

UNIVERSIDAD MILITAR

NUEVA GRANADA



**FORMULACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA GRANJA
AVÍCOLA LA PAZ DEL TEQUENDAMA**

Cristian M. Ortega Ruiz

Trabajo presentado como requisito para optar por el título de Especialista en
Planeación Ambiental y Manejo Integral de Recursos Naturales

Director: Elsa Adriana Cárdenas Quiroga M. Sc.

Universidad Militar Nueva Granada

Facultad de Ingeniería

Bogotá D. C.

2014

OBJETIVOS

Objetivo general

Elaborar el plan de manejo ambiental (PMA) para la granja avícola La Paz del Tequendama.

Objetivos específicos

- ❖ Identificar impactos ambientales ocasionados por el proceso productivo en la Granja avícola La Paz del Tequendama
- ❖ Evaluar y valorar los impactos ambientales asociados a las actividades desarrolladas en la granja avícola La Paz del Tequendama
- ❖ Proponer medidas correctivas para eliminar o mitigar los impactos ambientales
- ❖ Desarrollar programas de monitoreo para el proceso productivo de la granja avícola La Paz del Tequendama

INTRODUCCIÓN

En Colombia, de acuerdo a FENAVI (Federación Nacional de Avicultores de Colombia), la industria avícola lleva más de 50 años y actualmente aporta el 10.32% del PIB pecuario, por otro lado esta industria genera más de 450 mil empleos y en la actualidad se hayan alrededor de 35 millones de gallinas ponedoras, no obstante la producción avícola depende de factores de tipo ambiental, de las edades de las aves en postura y de la armonía existente entre la oferta y la demanda. Ahora pues, el subsector avícola ha alcanzado una acreditación importante en la producción Colombiana, aportando un porcentaje significativo en el producto interno bruto, constituyéndose en generador de empleo directo e indirecto, además de actuar de manera concatenada con otros renglones de producción, pues en él se conjuga tanto la parte agrícola como la explotación industrial. Asimismo, la avicultura colombiana cuenta con una buena organización, la cual se viene desarrollando en diversas regiones del país, potencializando el consumo interno y la comercialización a otros países.

No obstante, en el marco de esta idea, la granja avícola La Paz del Tequendama es consciente del impacto que podría causar la actividad avícola sobre el medio ambiente por lo tanto presenta programas de desarrollo de gestión ambiental tomando como referencia los términos establecidos por el marco Jurídico establecido para el subsector avícola.

Por lo tanto el presente documento se desarrolla con el objeto de la elaboración de un plan de manejo ambiental para la granja avícola La Paz del Tequendama, en donde es necesaria una evaluación ambiental de las acciones desarrolladas en la granja para prevenir, mitigar, controlar, compensar y/o corregir en los impactos negativos con el fin de lograr métodos de producción más limpia, ambientalmente sana y segura mejorando así la competitividad empresarial y el desempeño ambiental del subsector avícola.

INFORMACION GENERAL

Localización

La granja avícola La Paz del Tequendama se encuentra ubicada en el municipio de San Antonio del Tequendama corregimiento de Santandercito, Ubicado en la Serranía del Subía, en la cuenca baja del río Bogotá, Distrito 18 sector del Tequendama- Área Corporación Autónoma Regional CAR Cundinamarca. Cuyas coordenadas son:

Latitud 4 grado 37', Longitud 74 grados 21'; Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 1540; Temperatura media: 18° C (sanantoniodeltequendama-cundinamarca.gov.co/)



Fuente: <https://www.google.com/maps/place/San+Antonio+Del+Tequendama,+Cundinamarca/>

CALCULOS DE LA SUPERFICIE, CONSTRUCCIONES Y EQUIPOS DE LA GRANJA.

A continuación se describe el área construida para el desarrollo de la actividad de producción avícola de la granja La Paz del Tequendama.

Tabla 1. Área de Galpones

GALPONES DE PRODUCCION PISO		
GALPON #	ARE TOTAL DEL GALPO EN m ²	No. Máximo de aves
Galpón 1	154	1560
Galpón 2 (A)	63,22	660
Galpón 2 (B)	123,24	1250
Galpón 3 (A)	199,8	2166
Galpón 3 (B)	600	2166
Galpón 3 (C)	199,8	2166
Galpón 4	500	5000
Galpón 5	500	5000
Galpón 6 (1)	226,5	2250
Galpón 6 (2)	300	3000
Galpón 6 (3)	220,5	2250
Galpón 6 (A)	65	800
Galpón 6 (B)	170	1800
Galpón 7 (1)	280	2800
Galpón 7 (2)	280	3080
Galpón 7 (2)	240	2700

GALPONES DE PRODUCCION PISO		
GALPON #	ARE TOTAL DEL GALPO EN m ²	No. Maximo de aves
Galpon 1 (a)	200	3800
Galpon 1 (b)	600	4200
Galpon 1 (c)	170	3000
Galpon 2 (a)	166,6	3000
Galpon 2 (b)	500	3000
Galpon 2 (c)	166,6	3000
Galpon 3 (a)	148	2500
Galpon 3 (b)	152	2500

Galpon 4 (a)	150	2500
Galpon 4 (b)	150	2500

Fuente: Granja Avícola La Paz

DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA

Para el desarrollo de la actividad avícola se requiere de la implementación de equipos y materiales, los cuales son descritos en la siguiente tabla.

Tabla 2. Descripción y características de los equipos

Componentes infraestructura	Tipo	Descripción
Comederos	Manuales plásticos	
	Manuales Metálicos	
	Automáticos	Metálicos
	Otros	
Bebederos	Manuales plásticos	X
	Manuales Metálicos	
	Automáticos	
	Otros	
Nidos	Metálicos	Manuales
	Madera	
	Nido Automático	

Fuente: Granja Avícola La Paz

La granja avícola La Paz cuenta con 2 comederos automáticos metálicos a lo largo de los galpones 3 (a,b,c), 4, 5 y 6 (1,2,3) y también con 794 comederos manuales plásticos distribuidos en todos los galpones, 533 bebederos manuales plásticos y 132 nidos metálicos manuales distribuidos en los diferentes galpones, ahora, los comederos son de tipo automático por la facilidad en el manejo en cuanto a la alimentación de las aves se refiere.

Tabla 3. Tipo de materiales de construcción

Componentes Infraestructura	Tipo de materiales	
Paredes	Ladrillo	
	Bloque	X
	Madera	
	Gaudua	
	Otros	
Cubiertas	Zinc	X
	Eternit	X
	Aluminio	
	Otros	
Pisos	Cemento	X
	Tierra	
	Ambos	
	Otros	
Cerchas	Madera	
	Metálicas	X
	Otros	
Ventilación	Natural	X
	Ambiente controlado	
	Otra	
Luz	Natural	X
	Artificial	X
	Plástico	

Fuente: granja avícola La Paz

Tabla 4. Descripción y características de otros equipos

Otros Equipos	Descripción
Clasificadora de huevos	tipo royo (4500 huevos por hora)
Cuarto de almacenamiento de huevos	Frente a los galpones
Bodega de almacenaje de alimentos	---

Fuente: granja avícola La Paz

Los huevos recolectados durante el día empacados en los cartones de huevo y llevados a los cuartos de almacenamiento y ubicados en las estanterías correspondientes para cada tamaño de huevo; El alimento de las aves es transportado por la empresa comercializadora del grano hasta la granja y posteriormente es depositado en las bodegas de almacenaje de alimentos.

PROCEDIMIENTOS DE BIOSEGURIDAD

1. Programa de vacunación

La vacunación es un procedimiento que consiste en la administración por diferentes vías (agua de bebida, nebulización, inyección entre otras) de antígenos, para estimular las defensas del ave y reducir la capacidad de los agentes infecciosos que pueden ocasionar enfermedades como Viruela aviar, enfermedad de Newcastle, bronquitis infecciosa entre otros (Houriet, J. 2007). Esto con el objetivo de estimular el sistema inmune de las aves y prevenir el inicio de infecciones primarias o inmunosupresoras y así poder disminuir el impacto económico asociado a la presencia de enfermedades respiratorias.

Tabla 5. Seguimiento del Programa de vacunación

Materiales	Procedimiento	Producto a utilizar	Dosis	Frecuencia de administración	Recomendaciones

Los programas sanitarios dependen de la zona endémica en la que se encuentren los animales a producción, pero en general el plan mínimo para el manejo de las gallinas ponedoras es el siguiente:

Tabla 6. Cronograma del Programa de vacunación

SEMANA	ACTIVIDAD
1-3 días	Antibiótico más vitaminas y electrolitos en el agua
antes de los 7 días	Despique temprano más vacuna contra Newcastle (Virus vivo al ojo). Un día antes y durante tres días, vitamina K en el agua.
segunda	Vacuna contra Viruela aviar

tercera	Vacuna contra Newcastle combinada con (oleosa inyectada y virus vivo al ojo) al siguiente día y durante dos días, antibiótico más vitaminas con electrolitos
sexta	vacuna contra Viruela aviar
Octava	Re despique más vacuna contra Newcastle (virus vivo al ojo) un día antes y durante tres días, vitamina K en el agua.
Decima	Vacuna contra Coriza aviar inyectada
Doceava	Vacuna contra Coriza aviar inyectada
Catorceava	Vacuna contra Coriza aviar inyectada
Dieciseisava	Vacuna contra el cólera aviar inyectada
dieciochoava	Vacuna contra Newcastle combinada (oleosa inyectada y virus vivo al ojo) al siguiente día y durante dos días, antibiótico más Vitaminas con electrolitos.
	Antes de traslado a la galería de producción, desparasitación interna.

Fuente: Ortiz, J. 2013. Manual de Gallinas Ponedoras

2. Manejo sanitario

La prevención de enfermedades es uno de los aspectos más importantes que se debe tener en cuenta, por lo que es recomendable tomar las siguientes medidas:

- a) Evitar en lo posible el contacto con otros animales, aves silvestres, roedores etc., ya que estos pueden ser transmisores de enfermedades.
- b) No dejar que entren personas ajenas al criadero
- c) Evitar el hacinamiento
- d) Separar aves que tengan síntomas de enfermedad y eliminar las aves muertas
- e) Colocar un pediluvio en la entrada del galpón con algún tipo de desinfectante para higienizar el calzado
- f) Cambiar la cama cada tres meses y luego regar el piso y perchas con creolina
- g) Mantener limpio el gallinero y lavar bebederos y comederos periódicamente, para reducir riesgos de enfermedades y parásitos
- h) Pintar con cal paredes y techos por lo menos 4 veces al año
- i) Realizar un correcto programa de vacunación, si el número de animales y/o costo lo permiten, ya que este es el método más efectivo de evitar algunas enfermedades

3. Vacunas

Es importante mantener un programa de vacunación ya que este ayudara a realizar un control de un gran número de enfermedades que afectan las aves (principalmente cuando estas se encuentran confinadas) estimulando la producción de defensas por el propio organismo del animal, de esta manera teniendo índices sumamente bajos de mortandad y desecho, tanto durante el desarrollo como durante la producción, donde se experimentan menos problemas relacionados con la calidad del huevo.

3.1 Administración de vacunas

Las vacunas pueden ser clasificadas de acuerdo al método utilizado para su administración en pollos:

- Intramuscular: En el musculo
- Subcutánea: Debajo de la piel
- Ocular: En el ojo
- Nasal: en el orificio nasal
- Oral: en el pico
- Agua
- Pliegue del ala: por punción del pliegue del ala
- Aspersión: Aerosol en el aire, sobre el ave o en el pico

Tabla 7. Programa de Vacunación

PROGRAMA DE VACUNACION DE GALLINA PONEDORA	VACUNA	VIA
1er día	Marek	Punción alar
7o día	Newcastle + Bronquitis aviar + Gumboro	Gota ocular
3ra semana	Newcastle + Bronquitis aviar + Gumboro	Gota ocular
6ta semana	Viruela aviar	Punción alar
8° semana	Coriza infecciosa	Inyección pechuga
10° semana	Gumboro	Agua de bebida

14° semana	Newcastle + Bronquitis aviar + Gumboro Despique	Inyección pechuga
------------	--	----------------------

4. Programa de saneamiento de la gallinaza de aves de postura criadas en piso

De acuerdo a los lineamientos del Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES y a raíz de la necesidad que tiene la avicultura en nuestro país a ser cada día más eficiente ante los retos internacionales se han diseñado estrategias para mejorar las condiciones de sanidad e inocuidad de la cadena avícola con el fin de proteger la salud y la vida de las personas y de los animales, aumentar la competitividad y la admisibilidad de los productos en los mercados internacionales.

En materia de estatus sanitario para Colombia se puede resumir en dos aspectos importantes; El primero la sanidad de la producción aviar, en la cual Colombia resalta por estar libre de influenza aviar y endémico para Newcastle, la cual es una enfermedad de importancia tanto para la producción interna como para el acceso a mercados internacionales y la segunda la inocuidad de los productos avícolas, carne de pollo y huevo, donde la situación es incierta ya que no se encuentra con la caracterización de las líneas base para residuos químicos ni para patógenos, excepción en *salmonella sp* para pollo en canal (CONPES, 3468).

La sanitización de la gallinaza involucra procesos u operaciones físicas (tratamiento térmico), químicas o biológicas (compostaje) o mezcla de estas, a los que es sometida la gallinaza para garantizar la eliminación de agentes infecciosos para las aves, otros animales y para los seres humanos, antes de ser retirado del galpón de origen. Es decir, usar la temperatura de la cama como mecanismo para disminuir o eliminar la carga de microorganismos patógenos que se considera de importancia en la avicultura.

Se han podido determinar las temperaturas a las cuales se destruyen algunos microorganismos patógenos y entre ellos los paramixovirus a los cuales pertenece la enfermedad de Newcastle ENC, que pierden viabilidad a 56°C por tres horas de exposición a 60°C por treinta minutos. Es por ello que este proceso de sanitización de la cama adquiere importancia al permitir alcanzar esas temperaturas con procedimientos simples.

5. Compostaje

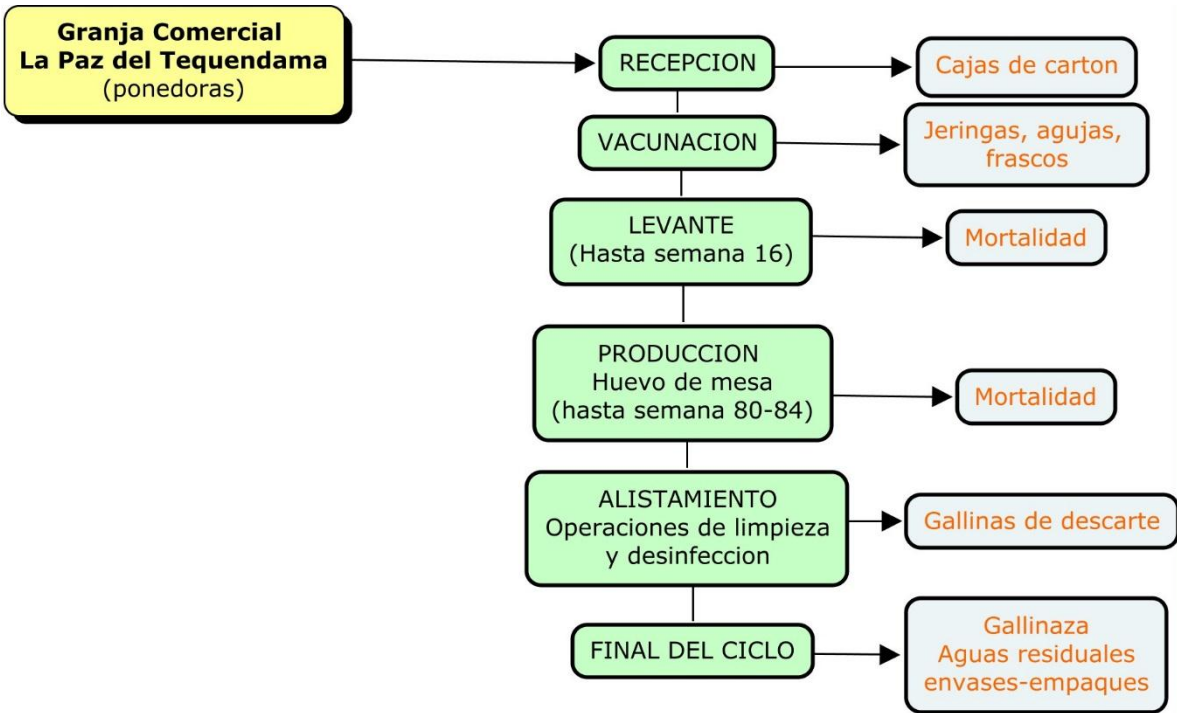
La avicultura se presenta como uno de los sustentos económicos y de alimentación de Colombia, el cual tiene un gran número de productores en las distintas granjas

avícolas comerciales, de autoconsumo y de tipo explotación avícola (Resolución ICA 3283 de 2008), dentro de las cuales en ocasiones se presenta alguna dificultad relacionada con el manejo de residuos orgánicos generados día a día en cada explotación.

La recuperación de los cadáveres de animales que mueren en las granjas todos los desperdicios generados durante la explotación, constituyen tanto una necesidad económica como de saneamiento ambiental. No obstante estos desechos pueden ser aprovechados por medio de un tratamiento como un proceso adicional en la misma unidad productiva (en el sitio) o en un proceso productivo externo (fuera del sitio). De acuerdo a las características de la granja avícola se presentan diferentes tipos de residuos para el caso específico de la granja avícola La Paz del Tequendama.

Granja Comercial

En el ciclo de las ponedoras las aves pueden estar en piso (cama de viruta) o jaula. En las granjas donde las aves se encuentran en piso, la gallinaza se retira al finalizar el ciclo (80 semanas) ya que puede generar problemas como el aumento de los niveles de amoníaco, olores, moscas o problemas respiratorios. En galpones con jaulas, la gallinaza se debe depositar en el piso del galpón en forma de pilas; luego ésta se debe retirar diariamente o cada dos días para que no se presente moscas y olores.



Diagramas de residuos generados en granja ponedora.

De acuerdo a Perez, M y Villegas, R. 2010, existen técnicas actuales para que el tratamiento de los residuos, ya que la reutilización o transformación de estos desechos en insumos útiles al sector productivo avícola, son opciones con posibilidades, en la medida en que las alternativas surgen como consecuencia de un diagnóstico a la problemática ambiental de este sector. Las alternativas seleccionadas, serán adecuadas técnicamente, viables económicamente y sustentables ecológicamente.

Las alternativas que se han manejado con mayor o menor resultado para la reutilización de acuerdo con (Sztern, D. Pravia, MA. 1999) son:

- ✚ Los residuos como fuente de alimento animal (gallinaza, plumas, sangre, hueso)
- ✚ Los residuos como fuente energética y proteínas. (gallinaza, sangre, plumas, hueso, grasas)
- ✚ Los residuos orgánicos como fuente abonos (gallinaza, mortalidades, cáscara).

Gallinaza

La gallinaza obtenida de explotaciones en piso, se compone de una mezcla de deyecciones y de un material absorbente que puede ser viruta, pasto seco, cascarillas, entre otros y este material se conoce con el nombre de cama. La gallinaza obtenida de las explotaciones de jaula, resulta de las deyecciones, plumas, residuo de alimento y huevos rotos, que caen al piso y se mezclan. Este tipo de gallinaza tiene un alto contenido de humedad y altos niveles de nitrógeno, que se volatiliza rápidamente, creando malos y fuertes olores, perdiendo calidad como fertilizante. Para solucionar este problema es necesario someter la gallinaza a secado, que además facilita su manejo. Al ser deshidratada, se produce un proceso de fermentación aeróbica que genera nitrógeno orgánico, siendo mucho más estable (North MO and Bell DD. 1998). La gallinaza es un residuo, pero también es considerado como un producto valioso por sus posibles aplicaciones, no obstante con la transformación de la gallinaza por medio de los diferentes tratamientos se genera una alternativa para darle valor agregado a un residuo orgánico abundante y mitigar el impacto ambiental negativo que este puede ocasionar cuando no se procesa, debido a una mala utilización o disposición (Pérez, M. Villegas, R. 2009).

La Resolución 00150 de 2003 expedida por el ICA tiene como objetivo en el campo agropecuario alcanzar un mayor grado de seguridad alimentaria, mediante el incremento de la producción de los alimentos básicos y de los niveles de productividad, la sustitución de las importaciones y la diversificación y aumento de las exportaciones; y que para ello se requiere, entre otros factores, la aplicación

eficaz de fertilizantes y acondicionadores de suelos, minimizando así los riesgos para la salud humana, la sanidad agropecuaria y el ambiente. La Resolución 0957 de 2008, modificada por la Resolución 3283 de 2008 expedidos por el ICA, norman las medidas de Bioseguridad en las granjas avícolas comerciales y granjas avícolas de autoconsumo en el Territorio Nacional.

Compostaje.

Una de las técnicas que permite la biodegradación de la materia orgánica previa a su integración al suelo es el compostaje y el producto final es conocido como pompost (Sztern, D. Pravia, M.).

Actualmente en Colombia se encuentra reglamentado y autorizado el compostaje para los desechos orgánicos de la avicultura como una alternativa segura y económica para disponer este tipo de residuos de forma segura, ahora, se le denomina compostaje a lo que se produce cuando los materiales de origen vegetal y animal se biodegradan o se pudren por la acción de bacterias, hongos y otros microorganismos. No obstante la producción del compostaje se puede hacer de dos formas (Perez, M. Villegas, R. 2009):

- a) Con microorganismos que necesitan oxígeno. Proceso aerobio
- b) Con microorganismos que no necesitan oxígeno (procesos anaerobio

El proceso que se lleva a cabo en la Granja avícola La Paz del Tequendama para el compostaje es el proceso aeróbico, debido a que es más rápido, más fácil de hacer, genera un compost de mejor calidad y no tiene olores desagradables. No obstante, para producir el compostaje de forma aeróbica, es necesario garantizar que los materiales estén en presencia de oxígeno, lo que significa que si los desechos se amontonan en una pila para su compostaje es necesario voltearla con cierta regularidad y deshacer terrones grandes, para que el oxígeno penetre a todas partes, sin olvidar mantener cierta humedad para que el ambiente sea favorable para los microorganismos. Decreto 1713 de 2002 capítulo VII expone como debe ser el sistema de aprovechamiento de los residuos sólidos en los siguientes artículos: 70, 72, 76, 78, 79.

Apilado Profundo (gallinaza)

Este es un proceso que se presenta como una buena alternativa ambiental para los avicultores que deseen estabilizar la gallinaza química, física y biológicamente para generar una producción más limpia, con una gran ventaja respecto a que no se hace necesario una gran inversión en infraestructura, mediante el proceso de compostaje a través del apilado; de donde se obtiene un producto final estable e inocuo desde

el punto de vista ambiental sanitario, convirtiéndose en un abono orgánico para los suelos.

Por otro lado, la gallinaza es sometida a un proceso que busca aumentar la temperatura con el fin de eliminar microorganismos infectocontagiosos para las aves, otros animales y para los humanos. (Resolución N° 1937 de julio de 2003 expedida por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA). Este residuo está conformado por viruta y excretas, el cual es empacado en costales de polipropileno (fibra) para su posterior comercialización (Bedoya JE, Vargas MP, Guzmán SP, Mora RE, Duque CO. 2008)

Tabla 8. *Registro de Apilado profundo (gallinaza)*

Responsable:				Galpon:
Numero de Pila				
Dimensiones de la pila	Largo:	Ancho:	Alto:	
Fecha de inicio (cuando se terminen de armar la(s) pila(s):				
Fecha de Volteo:				
Temperatura registrada:				
Fecha de registro de Compostaje (3 días despues de la fecha de inicio)				
Fecha de evacuacion:				
Total Bultos Kg:				

Tomado de: Manual de residuos Orgánicos (Fenavi)

1. Quemado de la pluma	2. Humectación del material	3. Apilamiento y picado del material	4. Cubrimiento del material	5. Encortinado del galpón
<p>Se debe quemar completamente la pluma presente en el piso para permitir mayor permeabilidad del material y eliminar posibles focos de otras enfermedades.</p>	<p>Se inicia el proceso de humectación del material en piso empleando una bomba estacionaria que permite la aplicación el agua sin generar goteos o zonas de mucha acumulación de líquido. Consiste básicamente en humedecer la cama para permitir la fácil replicación de las bacterias presentes en ella y que en este proceso generen un aumento de temperatura de su entorno. La cantidad de agua a incorporar depende del grado de humedad que tenga el material. En términos generales se debe esperar que al apretar un puñado de compost este se compacte en un 60% y sea fácil de deshacer al momento de mover los dedos.</p>	<p>A medida que se humecta el material se debe ir apilando teniendo en cuenta especial cuidado de partir completamente todas las zonas que se puedan encontrar empastadas en el para evitar el efecto (sombrija) que no permite el paso homogéneo al interior de la pila.</p>	<p>Una vez terminado todo el proceso de apilamiento se debe cubrir todo el material con plástico (de cualquier color, no necesariamente negro) para generar el proceso de replicación anteriormente mencionado. El tamaño final de la pila depende de la cantidad de cama utilizada, pero en términos generales no debe ser inferior a 1,80 m de alto por 2,5 - 3,0 m de base.</p>	<p>Es una de las herramientas efectivas que se puede dar al ambiente del galpón para ayudar al incremento rápido de temperatura del material. Cuando el procedimiento ha sido bien realizado, se pueden esperar temperaturas en el núcleo de la pila de 40°C a las 24 horas de iniciado el proceso, 46 - 48 °C a las 48 horas, 56 a 58 °C a las 72 horas y 60 °C o superior a las 96 horas. NOTA: es importante mantener un registro para el seguimiento del proceso; no solamente del seguimiento de las temperaturas, sino el proceso de empaque y despacho del material luego de terminado el tratamiento.</p>

Proceso de Compostaje

El proceso de compostaje puede dividirse en cuatro periodos, atendiendo a la evolución de la temperatura:

Mesofilico: La mezcla de ingredientes se encuentra a temperatura ambiente y los microorganismos mesofilos se multiplican rápidamente. Como consecuencia de la

actividad metabólica la temperatura se eleva y se producen ácidos orgánicos que hacen bajar el pH.

Termofilico: Cuando se alcanza una temperatura de 40 °C, los microorganismos termófilos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco y el pH del medio se hace alcalino. A los 55 °C estos microorganismos termófilos desaparecen y aparecen las bacterias esporigenas y actinomicetos. Estos microorganismos son los encargados de descomponer las ceras, proteínas y hemicelulosas.

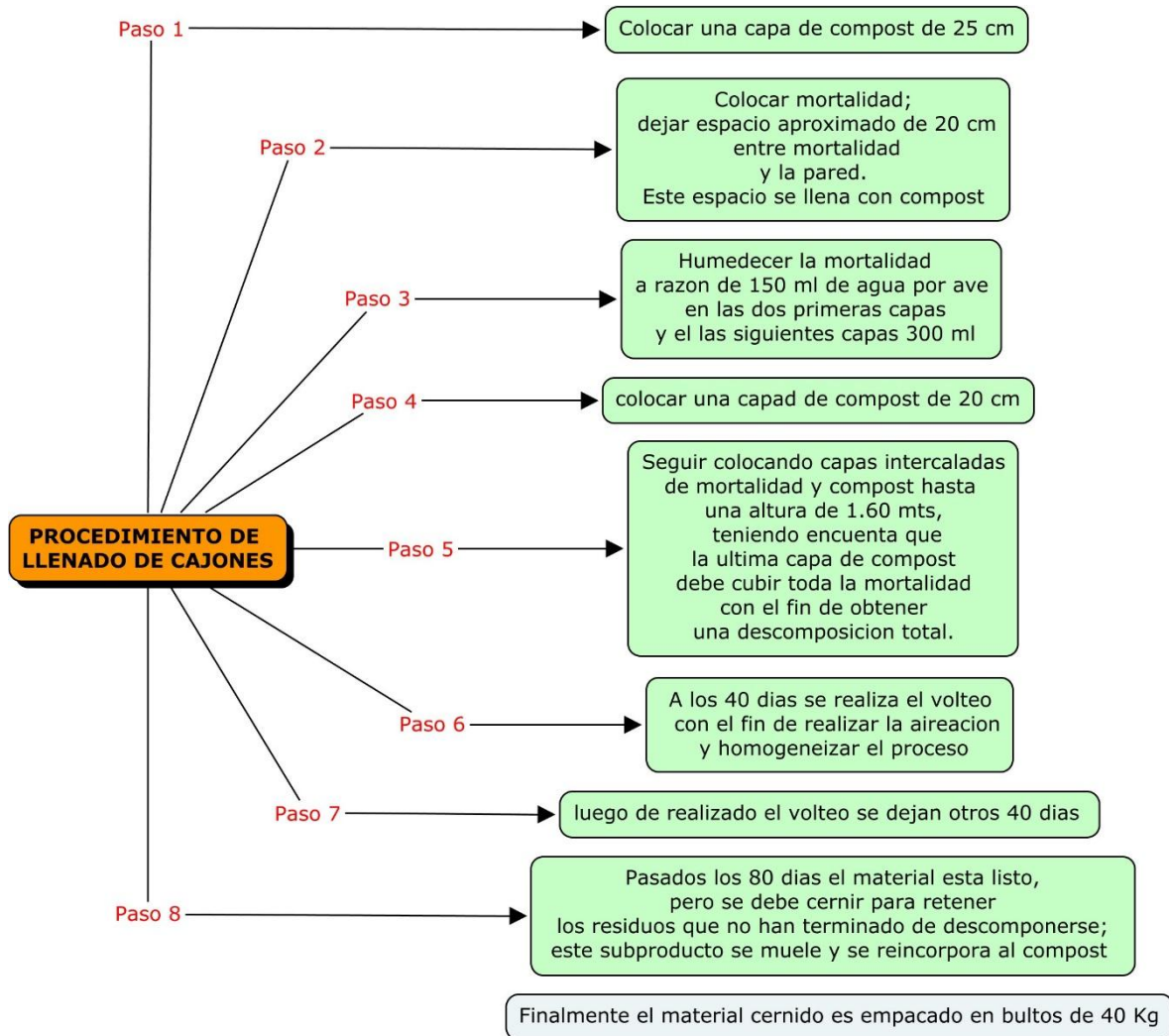
De enfriamiento: cuando la temperatura es menor de 55 °C, reaparecen los hongos termófilos que re invaden el mantillo y descomponen la celulosa. Al bajar de 40 °C los microorganismos mesofilos también reinician su actividad y el pH del medio desciende ligeramente.

De maduración: periodo que requiere de meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias

Puntos Críticos

- ❖ Colocación de aves (15 cm. De la pared de la composta). Llenado por 30 a 45 días
- ❖ Aireación (volteo a los 40 días). El volteo de la pila es la forma más rápida y económica de garantizar la presencia de oxígeno en el proceso de compostaje, además de homogeneizar la mezcla la humedad debe mantenerse entre el 40 y el 60 %
- ❖ Tipo de gallinaza (debe ser lo más seca posible y con la mayor cantidad de materia fecal posible)
- ❖ Si el material está muy apelmazado, tiene demasiada agua o la mezcla no es la adecuada se puede producir fermentaciones indeseables que dan lugar a sustancias tóxicas para las plantas.

Procedimiento de llenado de los cajones



6. Programa control de roedores

Para el desarrollo adecuado de un programa integrado de plagas, es necesario que sea aplicado el concepto de manejo integral el cual contempla tres acciones que deben ir asociados obligatoriamente:

- ✓ Cultural: son medidas tendientes a impedir un ambiente propicio para las plagas como son aseo en instalaciones, almacenaje de alimento, limpieza de los alrededores.
- ✓ Físico: medidas dirigidas a impedir el acceso y establecimiento de las plagas en las instalaciones, por medio de un diagnostico sanitario ambiental
- ✓ Biológico o Químico: Empleo de enemigos naturales o sustancias químicas para controlar las plagas.

Diagnostico Sanitario

Se tendrá como objetivo minimizar la presencia de cualquier tipo de plagas en el establecimiento ejerciendo todas las tareas necesarias para garantizar la eliminación de los sitios donde los insectos y roedores puedan animar anidar y/o alimentarse (www.conal.gov.ar). Además de ello identificar, las condiciones ambientales que pueden favorecer la proliferación de plagas; el adecuado manejo y almacenamiento del alimento; la incorrecta disposición de residuos sólidos y desechos patógenos. Esta fase se basa en métodos de observación continuos que permiten identificar señales sobre la presencia o ausencia de las plagas, y las condiciones que se asocian a la infestación.

En la Industria avícola los más frecuentes son las ratas de tejado, el ratón doméstico o casero y la rata de alcantarilla. No obstante los roedores constituyen un peligro para la salud de las aves, por ser reservorio de varios agentes patógenos, y para la economía de la industria ya que devoran alimentos y los ensucian con sus excrementos y pelos, roen madera y cables e inquietan a los animales.

Rata de techo (*Rattus rattus*) (Linnaeus, 1758)

Es responsable del deterioro de las instalaciones y es portadora de una importante carga patológica que suele transmitir a las aves, de lote a lote, entre las cuales se encuentra la salmonelosis. Sus características son:

PESO	CUERPO	COLA	COLOR	OTROS
150- 380g	15-20 cm	19-35 cm	Negro	❖ Trepadora ❖ Orejas largas



Tomado de: www.biolib.cz

Rata de alcantarilla *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769)

Es un animal de gran tamaño, gregaria; de gran capacidad excavadora, su hábitat preferencial esta alrededor de los galpones, siempre con cercanía a las fuentes de agua, se considera como la especie más agresiva, sus características son:

PESO	COLA	CUERPO	GESTACION	OTROS
250-500 g	15-25 cm	Café Oscuro	22 Días	❖ No trepa ❖ Orejas pequeñas



Tomado de: www.biopix.es

Ratón casero *Mus musculus* (Linnaeus, 1758)

Este es un roedor de tamaño pequeño , que vive dentro de las instalaciones. Es una especie muy prolífica y totalmente dependiente del hombre. Sus características son:

PESO	CUERPO	COLA	COLOR	GESTACION	OTRAS
15-30 g	7-10 cm	7.5-10 cm	Gris	19 Días	❖ Trepador ❖ Orejas prominentes



Tomado de: www.naturephoto-cz.com

Metodología de control para roedores

- ❖ Es importante un mantenimiento físico antes de iniciar el programa del control de roedores de las diferentes áreas de la granja, como son el control de malezas, la limpieza de los alrededores y mantener el área libre de basuras y escombros.
- ❖ Realizar una inspección con el fin de determinar el tipo de roedor, una aproximación del nivel de infestación y las medidas culturales que se deben seguir.
- ❖ Hacer un plano del lugar para facilitar la ubicación de las madrigueras, del producto y la realización de los controles físicos y culturales.
- ❖ Revisar la presencia viva o muerta de roedores, cagarrutas y orin, sonidos, madrigueras, huellas y daños causados por roedores.
- ❖ Disminuir las situaciones que lleven a un aumento de roedores como:
 - Evitar rastrojos y vegetación que pueda ayudar a la creación de madrigueras
 - Realizar la recolección de basuras producidas en la granja de una forma adecuada y ordenada
 - Recolección de sobrantes del mantenimiento de la granja y organización de los mismos para que los roedores no los utilicen como madrigueras o escondites.
 - Colocar estibas en las bodegas donde se almacene el alimento con el fin de alejar los bultos de la humedad del piso y evitar el acceso fácil a estos.
 - Mantener andenes limpios
 - Arreglar mallas y paredes en los galpones con el fin de dificultar la entrada de los roedores.

PROCEDIMIENTO

- a) Una sola persona debe ser la encargada de hacer los controles periódicos, el cual corresponde al administrador de la granja o al veterinario
- b) Se deben tener las manos limpias y sin olor a jabón o perfumes
- c) Para manipular los cebos o trampas, se debe utilizar guantes, ya que el producto no debe ser cogido con las manos desnudas
- d) Ubicar las trampas en los laterales de cada galpón.
- e) Se colocan cebos o trampas dentro de las bodegas de almacenamiento y en la bodega de huevo u otros puntos clave identificados.
- f) Llenar la lista de chequeo
- g) Revisar dos veces al mes el estado de los cebos y por lo menos 3 veces a la semana las trampas según sea el caso y recoger la mortalidad detectada.

Tabla 9. Tabla de registro y control de control de plagas

Hora/Fecha	¿que está registrando? (Trampas o cebos)	Donde (sector de la granja)	Nombre de quien hace la inspección	Cuando (día de la semana)	Observaciones	Medidas correctivas	Firma del responsable

Cuadro de registro: Tomado de www.conal.gov.ar

7. Control de insectos

Moscas

La mosca pertenece al grupo de los artrópodos, y su identificación y reconocimiento en muchas ocasiones se debe llevar no solo al estado adulto sino también a sus estados inmaduros, ya que de la exactitud del reconocimiento de ellas depende de las recomendaciones para su control y prevención. Actualmente el reconocimiento de los estados de desarrollo del insecto juega un papel importante en la aplicación de los productos para el control como los inhibidores de quitina (*Trifluromuron*) y de los adulticidas como (*Carbamato*) puesto que el lugar de cría no siempre es el mismo al del adulto y la funcionalidad del producto está ligada a los procesos de desarrollo de la o las especies.

Las especies significativas de mosca incluyen a la mosca casera (*Musca domestica*), la mosca domestica menor (*Fannia canicularis*), la mosca de la fruta (*Drosophila spp.*) la mosca "botella azul" (*Calliphora erythrocephale*), el moscon gris de la carne (*Sarcophaga carnaria*) y la mosca picadora (*Stomoxys calcitrans*). La mosca picadora difiere de otras especies en que ella es la única que requiere de sangre para la producción de huevos (Mayr, J. *et al.* 2008).

Características generales

- ✓ Animal invertebrado
- ✓ Cuerpo segmentado: cabeza torax y abdomen con segmentos en cada uno de ellos:
 - Cabeza: Un par de antenas, aparato visual, aparato bucal
 - Torax: tres pares de patas. Un par de alas.
 - Abdomen: pueden tener filamentos o cercos en el extremo posterior.
- ✓ Esqueleto o cuticula quitinosa; la cual provee una cubierta protectora
- ✓ Metamorfosis: conjunto de cambios morfológicos y funcionales que va a sufrir después de eclosionado el huevo pasando por las diferentes fases hasta llegar a adulto.
- ✓ Metamorfosis completa o compleja: el insecto pasa por cuatro estadios 1) huevo, 2) Larva (con varias fases larvarias o mudas) no tiene parecido alguno con el adulto, 3) pupa (estadio inmóvil antes del adulto) y 4) mosca adulta.

Las moscas generalmente son criadas principalmente en áreas secas y templadas, alimentándose de materia orgánica de origen vegetal y animal, pero también de exudados y heces, las moscas ponen sus huevos en la materia orgánica en descomposición, en la cual viven las larvas durante todo su desarrollo. Cabe destacar que la mosca se encuentra distribuida a nivel mundial y son un importante portador de gérmenes de diferentes enfermedades, las cuales transmiten al hombre y a los animales entre estas enfermedades encontramos (la disentería, el tifus, el cólera y la salmoneliosis)

Un control completo y prolongado de las moscas solamente puede obtenerse por medio de un manejo integral de plagas generalmente hecho de acuerdo a las características de la granja avícola, no obstante en este control se debe vigilar el correcto manejo de desperdicios, no almacenar basuras ni alimento animal al aire libre y debida canalización de las aguas negras, contra el estado larval es conveniente la utilización de larvicidas en las áreas donde se crían, tales como basureros, depósitos de materia fecal o de desechos orgánicos entre otros. En paredes, tanto externas como internas, es recomendable la aplicación de insecticidas (Mayr, J. *et al.* 2008).

Insectos Rastreros y Voladores

Se ha observado que los insectos pueden entrar a los sitios de producción provenientes del medio ambiente y/o en las materias primas, cualquiera que sea su procedencia. Se han clasificado de acuerdo a su medio ambiente, por ello se habla de voladores y rastreros (en tránsito o resistentes). Sus características principales son:

- ❖ Voladores en tránsito: Generalmente no son resistentes y son insectos que pueden encontrarse atraídos por el producto o por el ambiente de la línea. Entre ellos se encuentran las moscas, las abejas, avispas y estos son indicadores de mal manejo higiénico.
- ❖ Voladores resistentes: Causan destrucciones en el producto, pero en sí, no ocasionan problemas microbiológicos, entre ellos están las polillas y los escarabajos.
- ❖ Rastreros en tránsito: como arañas, su presencia indica que existen otras clases de insectos. Las hormigas indican falta de hermeticidad y desaseo, siendo los más representativos.
- ❖ Rastreros resistentes: Llegan con las materias primas y/o drenajes. Son transportadores de salmonela, están asociados con suciedad y enfermedades pueden enumerarse como los más típicos gorgojos y las cucarachas

Es necesario realizar un constante monitoreo a las instalaciones para detectar fallas recientes, tales como agujeros y grietas en las paredes, que deben ser selladas antes de permitir la entrada o acceso a las plagas.

METODOS DE CONTROL DE PLAGAS

Técnicas utilizadas

Micropuntos de gel: es una técnica en la cual no es necesario aplicar productos en grandes superficies esperando el contacto del insecto, por la atracción mediante un cebo colocado en lugares inaccesibles dentro del ámbito de las instalaciones a tratar. Estos micropuntos no producen emanaciones y no representan amenaza alguna de toxicidad, es recomendado para combatir el insecto en su etapa de desarrollo primario

Espolvoreado: Los mecanismos para inyectar polvos en sitios que sirven como guarida a plagas urbanas pueden ser manuales o automáticos. Esta práctica es muy eficaz para la eliminación de cucarachas u hormigas. Esta especialmente indicado para instalaciones eléctricas.

Aspersión: Técnica Utilizada para el tratamiento en áreas de edificios, sifones, zonas verdes y se realiza mediante una bomba a presión con capacidad de 20 litros.

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN POST-OPERACIONALES

CONTROL DE ACCESO A LA EXPLOTACION

Limitar al máximo la entrada de vehículos y personas ajenas a la granja. Todo personal y visitas que ingresen, deben bañarse, cambiarse de ropa y calzado de

uso exclusivo de la granja. No utilizar, prestar, intercambiar utensilios con otro tipo de actividad. Si se produce alguna entrada se deben adoptar las medidas de desinfección necesarias.

HIGIENE PERSONAL

El personal debe lavarse las manos y brazos antes de entrar a cada galpón; para el baño de operarios y visitantes utilizar jabón; el personal debe emplear overoles y calzado limpio cada vez que inicien actividades.

DESINFECCION DE VEHICULOS

- a) Se prepara una solución desinfectante en la maquina fumigadora adicionando 200 ml de líquido para 20 lt de agua.
- b) A la entrada de la granja debe estar listo un operario con la maquina o la fumigadora con la solución liquida desinfectante preparada para rociar todos los vehículos que ingresan sin excepción. El operario debe portar overol, tapabocas y guantes.
- c) La fumigación debe abarcar todo el vehículo, techo, llantas, laterales y por debajo. Se fumiga hasta que el vehículo quede totalmente húmedo por el desinfectante.
- d) Se debe llenar una forma de ingreso de personas y vehículos.

Tabla 10. Formato de ingreso de personas y vehículos

FORMA DE INGRESO DE PERSONAS Y VEHICULOS		
FECHA:	HORA ENTRADA:	HORA SALIDA:
TIPO DE VEHICULO:		
PLACAS:		
NUMERO DE PERSONAS QUE INGRESAN:		
MOTIVO DE LA VISITA:		
OTROS		

Formato de ingreso de personas y vehículos granja avícola La Paz del Tequendama

TAREAS DE LIMPIEZA Y DESINFECCION PREOPERACIONALES

PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE GALPONES

- ❖ Remover la metería orgánica en seco, hacer barrido y raspado si hay insectos, cucarrones, polvo etc. Sacar todos los utensilios removibles para limpiarlos (nidos y comederos) para hacer la desinfección fuera del galpón.

- ❖ Limpiar con agua a presión para remover suciedad remanente, sobre techo, cortinas, mallas, piso y exteriores.
- ❖ Lavar los bebederos y comederos con agua, cepillo y un desinfectante (yodo al 5%) dejarlos secar y luego cubrirlos con plástico limpio
- ❖ Enjabonar todas las superficies con un detergente elegido a la dosis adecuada.
- ❖ Aplicar la solución sobre todas las superficies, incluyendo paredes, techos y pisos; es ideal aplicar con una bomba a presión y refregar con cepillo para ayudar a la remoción de la materia orgánica y suciedad. Dejando actuar por 30 minutos.
- ❖ Enjuagar muy bien todas las superficies con agua a presión.
- ❖ Dejar secar por uno o dos días
- ❖ Desinfección de viruta una vez recibida
- ❖ Ubicar la viruta en los galpones con 50 cm de altura
- ❖ Armar los equipos (bebederos, comederos y nidos) en cada uno de los galpones
- ❖ Desinfectar todo el galpón con los equipos armados y la maca puesta

MARCO JURIDICO

Dentro de la industria avícola, se hace necesario prestar atención a las diferentes actividades realizadas durante la operación de la granja, ya que estas de una u otra manera generaran impactos ambientales que si no son manejados de manera adecuada causaran impactos negativos y generaran inconvenientes sobre la salud pública.

No obstante, para la industria avícola existe cierta normatividad para el correcto funcionamiento de este tipo de explotación y a continuación se establece los aspectos más importantes relacionados con el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales y su entorno.

Tabla 11. Marco jurídico

Tabla marco Jurídico	
CONTRO TECNICO	Resolución 1476
REGLAMENTO TECNICO	Circular ICA uso de Gallinaza y Pollinaza Resolución 00150

MEDIDAS SANITARIAS REGISTRO, PREVENCIÓN Y CONTROL	Resolución 000576 Resolución 3642 del 21 de Agosto de 2013 Resolución 00219 Resolución ICA 2896 del 2005. Resolución ICA 811 de 1992.
BIOSEGURIDAD	Resolución 3283 del 2008 Resolución 5236 del 2008. Resolución ICA 189 del 2005. Resolución ICA 1937 del 2003 Art 8
RECURSO HÍDRICO	Decreto 1541 de 1978 Arts 44-53; 54-66; 104-106 Decreto 3930 del 2010 Cap III al XI
RESIDUOS SÓLIDOS	Decreto 1713 del 2002 Decreto 2676 del 2000 Decreto 605 de 1996
AIRE	Decreto 002 de 1982. Decretos 948 de 1995 y 619 de 1996. Decreto 601 del 2006.
LEGISLACIÓN ADICIONAL	Decreto ley 2811 de 1974 Ley 99 de 1993 Ley 9 de 1979 Resolución ICA 1937 del 2003 Art 9. Decreto 3075 de 1997 MPS. Resolución 5109 de 2005. Ley 09 de 1979. NTC 1240

Valoración de aspectos e Impactos Ambientales

Un método para realizar una valoración de los aspectos e impactos ambientales radica en el análisis por una parte de los sistemas ecológicos naturales y por la otra una serie de acciones técnicas del hombre de forma que observando estas interacciones que se producen entre las interacciones de ambos proporcione una idea realista del comportamiento del sistema.

Ahora, para escoger una metodología, se hace necesario tener en cuenta sus características de evaluación, debido a que algunas son generales y otras específicas para situaciones especiales. Las metodologías cualitativas permiten la

identificación y síntesis de los impactos mientras que las cuantitativas consisten en la aplicación de escalas valorativas para los diferentes impactos (Portilla, F. 2010).

Entre las metodologías más usuales están los métodos cartográficos, Listas de chequeo, control y verificación, métodos matriciales, redes, método de batelle y Columbus y los basados en indicadores. Los métodos cartográficos consisten en el análisis del grado del impacto ambiental a través de códigos (gradación de colores) en el cual por medio de una superposición de transparentes se analizan las actividades desarrolladas del proyecto referido a un determinado factor ambiental en su área de estudio (www.gea.com.uy), su desventaja radica en que se encuentra supeditado a la existencia de datos y exige personal especializado en la construcción de estos modelos.

En las listas de chequeo, control y verificación, los métodos matriciales y redes son métodos netamente cualitativos que se destacan por presentar una relación causa – efecto. Teniendo en cuenta lo anterior las listas de chequeo son las más sencillas identificando mediante visitas de inspección los probables impactos a causa de las actividades diarias del proyecto; en relación al método matricial se diferencia del anterior por su extenso análisis al interaccionar una gran cantidad de acciones y factores ambientales.

Entre los métodos matriciales (León, J. 2009) se encuentran la conocida matriz de leopold, la cual consiste en mostrar las acciones del proyecto en las columnas y los factores ambientales en las filas y finalmente se marca con una X cuando una actividad del proyecto causa un impacto sobre el recurso ambiental descrito. Se debe tener en cuenta que la falta de interrelación entre los diferentes impactos puede duplicar el conteo de impactos.

En cuanto a los sistemas de redes al igual que los anteriores son métodos cualitativos de relación causa – efecto, no obstante hay que indicar que son métodos de aplicación mejorada debido que integran las causas de los impactos y sus consecuencias, mediante la identificación de las interrelaciones existentes entre las acciones causales y los factores ambientales impactados, incluyendo aquellas que representan efectos secundarios y terciarios. Los métodos basados en indicadores utilizan información numérica como herramienta para designar el grado de vulnerabilidad de los recursos ambientales frente a la contaminación presente por ejecución de determinado proyecto en el área de estudio (www.tdr.cesca.es).

Entre los métodos cuantitativos se destaca el Método del Instituto Batelle Columbus el cual consiste en la evaluación de 78 factores ambientales por medio índices de calidad ambiental (ICA), el objetivo consiste en obtener un ICA para el sitio del proyecto antes de la realización del mismo y otro después de su ejecución, sin embargo su desventaja radica en incluir valoraciones inadecuadas de índices de calidad ambiental acorde al proyecto a evaluar. La metodología empleada en el presente proyecto fue el método propuesto por Conesa, Fdez. Debido que es una metodología clara, sencilla y objetiva que permite predecir y evaluar tanto cualitativa como cuantitativamente cuales son los impactos que causan mayor incidencia sobre

los factores ambientales debido a las acciones desarrolladas en el proyecto en cuestión (Portilla, F. 2010).

Asimismo su identificación y evaluación de impactos sirve para indicar posibles medidas correctivas o preventivas que minimicen sus efectos. La evaluación de la matriz se hace interactuando los aspectos e impactos ambientales con elementos de la matriz tales como naturaleza, extensión, intensidad, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad obteniendo como resultando la importancia del impacto. La metodología de Conesa Vicente consiste en utilizar el método de las matrices causa – efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos y el método del Instituto Batelle-Columbus, con resultados cuantitativos, que consiste en un cuadro donde se encuentran los aspectos ambientales y sus respectivos impactos (Portilla, F. 2010). A continuación se muestra el modelo utilizado para su evaluación:

Tabla 12. Atributos para la Evaluación de la Matriz de importancia.

ATRIBUTOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA MATRIZ DE IMPORTANCIA				
	Atributos	Descripción	Clase	Valor
+	Signo del impacto	Se refiere al carácter del impacto, si es beneficioso o perjudicial	Beneficioso	+
			Perjudicial	-
In	Intensidad	Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa	Baja	1
			Media	2
			Alta	4
			Muy alta	8
EX	Extensión	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área, respeto al efecto)	Puntual	2
			Parcial	4
			Extenso	8
MO	Momento	Corresponde al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.	Largo plazo (5 años)	1
			Medio plazo (1-5 años)	2
			Inmediato (1 año)	4
PE	Persistencia	Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctivas	Fugaz (1 año)	1
			Temporal (1 a 10 años)	2
			Permanente (> 10 años)	4
RV	Reversibilidad	Considera la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a sus condiciones iniciales, previas a la acción, por medios	Corto plazo	1
			Medio plazo (1-5 años)	2

		naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio	Irreversible	4
AC	Acumulación	Da la idea de incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reitera la acción que lo genera	Simple	1
			Acumulativo	4
EF	Efecto	Se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.	Indirecto	1
			Directo	4
PR	Periodicidad	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto	Irregular o impredecible	1
			Periódico	2
			Continuo o constante	4
MC	Recuperabilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana	Recuperable de manera inmediata	1
			Recuperable a medio plazo	2
			Mitigable	4
			Irrecuperable	8
CL	Cumplimiento Legal	Se refiere al cumplimiento legal que sea aplicable a la empresa	No aplica	1
			Se cumple con la legislación	4
			No se cumple con la legislación	8

La siguiente tabla describe las calificaciones de acuerdo a la importancia del efecto obtenido para el impacto evaluado.

Tabla 13. Valores y color de Importancia

Valores de Importancia		
Importancia	Rango	Color
Irrelevantes	menor a 25	Amarillo
Moderados	26 a 51	Naranja
Severos	52 a 76	Rojo
Críticos	mayor a 77	Vinotinto
Impactos Beneficiosos (+)		

La calificación de impactos ambientales se calcula teniendo en cuenta la siguiente expresión.

$$IM = \pm (3*I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+RC)$$

Teniendo en cuenta las siguientes connotaciones:

In = Intensidad del impacto
 EX = Extensión del impacto
 MO = momento del impacto
 PE = Persistencia del impacto
 RV = Reversibilidad del impacto
 AC = Acumulación del impacto
 EF = Efecto del impacto
 PR = Periodicidad del impacto
 RC = Recuperabilidad del impacto
 CL= Cumplimiento Legal
 IM = Importancia del efecto

Tabla 14. Matriz de Calificación de Aspectos e impactos Ambientales

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES, VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS																	
AREA	Actividad	ELEMENTO AFECTADO	ASPECTO		IMPACTO	TIPO DE EFECTO (+) Ó (-)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	CUMPLIMIENTO LEGAL (CL)	IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL
			TIPO	DESCRIPCIÓN													
OFICINAS	Labores Administrativas	Recursos naturales	Consumo de energía eléctrica	Utilización de equipos e iluminación	Presión sobre los recursos naturales	-	1	2	1	1	1	1	4	1	1	1	18
BAÑOS	Servicios Sanitarios	Agua	Consumo de agua	En el lavamanos y sanitarios	Disminución del recurso hídrico	-	2	2	1	1	4	1	2	1	2	1	23
			vertimientos	Por descarga del lavamanos y sanitarios	Contaminación del recurso hídrico por factores de riesgo biológico.	-	2	2	1	1	4	1	2	1	2	1	23
		Recursos naturales	Consumo de madera	Uso del papel higiénico y papel de manos	Disminución del recurso forestal	-	1	2	1	1	2	1	1	2	2	1	18
		Suelo	Generación de residuos sanitarios	Disposición del papel higiénico y papel de manos	Aumento de los residuos en el relleno sanitario	-	1	2	1	1	2	1	1	4	2	1	20
PLANTA DE PRODUCCIÓN	1, recepción de gallinas	Suelo	Generación de residuos solidos	Implementación de cajas en la recepción de las pollitas	presión sobre el recurso suelo	-	2	4	2	2	2	4	4	2	2	1	33

2, Vacunación	Suelo	Generación de residuos sólidos peligrosos	Uso de jeringas, frascos, agujas, ampollitas, guantes, tapabocas que son utilizados en los procesos de vacunación de las aves para la prevención de diversas enfermedades y puntas de pico de las pollitas	Aumento de residuos peligrosos que deben ser tratados que deben tener una disposición adecuada	-	2	2	4	1	1	1	4	2	4	4	31
3, levante (semana 16)	Humano	Emisión de material particulado y malos olores en el área de trabajo	Se pueden ocasionar problemas de salud debido a material particulado presente en los galpones donde se desarrolla la actividad.	Posibles efectos negativos en la salud humana	-	2	4	2	1	1	4	1	2	4	4	33
	Aire	Generación de olores ofensivos	Aumento de olores provenientes del proceso productivo	Efectos negativos en la calidad del aire	-	2	4	4	1	1	4	4	2	1	8	39
	Agua	Generación de aguas residuales	generación de aguas con contenidos de desperdicios orgánicos	Contaminación de fuentes hídricas	-	4	4	4	2	2	1	4	2	2	4	41
	Suelo	Generación de residuos sólidos	Residuos de origen orgánico como aserrines y/o virutas, plumas, pollitas de descarte (mortandad) y heces fecales	Aumento de residuos sólidos.	-	2	4	4	1	1	4	4	2	2	4	36
4, Producción huevo de mesa (semana 80-84)	humano	Emisión de material particulado y malos olores en el área de trabajo	Se pueden ocasionar problemas de salud debido a material particulado presente en los galpones donde se desarrolla la actividad.	Posibles efectos negativos en la salud humana	-	2	4	2	1	1	4	1	2	4	4	33
	Suelo	generación de residuos sólidos orgánicos	Residuos de origen orgánicos como aserrín y/o viruta, cascaras de huevos, heces fecales y plumas.	Aumento de residuos sólidos.	-	2	4	4	1	1	4	4	2	2	4	36
	Agua	Generación de aguas residuales	generación de aguas con contenidos de desperdicios orgánicos	Contaminación de fuentes hídricas	-	4	4	4	2	2	1	4	2	2	4	41
	Aire	Generación de olores ofensivos	Aumento de olores provenientes del proceso productivo	Efectos negativos en la calidad del aire	-	2	4	4	1	1	4	4	2	1	4	35
5, Clasificación y pesaje del huevo	Recursos Naturales	Consumo de energía eléctrica	Consumo de energía por parte de la maquina clasificadora de huevo	Presión sobre los recursos naturales	-	2	2	4	1	1	1	1	2	1	1	22
6, Operaciones de Limpieza y desinfección	Aire	Generación de material particulado y olores ofensivos	Aumento de olores provenientes del proceso productivo	Afectación a la calidad del aire	-	4	4	4	1	1	1	4	2	1	4	38

		Suelo	Generación de residuos orgánicos	Residuos de origen orgánicos como aserrín y/o viruta, cascaras de huevos, heces fecales y plumas.	Aumento de residuos sólidos.	-	8	4	4	1	2	2	4	2	2	4	53
		Agua	Generación de aguas residuales	generación de aguas con contenidos de desperdicios orgánicos	Contaminación de fuentes hídricas	-	2	4	4	1	1	1	4	2	4	4	35
	7, producción de gallinaza	Aire	Generación de olores ofensivos	Emisiones atmosféricas por parte del material en proceso de compostaje	Contaminación del aire	-	4	4	4	1	1	1	4	2	1	4	38
		Suelo	Generación de residuos solidos	Residuos provenientes del proceso de levante y producción de gallinas ponedoras entre los que encontramos una serie de mezclas de material como viruta, cascarilla de arroz, plumas, aves muertas, cascaras de huevos y deyecciones de las aves.	contaminación del suelo	-	8	4	4	1	1	1	4	2	2	4	51
	8, final del ciclo	Suelo	Generación de residuos solidos	Generación del material de empaque proveniente de los bultos de comida; Mezcla de materiales de las camas de los galpones y cajas de cartón	contaminación del suelo	-	8	4	4	1	1	1	4	2	2	4	51
		Aire	Generación de material particulado y olores ofensivos	Debido a la limpieza que se le realiza a los galpones una vez terminado el proceso productivo se genera material particulado y en el proceso de compostaje se generan olores	Emisiones atmosféricas y posibles enfermedades a la salud humana	-	2	2	4	1	1	1	4	2	1	4	28
		Agua	Generación de aguas residuales	Generación de aguas con contenidos de desperdicios orgánicos en el proceso de limpieza de los galpones y humectación del compost.	Contaminación de fuentes hídricas	-	4	4	4	2	1	1	4	2	2	4	40
Aseo de áreas y equipos de producción	Lavado y limpieza de Galpones y Corredores	Agua	Consumo de agua	Para el lavado de equipos, pisos, y mallas	Agotamiento del recurso hídrico	-	2	4	4	1	1	1	4	2	2	4	33
		Agua	vertimientos	Del lavado de las instalaciones	Cambios fisicoquímicos del agua por presencia de residuos químicos.	-	4	4	4	1	2	1	4	2	2	4	40







	Suelo	Generación de residuos sólidos	Disposición final de los residuos de barrido	Aumento de los residuos sólidos en el relleno sanitario	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
	Aire	Contaminación de aire	Por procedimientos de fumigación de los automotores que ingresan a las instalaciones y por fumigaciones periódicas a los pasillos	Disminución de la calidad del aire	-	4	4	4	1	1	4	4	2	2	1	39	

PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

En el transcurso y desarrollo de cualquier actividad productiva se generan ciertos impactos los cuales repercuten en el estado natural del medio ambiente, los cuales van generando una acumulación de efectos que en el tiempo se convierten en un problema social, por lo tanto se ve la necesidad y obligación de asumir la responsabilidad frente al medio ambiente y generar instrumentos necesarios para contribuir con el desarrollo sostenible. No obstante, es necesario establecer programas de manejo ambiental como medio fundamental para brindar una producción más limpia y ambientalmente sana en el desarrollo de las actividades avícolas.

Ahora, el objetivo de los programas es desarrollar medidas de mitigación, control, prevención o remediación que desde el punto de vista tecnológico y económico sean viables para su ejecución, además especificar los costos, su metodología, responsables y su tiempo de ejecución.

La calificación de la matriz de aspectos e impactos ambientales es el instrumento que permite definir cuáles son los programas que serán implementados en la granja La Paz del Tequendama. Por lo tanto dicha calificación mostró que el impacto descrito como severo fue por contaminación de Suelos, asimismo se define las alteraciones en el aire, suelo, paisaje y proliferación de vectores como impactos moderados, entonces teniendo en cuenta lo anterior se establecen las siguientes fichas para los programas de manejo ambiental:

-  Ficha 1. Manejo de residuos sólidos domésticos e industriales.
-  Ficha 2. Manejo de aguas residuales industriales.
-  Ficha 3. Manejo, control y mitigación de olores ofensivos
-  Ficha 4. Manejo y control de moscas y roedores
-  Ficha 5. Manejo paisajístico
-  Ficha 6. Manejo del uso eficiente y ahorro del agua

1. Manejo de residuos sólidos domésticos e industriales

1.1 Objetivos.

- ❖ Ubicar de forma adecuada los residuos sólidos domésticos e industriales de la granja avícola La Paz del Tequendama.
- ❖ Generar cultura ambiental de buenas prácticas basadas en la separación en la fuente para su reciclaje o reutilización de residuos generados en las diferentes actividades de la granja.
- ❖ Generar valor agregado en la mortalidad y la gallinaza mediante su compostaje transformando dicho subproducto en abono orgánico para su posterior comercialización.

1.1.2 Metas.

- ❖ Capacitar el 100% de los empleados y residentes de la granja en cuanto al manejo y disposición adecuada de residuos sólidos.
- ❖ Realizar seguimiento y monitoreo mensuales sobre la separación y disposición de los residuos a partir de la primera capacitación.
- ❖ Compostar el 100 % de la mortalidad y Sanitización de la gallinaza existente en la granja La Paz del Tequendama.

1.1.3 Impacto ambiental

- ❖ Alteración del paisaje.
- ❖ Alteración físico-química del suelo.
- ❖ Generación de olores ofensivos que afectan la calidad del aire.
- ❖ Generación de vectores que afectan la salubridad de los vivientes.

1.1.4 Causa del Impacto Ambiental

- ❖ Falta de conocimiento del personal de la granja sobre prácticas de clasificación y separación en la fuente.
- ❖ Falta de conciencia ambiental.

1.1.5 Tipo de Medida

- ❖ Control, y mitigación

1.1.6 Proyectos a desarrollar

1.1.6.1 Proyecto de manejo de residuos sólidos industriales.

En la Granja Avícola La Paz del Tequendama, se distinguen dos tipos de residuos industriales, en primer lugar los correspondientes a las aves muertas conocida como mortalidad y las excretas de las aves conocida como gallinaza. A continuación se presenta las acciones ambientales que se llevan a cabo en el proyecto de manejo de cada tipo de residuo.

❖ Proyecto Manejo de Mortalidad

En la granja avícola se deberán seguir acciones ambientales tales como:

- ❖ Llevar un registro de la mortalidad generada por semana.
- ❖ Disposición de la mortalidad y huevos rotos en los cajones de compostaje.
- ❖ Realizar capacitaciones a los empleados sobre la disposición de la mortalidad.
- ❖ Realizar periódicamente aseo en los exteriores a los galpones, evitando especialmente residuos de gallinaza al ser trasladada hacia la zona de compostaje.
- ❖ Controlar la humedad en los cajones de compostaje y en las camas de los galpones
- ❖ Los envases de plástico o vidrio, jeringas y materiales de cartón que hayan tenido contacto con insumos biológicos, vacunas, químicos o venenos deberán ser depositados en un recipiente etiquetado como residuos peligrosos.

La mortalidad presentada de los diferentes galpones será dispuesta en el cajón de compostaje y se utilizará gallinaza como cama para el proceso de descomposición de las aves muertas.

En la granja se dispondrá de cajones hechos en madera, de manera que cuando uno de los cajones este completamente lleno y haya pasado un tiempo considerable para que ocurra el proceso de descomposición (aproximadamente dos semanas), entonces se utilizará el otro, se desocupa el cajón, se apila en forma de pirámide dentro de la caseta de compostaje y cubierto con un

plástico negro hasta un tiempo entre 15 a 20 días, para después ser empacado y evacuado de la granja.

❖ Proyecto de Sanitización de la gallinaza

La Sanitización de la gallinaza se realiza con el fin de eliminar la carga de patógenos presentes a través de la inactivación por aumento de la temperatura. Esta práctica se fundamenta en el artículo octavo de la resolución 1937 de 2003 emanada por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA el cual tiene como propósito establecer medidas sanitarias para la prevención y control de la enfermedad Newcastle en el territorio nacional. Este proceso se realiza cuando finaliza el lote y las aves hayan sido retiradas del galpón.

1.1.6.2 Proyecto de manejo de residuos sólidos domésticos

En el desarrollo diario de las actividades de la granja, se generan todo tipo de residuos, los cuales son clasificados como ordinarios (sanitarios y orgánicos), los reciclables y los residuos peligrosos, no obstante para el correcto desarrollo e implementación de una gestión integral de residuos sólidos generados en las diferentes actividades domésticas es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- Adecuar una zona de almacenamiento temporal de los residuos reciclables y no reciclables que se denominará punto ecológico.
- Realizar una caracterización de residuos sólidos y por medio de la técnica del cuarteo identificar la cantidad y composición de residuos que se están generando en la granja.
- Adquirir recipientes y rotular cada uno según el tipo de residuo a depositar allí para realizar una adecuada clasificación y separación.
- Realizar capacitaciones a los empleados y vivientes en la granja sobre la gestión integral de residuos sólidos.

La gestión de los residuos se va realizar aplicando la estrategia de las 3R reducir reutilizar y reciclar enfatizando siempre en una adecuada separación en la fuente y de esta manera obtener una buena clasificación de los residuos sólidos para aprovechar al máximo su potencial económico a través de su comercialización.

Los residuos reciclables como materiales de cartón, empaques plásticos, tarros de pasta, recipientes de vidrio, productos enlatados, papel, etc. Serán empacados y almacenados en un cuarto bajo techo para preservar la calidad del material

	Adecuación de área de almacenamiento de residuos reciclables y no reciclables														
	Proyecto de manejo de residuos sólidos peligrosos														
	Capacitación de residuos sólidos industriales, domésticos y peligrosos														

1.1.8 Responsable de la ejecución

El Administrador de la granja vigilara el cumplimiento del proyecto a desarrollar.

2. Manejo de aguas industriales.

2.1 Objetivos

- Dar un manejo adecuado a las aguas provenientes del lavado de galpones y Equipos.

2.1.2 Metas

- Realizar 2 caracterizaciones fisicoquímicas de agua, en la entrada y salida del sistema para medir la calidad del vertido.
- Poner en funcionamiento la planta de tratamiento de disposición de agua para las aves.

2.1.3 Impacto ambiental

- Alteración físico química de las fuentes hídricas

2.1.4 Causa del impacto ambiental

- Vertimientos de aguas residuales a las fuentes hídricas.

2.1.5 Tipo de medida

- Mitigación y prevención

2.1.6 Proyecto a desarrollar

2.1.6.1 proyecto de manejo de aguas residuales industriales

El impacto causado por la actividad proveniente del lavado de galpones es debida a que el agua que se genera en esta actividad es considerable a pesar de ser ocasional porqué el lavado y desinfectado se realiza cada 3 a 4 días. Sin embargo se debe tomar las siguientes medidas:

- Instalar una malla en el desagüe de lavado para retener sedimentos y residuos gruesos, estos al finalizar las labores de lavado serán recogidos para su disposición final.
- Operaciones de limpieza a los canales paralelos a los galpones y en las cajas de desagüe de los mismos.

2.2.1 Cronograma de ejecución

Programas		Meses												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Proyecto de aguas residuales industriales	instalación de mallas en el desagüe de lavado													
	Operaciones de limpieza a los canales paralelos a los galpones													
	Mantener la limpieza en seco mediante el barrido en los galpones													

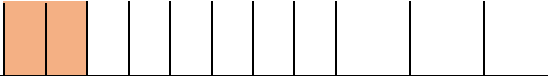
2.2.2 Responsable de la ejecución

El Administrador de la granja vigilara el cumplimiento del proyecto a desarrollar.

3. Manejo y Control de olores ofensivos

3.1 objetivo

- Mitigar los efectos causados por los olores provocados en la actividad avícola

Sembrar especies Aromáticas	
Empacar el compost y la gallinaza	Cuando haya completado su tiempo de maduración y sanitización.

3.1.8 Responsable de la ejecución

El Administrador de la granja vigilara el cumplimiento del proyecto a desarrollar.

4. Manejo de control de moscas y roedores

4.1 Objetivos

- Controlar la proliferación de vectores mediante prácticas de limpieza, métodos químicos, físicos o biológicos.

4.1.2 Metas

- Realizar charlas informativas sobre el manejo y control de moscas y roedores.
- Cumplir con todas las medidas de bioseguridad establecidas por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) con el fin de prevenir la introducción y propagación de vectores patógenos causantes de enfermedades que puedan afectar la producción avícola.

4.1.3 Impacto ambiental

- Afectación a la salud de los empleados y personal que habita en la granja por transmisión de enfermedades.

4.1.4 Causa de impacto

- Manejo inadecuado de residuos industriales y almacenamiento de productos.

4.1.5 Tipo de Medida

Control y prevención

4.1.6 proyecto de manejo de moscas y roedores

Para prevenir el alojamiento de este tipo de vectores patógenos al bienestar de las aves y trabajadores se hace necesario adoptar las siguientes medidas:

- Realizar campañas de limpieza y aseo en todos los rincones de las instalaciones de la granja, restringiéndole residuos de alimentos y agua.
- Continuar con el control de roedores mediante el uso de raticidas y roenticidas.
- Control de la humedad en la cama de los galpones.
- Capacitaciones sobre el manejo y control de moscas y roedores

4.1.7 Cronograma de ejecución

Programas	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitaciones sobre el manejo y control de moscas y roedores												
Realizar campañas de limpieza y aseo												

4.1.8 Responsable de la ejecución

El Administrador de la granja vigilara el cumplimiento del proyecto a desarrollar.

5. Manejo paisajístico

5.1 Objetivo

- Adoptar medidas de conservación y protección de los recursos naturales
- Concienciar ambientalmente a los empleados sobre el uso sostenible de los recursos naturales

5.1.2 Meta

- Mantener el 90% de los espacios de la granja ordenada y libre de residuos sólidos.

5.1.3 Impacto ambiental

- Afectación de recursos naturales

5.1.4 Causas de impacto ambiental

Disposición de residuos industriales en espacios abiertos de la granja

5.1.5 Tipo de medida

Control

5.1.6 Proyecto de manejo paisajístico

El proyecto enmarca la siembra de especies de plantas aromáticas en área del predio con el fin de crear una cerca viva y/o lograr la disminución de malos olores creando un entorno adecuado visualmente.

5.1.7 Cronograma

Programas	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Determinación del área a ser utilizada para la siembra	■											
Identificación de las plantas aromáticas a utilizar	■	■										
Proceso de sembrado			■	■								
Control fitosanitario		■		■		■		■		■		■
Fertilización	■	■										
Poda											■	■

5.1.8 Responsable de la ejecución

El Administrador de la granja vigilara el cumplimiento del proyecto a desarrollar.

6. Manejo del uso eficiente y uso del agua

6.1. Objetivos

- Establecer medidas tendientes al uso eficiente y ahorro del agua
- Concienciar los empleados en cuanto al consumo racional del agua
- Evitar pérdidas de agua mediante la localización de fugas en las instalaciones

6.1.2 Metas

- Realizar capacitaciones con todo el personal que labora en la granja en cuanto al uso eficiente y ahorro del agua.
- Realizar visitas de inspección mensuales para evitar las pérdidas de agua por fugas en las tuberías de la granja.

6.1.3 Impacto ambiental

Agotamiento del recurso hídrico

6.1.4 Causas de impacto ambiental

- Consumo excesivo por el manejo inadecuado del recurso hídrico.

6.1.5 Tipo de medida

Control

6.1.6 Proyecto de manejo y uso eficiente y ahorro de agua

Para controlar el consumo innecesario de agua es necesario tomar las siguientes medidas:

- Instalar equipos y griferías de bajo consumo.
- Racionalización del consumo de agua en actividades de bioseguridad
- Racionalización del consumo de agua en operaciones de limpieza de las instalaciones y equipos por medio de prácticas de limpieza en seco.
- Capacitar mediante charlas a todos los empleados de la granja en cuanto al uso eficiente y ahorro del agua.
- Realizar inspecciones mensuales de las instalaciones hidráulicas para localizar fugas de agua y en caso de encontrar averías reparar en el menor tiempo posible.

6.1.7 Cronograma de ejecución

Programas	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Instalar equipos y griferías de bajo consumo	■											
Capacitación en cuanto al uso eficiente del uso del agua		■						■				
Realizar inspecciones de las instalaciones hidráulicas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

6.1.8 Responsable de la ejecución

El Administrador y el encargado de la granja vigilaran el cumplimiento del proyecto a desarrollar.

7. PLAN DE CONTINGENCIA

En el contexto de la granja avícola La Paz del Tequendama se siguen las normas de bioseguridad para el correcto mantenimiento de las condiciones higiénicas dentro de las instalaciones de la granja con el fin de minimizar los efectos adversos que puedan llegar a causar los agentes patógenos, sin embargo, no se está absuelto de presentarse algún problema sanitario que pueda afectar el bienestar y el rendimiento productivo de las aves y también la integridad de las personas asociadas a las operaciones de la granja.

Ahora, el objetivo del plan de contingencia es identificar las posibles situaciones de riesgo debido a eventos que se puedan presentar por fuera de las condiciones normales de operación y definir las acciones para su prevención y control.

- **Alcance del plan de contingencia**

El alcance del plan estará relacionado con el riesgo de origen tecnológico, social, amenazas sanitarias y desastres naturales presentes en la granja y su área de influencia. A demás identificar y predecir los riesgos a los que está expuesto, el plan de contingencia contemplara medidas de emergencia que permitan tomar decisiones acertadas para responder oportuna y eficazmente ante, durante y después de una emergencia.

RESPONSABLES: El administrador y el encargado de la granja son las personas adecuadas para divulgar y preparar a los demás empleados para actuar ante cualquier evento que se tenga en cuenta en este documento. Es de suma importancia mantener informado al administrador acerca de cualquier circunstancia por mínima que sea, que suceda dentro y fuera de la granja, para tomar las medidas pertinentes.

7.1. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE RIESGO

El análisis del riesgo está dado como el producto de las amenazas por las vulnerabilidades, de tal manera que se pueda identificar y cuantificar la magnitud del peligro. Cuando el riesgo no sea cuantificable por método numérico, entonces será evaluado cualitativamente según los términos de alto, medio o bajo.

La amenaza se relaciona con el peligro latente, que representa la probable manifestación de un fenómeno físico de origen natural, socio-natural y antropogénico que pueden producir efectos adversos a las personas, la infraestructura, los bienes y servicios Este factor se expresa como la probabilidad de que un fenómeno se presente, con cierta intensidad, en un sitio específico y

dentro de un periodo de tiempo definido. La vulnerabilidad se refiere a la susceptibilidad o el grado de desprotección o exposición de los componentes físico, social, político o económico ante una amenaza dada, el grado de resistencia y su capacidad de sobreponerse al impacto de un evento peligroso (Portilla, F. 2010).

7.2 ANALISIS DE AMENAZAS

- I. Amenaza tecnológica. Se consideran como elementos en riesgo los daños en los comederos automáticos y las fallas en el funcionamiento del equipo de bombeo para la impulsión de agua para las aves.
- II. Daños en los comederos automáticos. Se puede dar por falta de mantenimiento o problemas eléctricos.
- III. Amenaza social. Los elementos en riesgo son las aves, las bodegas de almacenamiento de huevos, los bienes y enseres de los habitantes de la granja. No obstante, la granja cuenta con cercas perimetrales, portón principal y portón de entrada de vehículos de carga pesada, por otro lado, los galpones están encerrados con malla, sin embargo no es impedimento para el ingreso de los delincuentes.
- IV. Amenaza sanitaria. Es una calamidad que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que atacan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud.

Las enfermedades pueden ser causadas por virus, bacterias, hongos o parásitos, los cuales entran a la granja por medio de las personas ante el incumplimiento de las medidas de bioseguridad, los agentes patógenos se pueden transportar en el cabello, saliva, calzado y sus demás pertenencias que lleven consigo; una de las enfermedades más comunes entre las aves es la Newcastle que es transmitida por un virus denominado paramyxovirus tipo 1. Estos virus pueden contagiar a otras aves por medio de las heces y secreciones respiratorias de ellas mismas, igualmente afecciones en la salud de los empleados por diseminación del patógeno avícola.

- V. Amenazas naturales: Los elementos en riesgo son la población, las viviendas y galpones, los cuales quedan expuestos a los fenómenos naturales como sequía de la fuente de abastecimiento, sismos, inundaciones e incendios
- VI. Sismos. La ocurrencia de un evento sísmico podría afectar la calidad de la infraestructura, poner en riesgo el bienestar de las aves y la vida de los habitantes de la granja.
- VII. Incendios. Incendio provocado por tormentas eléctricas en periodos de escasez de lluvias.
- VIII. Escasez del recurso hídrico (Sequía). El suministro de agua es fundamental para el desarrollo normal de las aves en su ciclo productivo. Además es

elemento que permite llevar buenas condiciones de limpieza y bioseguridad en la granja. En una temporada de sequía se podría presentar agotamiento del recurso proveniente del acueducto de la región.

A continuación se muestra la tabla de valoración cualitativa de las amenazas

Probabilidad de ocurrencia	Significado
Bajo	Daño ocurrido rara vez
Medio	Daño ocurrido en algunas ocasiones
Alto	Daño ocurrido siempre o casi siempre

Tomado de: Portilla, F. 2010

Tabla 15. Valoración cualitativa Amenazas de la Granja La Paz del Tequendama

Amenazas	Tipos de Amenazas	Elementos en Riesgo	Valoración			Justificación
			B	M	A	
Amenaza tecnológica	Fallas mecánicas en los comederos automáticos	Aves de producción comercial	X			Mantenimiento periódico de los comederos automáticos
	Fallas mecánicas en el equipo de bombeo para impulsión de agua para las aves.	Aves de producción comercial	X			Cuenta con un tanque de almacenamiento de agua
Amenaza Social	Personas que a través de medios violentos vulneren la seguridad de la granja y la integridad de los habitantes.	Aves de producción comercial	X			En la granja no se ha presentado algún caso de este tipo.
		Huevo comercial	X			
		Bienes y enseres de los habitantes de la granja	X			
Amenaza Sanitaria	Introducción de Brotes infecciosos que afectan el bienestar de las aves.	Aves de producción comercial		X		Susceptibilidad a introducción y propagación de patógenos en los galpones
		Habitantes y empleados de la granja		X		

	Propagación de la enfermedad entre las aves del galpón.	Aves de producción comercial	X			Buena atención en los síntomas que presentan las aves cuando han contraído enfermedades
Amenaza Natural	<u>SISMOS:</u> Colapso de la estructura e instalaciones existentes en la granja	Aves producción comercial		X		De acuerdo a Ingeominas la granja se encuentra en zona de amenaza sísmica media
		Huevo comercial		X		
		Habitantes y empleados de la granja		X		
	<u>INSENDIOS:</u> Incendio en el interior y los alrededores de la granja	Aves de producción comercial		X		Ocasionado por tormentas eléctricas
		Daños de bienes y enseres de los habitantes		X		
		Habitantes y empleados de la granja		X		
	<u>SEQUIA:</u> Ausencia de agua debido a épocas de verano	Aves de producción comercial		X		En épocas de verano se pueden presentar cortes de agua por parte del acueducto
		Habitantes y empleados de la granja		X		

7.3 Análisis de Vulnerabilidad

1. Afectación tecnológica

1.1. *Equipos para transportar el alimento.* El alimento de las aves es uno de los insumos principales para su bienestar y desarrollo normal, Cuando los comederos automáticos no funcionen ya sea por problemas de electricidad o fallas mecánicas, el alimento será proporcionado manualmente por los galponeros de la granja.

1.1.2 *Falla en las bombas.* El uso de las bombas es indispensable, ya que es el instrumento responsable para tener acceso al recurso hídrico, el cual es necesario en las labores de limpieza y bioseguridad en las instalaciones de la granja, además es uno de los principales insumos de las aves. En caso de presentarse esta situación el encargado de la granja debe comunicarse inmediatamente con el administrador para reemplazarla por otra bomba que la empresa tenga a su disposición.

1.2. *Afectación social.* La granja se encuentra alejada de su cabecera municipal, quedando desamparada por acciones de respuesta rápida por parte de la policía del municipio. La granja cuenta con cercas perimetrales y los galpones están encerrados con malla, sin embargo esto no es impedimento para el ingreso de la delincuencia, además hay elementos de seguridad como candados para asegurar el portón de la entrada principal, los galpones y bodega de almacenamiento.

1.3. *Afectación Sanitaria.* La granja puede verse afectada por el desarrollo y la fácil propagación del virus causando muertes de las aves e infectando empleados de la granja. El contagio a otras aves se realiza por medio de las heces y secreciones respiratorias de ellas mismas. El incumplimiento de las normas de bioseguridad de la granja ocasiona la diseminación del virus, debido que los agentes patógenos se pueden transportar en el cabello, saliva, calzado y sus demás pertenencias que lleven consigo.

1.4. *Afectación por amenazas naturales*

1.4.1. *Afectación del recurso hídrico (Sequia).* El abastecimiento de agua proviene del acueducto del Encanto y los Cristales y su vulnerabilidad depende las condiciones climáticas de la época. No obstante, en caso de presentarse cortes de agua la granja cuenta con varios tanques de reserva que le permitirán suplir la necesidad de abastecimiento de agua potable.

1.4.2. *Sismos.* Ante un evento de gran magnitud la afectación en la infraestructura de la granja es notoria causando daños materiales, económicos y/o humanos Según el Ingeominas se encuentra en zona de amenaza sísmica media.

1.4.3. *Incendios.* La probabilidad de propagación del fuego en las áreas libres de la granja sería mínimo debido a su rápida intervención por los galponeros que continuamente rondan la granja.

A continuación la tabla de análisis de las vulnerabilidades de la granja avícola La Paz del Tequendama.

Tabla 16. Análisis de vulnerabilidades

Vulnerabilidades	Tipos de Amenaza	Elementos en Riesgo	Valoración Vulnerabilidad		
			B	M	A

Tecnología	Fallas mecánicas en los comederos automáticos	Aves de producción comercial	X		
	Fallas mecánicas en el equipo de bombeo para el agua de las aves.	Aves de producción comercial		X	
		Habitantes y empleados de la granja	X		
Sanitario	Introducción de Brotes infecciosos que afectan el bienestar de las aves.	Aves de producción comercial		X	
		Habitantes y empleados de la granja		X	
	Propagación de la enfermedad entre las aves del galpón.	Exceso de mortalidad de aves			x
Natural	<u>SISMOS</u> : Colapso de las instalaciones e instalaciones existentes en la granja	Aves producción comercial			x
		Huevo comercial	X		
		Habitantes y empleados de la granja		X	
	<u>INSENDIOS</u> : Incendio en la granja y/o sus alrededores	Aves producción comercial		X	
		Daños de bienes y enseres de los habitantes		X	
		Habitantes y empleados de la granja	X		
	<u>SEQUIAS</u> : Ausencia de agua debido a épocas de verano	Aves de producción comercial		X	
		Habitantes y empleados de la granja	X		
	Social	Personas que a través de medios violentos vulneran	Aves de producción comercial		X
Huevo comercial				X	

	la seguridad de la granja y la integridad de los habitantes.	Bienes y enseres de los habitantes de la granja.	X		
--	--	--	---	--	--

7.4 ANALISIS DE RIESGO

El análisis de los riesgos consiste en determinar la magnitud del evento en las instalaciones de la granja, de tal manera que la empresa pueda tomar decisiones apropiadas en cuanto a las medidas preventivas que deben adoptarse. La siguiente tabla relaciona la valoración de las amenazas con las vulnerabilidades del sistema para obtener el riesgo al que se encuentra expuesto los elementos de la granja avícola.

Amenazas	Vulnerabilidades		
	Baja	Media	Alta
Baja	Riesgo Muy Leve	Riesgo Leve	Riesgo Moderado
Media	Riesgo Leve	Riesgo Moderado	Riesgo Grave
Alta	Riesgo Moderado	Riesgo Grave	Riesgo Muy Grave

A continuación se muestra la valoración del nivel de riesgo

Tabla 17. Valoración del nivel de riesgo para la granja avícola La Paz del Tequendama

Análisis de Riesgo de la granja avícola La Paz del Tequendama									
Amenaza	Tipos de amenaza	Elementos en Riesgo	Probabilidad de ocurrencia			Vulnerabilidad			Valoración del riesgo
			B	M	A	B	M	A	
Tecnológica	Fallas mecánicas en los comederos automáticos	Aves de producción comercial	X			X			Riesgo Muy Leve
	Fallas en el equipo de bombeo	Aves Ponedoras	X				X		Riesgo Leve
Social	Hurto de elementos en	Aves de ponedoras	X				X		Riesgo Leve
		Huevo comercial	X				X		Riesgo Leve

	la granja	Bienes y enseres de los habitantes de la granja	X			X			Riesgo muy Leve
Sanitaria	Introducción de Brotes infecciosos que afectan el bienestar de las aves.	Aves de producción Ponedoras		X			X		Riesgo Moderado
		Habitantes y empleados de la granja		X			X		Riesgo Moderado
	Propagación de la enfermedad en las aves	Exceso de mortalidad de aves	X					X	Riesgo Moderado
Natural	Sismos: Colapso de la estructura e instalaciones existentes en la granja	Aves Ponedoras		X				X	Riesgo Grave
		Huevo comercial		X		X			Riesgo Leve
		Habitantes y empleados de la granja		X			X		Riesgo Moderado
	Incendios en la granja y/o sus alrededores.	Aves Ponedoras		X			X		Riesgo Moderado
		Daños de bienes y enseres de los habitantes		X			X		Riesgo Moderado
		Habitantes y empleados de la granja		X		X			Riesgo Leve
	Sequias	Aves de Ponedoras		X			X		Riesgo Moderado
		Habitantes y empleados de la granja		X		X			Riesgo Leve

7.5 MEDIDAS DE EMERGENCIA

Emergencia sanitaria.

En caso de presentarse propagación de una enfermedad que cause la mortandad de aves en la granja es necesario avisar prontamente al encargado de la granja

quien a su vez comunicará al administrador de la granja para que él tome las medidas pertinentes.

- ✓ Antes del evento. Cumplir al 100% las normas de bioseguridad y dictar charlas a cerca del estado sanitario de las aves para identificar y evitar el comienzo de una latente propagación patógena.

- ✓ Durante el evento. Se deben tener en cuenta lo siguiente:
 - Informar inmediatamente al administrador para tomar las medidas pertinentes ante cierto evento.
 - Restringir el ingreso de particulares a la granja, especialmente en los alrededores y dentro de los galpones.
 - Someter a una exhaustiva limpieza y desinfección a todos los empleados para evitar que contagien otros sectores
 - Restringir el paso de vehículos a la granja y de ser necesario, antes de su ingreso debe ser lavado y desinfectado con formol
 - Según las recomendaciones del ICA, no se puede permitir la salida de estas aves de la granja con el fin de evitar la diseminación del virus que las contagió.

- ✓ Después del evento. En caso de presentarse se deben extremar las medidas de bioseguridad para evitar la propagación y si ya ha ocurrido, y la mortandad sea tal que supere la capacidad del compostaje es necesario enterrar el exceso de mortalidad en un pozo impermeabilizado para evitar la contaminación de aguas subterráneas, el cual debe estar alejado de los galpones como mínimo 100 metros; además las aves afectadas deben ser puestas en cuarentena para evitar su propagación.

También se debe informar al instituto Agropecuario Colombiano (ICA) y solicitar ayuda al laboratorio de sanidad para realizar análisis microbiológicos que permitan identificar las posibles causas que generó la introducción y propagación del virus.

Emergencia sísmica.

- ✓ Antes del evento: Capacitar a todos los empleados sobre las precauciones que deben tener en el momento de ocurrir un terremoto e identificar las zonas seguras de la vivienda. Igualmente es necesario capacitar en primeros auxilios a todos los empleados de la granja.

- ✓ Durante el evento. Evitar el pánico, ubicarse en un sitio alejado de ventanas y marcos de las puertas, refugiarse al lado de muebles que soporten el peso en caso de colapso de la estructura.

- ✓ Después del evento. Se debe establecer un punto de encuentro, en este caso sería la portería de la granja Santa Sofía. La prioridad es el bienestar de las personas, por lo tanto en caso de presentarse heridos deben ser conducidos a centros de atención médica. Luego inspeccionar las instalaciones de la granja para proceder con su respectivo reparo y avisar al administrador a cargo de los peligros latentes a causa del sismo.

Emergencia contra incendio.

En caso de presentarse la prioridad son la vida de las personas y después las aves, es necesario comunicarse inmediatamente con el administrador de la granja. En caso que sea extremo se deben comunicar con el departamento de bomberos más cercano, la defensa civil, la Cruz Roja y un servicio de urgencias que puedan ocurrir en caso de emergencia.

- ✓ Antes del evento. Adquirir extintores tipo ABC y verificar que se encuentren en buen estado, evitar quemas a cielo abierto, realizar capacitaciones a todo el personal de la granja sobre el manejo del extintor y elaborar un mapa ruta de evacuación.
- ✓ Durante el evento. Mantener la calma y llamar inmediatamente a los bomberos. Trate de contener el fuego haciendo uso del extintor adecuado y si es imposible abandone el sitio cuanto antes posible. En caso de hallarse en un lugar lleno de humo salir agachado cubriéndose la nariz y boca con algún textil húmedo.
- ✓ Después del evento. Una vez apagado el incendio evitar entrar a los recintos a menos que se haya cerciorado que las estructuras no se estén debilitadas por acción del fuego debido que pueden desprenderse y ocasionar lesiones. En caso de existir heridos estos deben ser llevados al centro médico más cercano.

Se debe informar al instituto Agropecuario Colombiano (ICA) y la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) para que se tomen medidas seguras en cuanto a la recuperación de la actividad avícola.

Emergencia contra Sequias.

- ✓ Antes del evento. Mantener vigente la concesión de aguas expedida por la CDMB y disponer del equipo necesario para bombear el agua procedente de la quebrada la Laja.
- ✓ Durante el evento. Informar al administrador de la granja para que él proceda agilizar la gestión de los recursos para instalar la respectiva acometida de agua potable proveniente de la quebrada la Laja.

- ✓ Después del evento. Actuar de manera eficiente a instalar los correspondientes equipos para llevar el agua a los tanques de tratamiento de agua potable.

8. PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

1. Componente Suelo

1.1. Residuos sólidos industriales.

Se verificará que la mortalidad sea ubicada y llevada a la caseta de compostaje para recibir su tratamiento final.

En seguimiento y control realizado mensualmente, se chequeará la humedad de la gallinaza en los galpones, ausencia de gallinaza en los alrededores cuando sea transportada hacia la caseta de compostaje, la mortalidad cubierta totalmente por la gallinaza en los cajones de compostaje y que esta se encuentre bien aseada y organizada. El método que se tendrá en cuenta para cerciorarse que el proceso de transformación de la mortalidad en abono se está dando adecuadamente será midiendo la temperatura con el termómetro y la humedad con la prueba de puño.

1.1.2 Residuos sólidos domésticos.

Se verificará mensualmente que se esté llevando a cabo las prácticas de separación, reciclaje y reutilización de los residuos generados en las actividades domésticas. El chequeo se realizará evaluando los residuos ubicados en cada uno de los recipientes, los cuales deben estar rotulados especificando el tipo de residuo a ubicar allí.

2. Componente agua

2.1 Ahorro y uso eficiente del agua.

Con el objeto de ejercer control sobre el consumo del recurso en las labores cotidianas de la granja, se plantea llevar un registro de las fugas existentes por fallas en las instalaciones hidráulicas durante el mes, especificando el motivo que la originó, para tomar las medidas pertinentes y evitar pérdidas de agua considerables.

2.1.2 Aguas residuales.

Con el objeto de realizar el seguimiento y monitoreo sobre vertimiento de aguas industriales en la granja se plantea una caracterización de la calidad del recurso teniendo como punto de referencia las variables que la normatividad colombiana contempla en su decreto 1594/84. Los puntos de muestreo se harán antes de entrar al sistema de tratamiento y después de este.

3. COMPONENTE AIRE

La generación de olores ofensivos se debe principalmente al mal manejo de la gallinaza causado por la elevada humedad de esta. Durante la etapa productiva se genera el amoníaco, gas que proviene de la descomposición de las excretas de las aves.

Dado que el amoníaco puede afectar de manera negativa la salud de los trabajadores, población aledaña y de los animales, no debe superar los niveles permisibles expuestos en la (Tabla xxx).

Tabla 18. Monitoreo de Niveles de Amoníaco

Punto de Medición	Nivel de amoníaco (mg/lt)
En el interior del galpón	Hasta 25
En el Núcleo poblacional más cercano	< o = a 10
En el sistema de tratamiento de la gallinaza	Hasta 40

Fuente: Guía Ambiental para el Subsector Avícola

4. CONTROL DE PLAGAS

Para evitar la presencia de plagas en la granja es necesario controlar la proliferación de moscas y roedores mediante medidas de prevención o corrección. Con el fin de ejercer control se inspeccionara la ausencia de alimento y agua en guaridas, existencia de gallinaza en los alrededores de la granja, presencia de lixiviados en los cajones de compostaje y además verificar que los recipientes de disposición de residuos se encuentren debidamente tapados.

5. CAPACITACIONES AL PERSONAL DE LA GRANJA

Se llevará un control de asistencia de las capacitaciones a los empleados y habitantes de la granja, además mediante evaluaciones se medirá el grado de conocimiento adquirido en las capacitaciones realizadas. A continuación se muestra los temas a tratar.

- Gestión integral de residuos sólidos, charlas bimensuales durante 6 meses.
- Manejo y control de plagas, charlas bimensuales durante 6 meses.
- Manejo del uso eficiente y ahorro del agua, charlas trimestrales durante 6 meses.

- Capacitación dirigida a los empleados sobre la conservación de zonas boscosas

Por medio del formato mostrado en la (Tabla xxx) se va llevar a cabo el seguimiento y control mensual de los programas ambientales establecidos en el PMA, el cual permitirá evaluar la eficiencia de los programas mediante los indicadores de cada uno de ellos.

Tabla 19. Seguimiento y Control de los programas ambientales

Seguimiento y control de los programas ambientales					
Granja Avícola La Paz del Tequendama	Fecha		Visitas de Seguimiento No		
	Vereda				
Programa	Actividad	Cumplimiento		Observaciones	
		Si	No		
Bioseguridad	Se desinfecta oportunamente los vehículos				
	El vestier y ducha para el personal de visitas y empleados. se muestra aseado				
	Cuentan con pediluvios para desinfección de botas (a la entrada de la granja y de cada galpón).				
Programa	Actividad	Cumplimiento		Observaciones	
		Si	No		
Mortalidad	La caseta de compost se encuentra aseada y organizada.				
	Hay presencia de moscas, roedores o malos olores				
	Se evidencian lixiviados en los alrededores del cajón				
	Presencia de aves descubiertas				
Programa	Actividad	Cumplimiento		Observaciones	
		Si	No		
Residuos Sólidos Domésticos	Se encuentran marcadas las canecas				
	Utilizan adecuadamente la caneca de residuos ordinarios y sanitarios.				
	Utilizan adecuadamente la caneca de residuos reciclables.				

	Los residuos especiales están dispuestos en el recipiente y lugar adecuado.			
	Cuentan con guardián y lo manejan adecuadamente.			
Programa	Actividad	Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
Generalidades	La cerca y espacios libres de la granja se muestran podados			
	Las bodegas permanecen limpias y ordenadas			
	Las cajas receptoras, continuas a los andenes de los galpones, se presentan limpias			
	Cuenta con información de refuerzo para el PMA.			
	Posee formatos de seguimiento e información legal de la granja			

Conclusiones

- ❖ Se concluye que en la identificación de aspectos e impactos ambientales fue relevante la lista de chequeo la cual mediante visitas de inspección se realizó el diagnóstico preliminar del estado ambiental en la granja.
- ❖ Se concluye que el tratamiento de los residuos sólidos domésticos en la granja La Paz del Tequendama se va llevar a cabo mediante prácticas de separación en la fuente y clasificación adecuada de los residuos, siguiendo la estrategia de las 3R reducir, reutilizar y reciclar.
- ❖ El manejo de los residuos sólidos industriales se llevará a cabo por medio del compostaje de la mortalidad y la Sanitización de la gallinaza, siendo esta una solución económicamente viable y rentable debido a su posterior comercialización.
- ❖ Se concluye que en el análisis de riesgos realizado para la finca avícola La Paz del Tequendama se obtuvo que las aves ponedoras son el elemento que se encuentra con mayor riesgo, debido a su grado de vulnerabilidad en cuanto a emergencia sanitaria se refiere por introducción y diseminación del virus o por desplome del techo y aplastamiento de las aves en caso de sismo.
- ❖ Se concluye que de acuerdo a Matriz de Calificación de Aspectos e impactos Ambientales de la metodología de Conesa, la actividad con mayor Importancia y cuya calificación es (severo) es la operación de limpieza y desinfección en su componente suelo, esto debido al aumento de residuos sólidos como residuos de origen orgánico como aserrín y/o viruta, cascaras de huevos, heces fecales y plumas.

Recomendaciones

- ❖ Evaluar los aspectos más importantes de las capacitaciones dadas a los empleados con el fin de asegurar su aprendizaje y posterior aplicación en la granja.
- ❖ Con la finalidad de obtener veracidad absoluta sobre el cumplimiento de los programas de manejo ambiental se debe realizar las visitas de seguimiento y control de manera inesperada.
- ❖ El administrador de la granja debe recorrer periódicamente sus instalaciones identificando fallas de cualquier tipo debido que es una forma de prevenir los riesgos, teniendo en cuenta que el encargado pudiese pasar por alto o simplemente ser permisivo con el manejo global de la granja.
- ❖ Se debe instalar rejillas al finalizar las canaletas que se encuentran a los costados de los galpones con el fin de evitar el ingreso de desechos gruesos a las cajas de aguas residuales.

BIBLIOGRAFIA

- Bedoya JE, Vargas MP, Guzmán SP, Mora RE, Duque CO. Alternativas para el manejo de residuos orgánicos [documento en Internet]. Bogotá: Fenavi; 2008. Disponible en: <http://www.fenavi.org/fenavi/tec-manejo-residuos.php?idm=109> En Perez, M. Villegas, R. 2009. PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS ORGÁNICOS AVÍCOLAS. Universidad de Antioquia.
- Decreto 1713 del 06 de Agosto 2002
- García, Luis; mayo de 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral. Barcelona: Universidad politécnica de calaluña. [Libro en línea] Disponible desde Internet en: <http://www.tdr.cesca.es/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX-0803104-125133/04Lagl04de09.pdf> [Con acceso el 26-9-2014]
- Houriet, J.L. 2007. Guía Práctica para enfermedades más comunes en aves de corral (Ponedoras y Pollos). INTA. EEA. Cerro Azul
- León, Juan; 9 de marzo de 2009. Evaluación del impacto ambiental de proyectos de desarrollo. 1 a ed. Medellín: Johan Alexander, Correa Metrio. [Libro en línea] Disponible desde Internet en: <<http://www.gea.com.uy/relacionados/EIA%20en%20proyectos%20de%20desarrollo.pdf>> [Con acceso el 10-10-2014]
- León, Juan Diego. Evaluación del impacto ambiental de proyectos de desarrollo. Universidad Nacional de Colombia, Medellín. 16 p. Johan Correa. 2009. 14 p.
- Mayr, J. Martinez, C. Viña, G. Homez, J. Pinto E. Muñoz, H. Miler, J. Guia Ambiental Para el Subsector Avícola. Ministerio del medio ambiente. Federación Nacional de Avicultores de Colombia FENAVI. 2008
- NORTH MO and BELL DD. 1998. Manual de producción avícola. Editorial El manual moderno, S.A. México, DF; p. 65-78.
- PDF en línea: www.conal.gov.ar/notas/recomenda/manejo_plagas.pdf. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS En el Sector Agroalimentario. Bolentin de difusión.
- Perez, M. Villegas, R. 2009. PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS ORGÁNICOS AVÍCOLAS. Universidad de Antioquia.
- Portilla, F. 2010. Planteamiento de Manejo Ambiental para la Granja Santa Sofía de Incubadora Santander S.A. Universidad Pontificia Bolivariana. Escuela de Ingeniería y Administración, Facultad de Ingeniería Ambiental.
- PDF. www.bvsops.org.uy/pdf/compost.pdf. Sztern, D. Pravia, M. manual para la elaboración de compost bases conceptuales y procedimientos. organización panamericana de la salud organización mundial de la salud. Consultado el 19 de Junio de 2014.
- Resolución 3283 de 2008. Instituto Colombiano Agropecuario ICA.
- Resolución 00150 de 2003. Instituto Colombiano Agropecuario ICA

- Resolución N° 1937 del 22 de julio del 2003
- Sztern D, Pravia MA. 1999. Alternativas de tratamiento de los residuos orgánicos. En: Manual para la elaboración de compost bases conceptuales y procedimientos [documento en Internet]. Uruguay: OPS; p.13-16 [acceso 16 de Junio del 2014]. Disponible en: <http://www.bvsops.org.uy/pdf/compost.pdf>
- Página Web: [www. sanantoniodeltequendama-cundinamarca.gov.co/](http://www.sanantoniodeltequendama-cundinamarca.gov.co/) (accedido el 18 de Marzo del 2014)