que permanece en suspensión en el agua residual y se determina como la cantidad de material retenido por filtración de la muestra. Hace parte de los sólidos suspendidos, el material sedimentable que es de fácil remoción en los sedimentadores.
- **Sólidos totales (ST):** es la cantidad de materia que permanece como residuo después de la evaporación a entre 103 y 105 °C. De ellos hacen parte los sólidos suspendidos y los sólidos disueltos.

ANEXOS

Anexo A. Funciones de valor

El método Battelle consideró como unidad de medida común la calidad ambiental correspondiente a cada indicador, la cual se obtiene a través de las denominadas *funciones de valor*, que relacionan un intervalo de valores de un indicador con una escala de calidad ambiental, que se fija por conveniencia entre cero (calidad mínima) y uno (calidad máxima).

Para determinar el valor del índice de calidad ambiental de cada parámetro hubo entonces que establecer, en primer lugar, una función de evaluación donde el índice de calidad ambiental está representado en las ordenadas y el estado del parámetro en cuestión en las abscisas. Al ubicar el valor del estado del parámetro en las abscisas, se cortará verticalmente la curva de la función correspondiente y se trasladará horizontalmente dicho punto de corte, obteniendo así, en las ordenadas el valor de índice de calidad del parámetro.

Por ejemplo, para determinar el índice de calidad ambiental de un agua con pH igual a 4, las gráficas serían las siguientes:

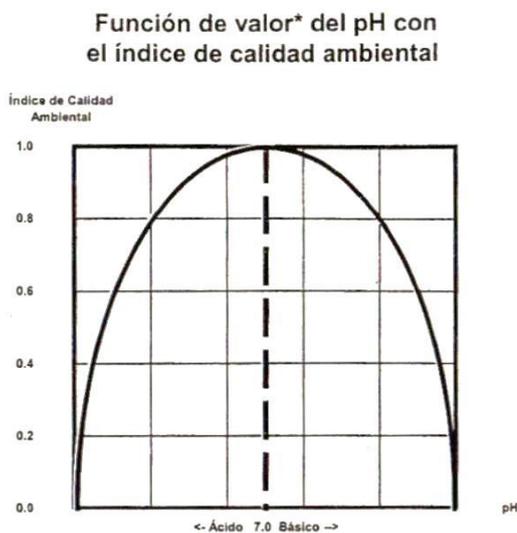


Figura A. Función de valor para el parámetro pH
(* curva no real)

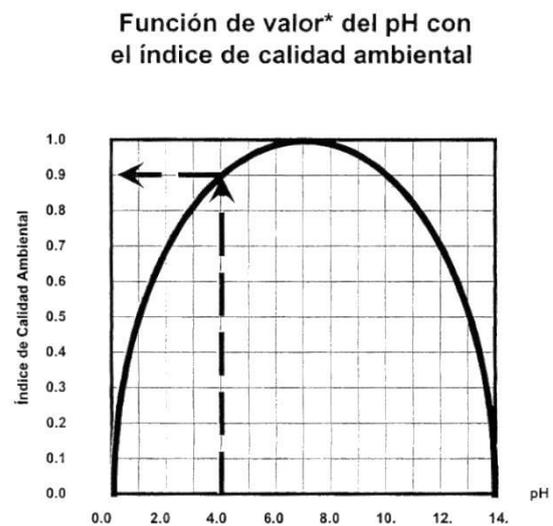


Figura B. Determinación del índice de calidad ambiental
(* curva no real)

Anexo B. Umbral de olor

El umbral de olor es un valor teórico obtenido a partir de un porcentaje específico de la población. No es un hecho fisiológico o una constante física, sino que representa un valor estadístico.

- **Umbral de detección:** o concentración mínima del compuesto que producirá una respuesta sensorial en los receptores ofensivos de una población dada, en un porcentaje que, por convención, se ha especificado sea el 50%, aunque se puede subir al 100% si se quiere incluir a la población menos sensible o reducirlo a 10% considerar solo la más sensible.
- **Umbral de reconocimiento:** o concentración mínima a la que la parte de la población 50% es capaz de describir el olor de un compuesto.
- La organización Mundial de la salud (OMS, 1987) en su Guía de Calidad de Aire para Europa del compuesto que producirá una respuesta sensorial en los receptores ofensivos de una población dada, en un porcentaje que, por convención, se ha especificado sea el 50%, aunque se puede subir al 100% si se quiere incluir a la población menos sensible o reducirlo a 10% considerar solo la más sensible.
- **Umbral de molestia o concentración:** a la que solo una pequeña proporción de la población < al 5% manifiesta molestias durante un pequeña parte del tiempo < 2%. Dado que la sensación de molestia puede estar influida por factores psicológicos y socioeconómicos. Un umbral de molestia no puede definirse solo en base a la concentración.

La defectibilidad de un olor es una característica sensorial que refiere al mínimo teórico de concentración de un compuesto químico volátil (VOC) que produce una respuesta o una sensación olfativa. Este punto se lo conoce como umbral de olor y se lo define como una unidad de olor (OU).

Por definición, se asigna una concentración de unidad de olor por metro cubico de aire (OU/m³) a la concentración mínima de olor que causa una respuesta o sensación olfativa. El nivel de molestia por olor puede ser tan bajo como 2OU hasta 10 OU para la más molesta, se debe considerar además que la percepción y el juicio de un olor ofensivo pueden variar en diferentes individuos

Un criterio de nivel de olor de 2 OU representa el nivel debajo del cual los olores ofensivos serian poco perceptibles, por lo tanto, el marco teórico recomienda que, como criterio de evaluación, ningún individuo no debe ser expuesto a los niveles de ambiente del olor de 7 OU de concentración máxima que ocurre para el 98 % del total de horas anuales.

A. Medición de olor

No existe al momento un instrumento que permita determinar el nivel de aceptación o rechazo que causa un cierto olor en el ser humano (DEP-GWA, 2002:4) El sentido del olfato la medición de olores sigue siendo un método aceptado para establecer criterios de calidad de un olor. La medición de olor se basa en el uso del método de laboratorio de Olfametría Dinámica - OD-. La OD es la medición de un olor mediante la presentación de muestras de aire con olor a un panel de personas, a un determinado número de diluciones, a fin de buscar la respuesta de los panelistas si pueden detectar el olor, este método de OD se encuentra normado en Europa (CEN, 1999; IDV, 1992; 1995) así como en Australia y Nueva Zelanda.

B. Distancia de separación

La legislación ecuatoriana no cuenta con modelos o normas específicas para establecer los criterios de separación de granjas a zonas pobladas debido a lo cual se ha considerado para la evaluación del área de influencia e impacto ambiental originado en la actividad Porcina el usar guías de gestión ambiental internacional (Netherlands, Australia, Alemania, otras). Las cuales establecen distancias de separación que deben existir entre las instalaciones agropecuarias con respecto a otras actividades, incluyendo viviendas y poblaciones.

Distancia de separación de la granja a un medio receptor de olores modelo NSW (New South Wales) Australia.

Este modelo determina la forma de calcular la separación de una granja Porcícola y un asentamiento humano; las distancias de separación resultante son aplicables para un rango de situaciones que incluyen los diferentes sistemas de producción intensiva de cerdos.

El método matemático considera específicamente los siguientes factores:

- a. Tipo de olor
- b. Cantidad de emisiones de olor expresada por la tasa de emisiones de Olores por cantidad de cerdos.
- c. Prácticas de atenuación de olores
- d. Tipo de ventilación de galpones
- e. Frecuencia de limpieza de las instalaciones
- f. Tipo de tratamiento de purines
- g. Tipo de alimentación
- h. Topografía local
- i. Presencia de edificios/construcciones

j. Metodología

C. Impactos acumulativos por presencia de fuertes de emisión de olor cercanas al área de estudio

En la siguiente ecuación proporciona estimaciones de distancia en metros (D) de un reactor en función del número de animales alojados en la granja (N) el tipo de infraestructura, tipo de ventilación, frecuencia de evacuación y tipo de sistema de tratamiento de efluentes, forma de alimentación, distancia de separación a receptor del olor, tipo de topografía y densidad de vegetación expresado como factor S. A continuación, se describe sus respectivas ecuaciones:

$$D = \sqrt{N * 50 * S}$$

dónde:

D: distancia de separación en metros (m)

N: unidad de cerdos estándar (SPU por sus siglas en inglés) estimado en función del peso, Para convertir el número de cerdos en etapa de engorde se utilizó un factor de conversión (SPU) citado en el modelo de la EPA NSW

S: factor compuesto por el tipo de ventilación, frecuencia de evacuación y tipo de sistema de tratamiento de efluentes, forma de alimentación, distancia de separación a receptor del olor, tipo de topografía y densidad de vegetación

$$S = S_1 * S_2 * S_3 * S_4 * S_5$$

dónde:

S₁: tipo de ventilación en galpones.

S₂: tipo de receptor de los olores ofensivos (rural/residencial) en función de número de habitantes.

S₃: topografía del área y su capacidad de dispersar sus olores.

S₄: grado de dispersión de olores debido a la densidad de vegetación del área.

S₅: dirección, frecuencia y viento predominante.

Tabla A-1. Tabla de conversión.

Tipo de cerdo	Rango de peso (Kg)	Unidad de cerdo estándar (SPU)
Gestación	26-60	1
Recría	8-25	0.5
Lechón	1.4-8	01

Calculo de unidades de cerdos estándar (N)

$$N_1 = (\text{\#Cerdos en gestación} * \text{SPU})$$

$$N = 60 * 1,6$$

$$N = 96 \text{ SPU}$$

$$N_2 = (\text{\#Cerdos en recría} * \text{SPU})$$

$$N = 200 * 1$$

$$N = 200 \text{ SPU}$$

$$N_3 = (\text{\#Cerdos en cría} * \text{SPU})$$

$$N = 1260 * 0,5$$

$$N = 630 \text{ SPU}$$

$$N_4 = (\text{\#Cerdos en lechón} * \text{SPU})$$

$$N = 55 * 0,1$$

$$N = 5,5 \text{ SPU}$$

$$N_1 + N_2 + N_3 + N_4 = 272 + 500 + 630 + 4 = 1406 \text{ SPU}$$

Calculo de factor S para la Granja Porcina “Los Ángeles”

$$S = S_1 * S_2 * S_3 * S_4 * S_5$$

Cálculo de potencial de olor S₁

$$S_1 = A * B * C * D * E$$

dónde:

Valor (A): Tipo de construcción = 0.6: los galpones en los cuales se desarrolla la actividad de reproducción, cría y engorde de cerdos están bajo el sistema tradicional, estos galpones cuentan con corrales donde son alojados los animales separados machos y hembras, las excretas generadas por los cerdos son recogidas diariamente, y otras son evacuada por un canal en dirección a los separadores, mismo poseen con una inclinación poco profunda para facilitar las labores de limpieza la misma.

VALOR (B): Tipo de ventilación = 0.9: los galpones cuentan con sistemas de ventilación por convección natural y uso de saquillos como cortinas, debido a que se requiere mantener condiciones de temperatura para la crianza de los animales.

VALOR (C): Frecuencia de desalojo de efluentes = 0.6: la evacuación de las excretas acumuladas en los corrales de conducción y retención que conducen a la laguna de oxidación bajo los galpones se la realiza cada día.

VALOR (D): Sistema de tratamiento de efluentes = 0.6: los efluentes generados en los galpones de cerdos son tratados en una laguna, los afluentes no son descargados, se los utiliza para riego.

VALOR (E): Tipo de alimentación = 0.8: el tipo de alimentación que reciben los animales es de acuerdo a la fase de crecimiento con un valor optimo y balanceado de proteínas.

Reemplazando los valores en la ecuación anterior, se tiene:

$$S_1 = A * B * C * D * E$$

$$S_1 = 0,6 * 0,9 * 0,9 * 0,6 * 0,8 = 0,2332$$

Determinación del factor del receptor S₂: la Granja Porcina “Los Ángeles” se encuentra ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, con un área de 20.000 m² en la que se hallan distribuidos 7 galpones, con un área para la actividad administrativa y porcina con una capacidad máxima de 1.000 cerdos. Donde la vivienda más cercana se encuentra a 1 km de la granja, escuela a 1800 m y viviendas a lo larga de la vía. Al sur y oeste, la vivienda más cercana se encuentra a más de 1 km, al este existe una vivienda de finca a 300 m. La población aproximada a 200 m a la redonda es de menos de 30 habitantes, el factor del receptor S₂ tendrá un valor de 0.4.

Determinación del factor de terreno S₃: de acuerdo a lo establecido en la línea base las pendientes y topografía del terreno es de tipo ondulado, el factor de terreno S₃ tendrá un valor de 0,7.

Determinación del Factor de Vegetación S₄: de acuerdo a lo establecido en la línea base la vegetación de la zona que se encuentra en dirección predominante del viento correspondiente a sembríos y áreas de ganadería y remanentes de bosque primario, el factor S₄ tendrá un valor de 0,7.

Determinación del factor S₅: como se detalló en la línea base la dirección del viento predominante es en sentido sur con una frecuencia del 57.1% y en dirección sur este con una frecuencia de 21.6% de las observaciones, el factor S₅ tendrá un valor de 0,7.

Cálculo del factor S: aplicando la fórmula para la determinación del factor S se tiene:

$$S = S_1 * S_2 * S_3 * S_4 * S_5$$

$$S = 0,2332 * 0,4 * 0,7 * 0,7 * 0,7$$

$$S = 2,7332$$

Cálculo de la distancia de separación y área de influencia directa: el área de influencia directa se estimó en función de la distancia máxima de separación de la granja un posible receptor, establecida por el modelo matemático de la EPA-NSW., y se tiene:

$$D = \sqrt{N * 50 * S}$$

$$D = (1406)0.5 * 50 * 0,06832$$

$$D = 128,0886 \text{ m (en dirección al tendido eléctrico)}$$