

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL GRANJA AVÍCOLA  
"ICACOS"

MANUEL CAMILO PUELLO SANTOS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA  
2018

ACTUALIZACIÓN  
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL GRANJA AVÍCOLA “ICACOS”

MANUEL CAMILO PUELLO SANTOS

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Proyecto de grado  
ESP. CONSUELO CASTILLO PÉREZ

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA  
2018

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

Firma presidente del jurado

---

Jurado

---

Jurado

Bucaramanga, enero de 2018

## TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS.....	6
LISTA DE GRÁFICOS.....	7
LISTA DE FIGURAS. ....	7
INTRODUCCIÓN.....	10
1. OBJETIVOS. ....	11
❏ <i>Objetivo general.</i> .....	11
❏ <i>Objetivo específico.</i> ....	11
2. MARCO TEÓRICO. ....	12
2.1. ANTECEDENTES.....	12
2.1.1. <i>Historia de la Avicultura.</i> .....	12
2.1.2. <i>Industria Avícola en Colombia.</i> ....	13
2.1.3. <i>Industria Avícola y el Medio Ambiente.</i> .....	14
2.2. GESTIÓN AMBIENTAL. ....	15
2.2.1. <i>Prácticas de bioseguridad.</i> .....	16
2.2.2. <i>Medidas de manejo, aseo y desinfección.</i> .....	16
2.2.3. <i>Servicios ecosistémicos.</i> .....	18
2.2.4. <i>La agricultura orgánica.</i> ....	20
2.2.4.1. <i>Producción avícola.</i> .....	20
2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA.....	21
2.3.1. <i>Aspectos de manejo y características técnicas y productivas.</i> .....	22
2.3.2. <i>Materiales de infraestructura.</i> ....	22
2.3.3. <i>Sistema de alimentación.</i> .....	23
2.3.4. <i>Recursos naturales.</i> ....	25
2.4. FUENTES DE INGRESO DE INVERSIONES J.V.....	26
2.4.1. <i>Comercialización de productos.</i> .....	26
2.5. MARCO LEGAL.....	29
2.6. MARCO CONCEPTUAL. ....	31
3. METODOLOGÍA.....	35
3.1. FASE I. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA.....	37
3.2. FASE II. REVISIÓN DE LA DEMANDA DEL RECURSO HÍDRICO. ....	37

<b>3.3.</b>	<b>FASE III. PROGRAMA DE ACCIONES AMBIENTALES.....</b>	<b>39</b>
<b>3.4.</b>	<b>FASE IV. FOMENTO DE BUENAS PRÁCTICAS EMPRESARIALES.....</b>	<b>39</b>
<b>3.5.</b>	<b>PROPUESTAS.....</b>	<b>41</b>
	<i>3.5.1. Valorización de aguas lluvias. ....</i>	<i>41</i>
	<i>3.5.2. Mitigación de inundaciones en épocas invernales. ....</i>	<i>42</i>
	<i>3.5.3. Restauración ecológica e implementación de sistema de riego.....</i>	<i>44</i>
	<i>3.5.4. Diseño de almacenamiento y tratamiento de Aguas Industriales. ....</i>	<i>45</i>
	<i>3.5.5. Techos verdes en el área administrativa de la empresa.....</i>	<i>46</i>
	<i>3.5.6. Tratamiento de residuos de la producción avícola mediante lombricultura. ....</i>	<i>47</i>
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS. ....</b>	<b>50</b>
<b>4.1.</b>	<b>PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL. ....</b>	<b>50</b>
<b>4.2.</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIA.....</b>	<b>58</b>
	<i>4.2.1. Objetivos.....</i>	<i>58</i>
	<i>4.2.2. Marco jurídico.....</i>	<i>58</i>
	<i>4.2.3. Identificación institucional. ....</i>	<i>59</i>
	<b>4.2.3.1. Información general sobre la granja. ....</b>	<b>59</b>
	<b>4.2.3.2. Vía de acceso a la granja Icacos.....</b>	<b>60</b>
	<i>4.2.4. Identificación de amenazas.....</i>	<i>61</i>
	<i>4.2.5. Estructura del plan de contingencia.....</i>	<i>63</i>
<b>4.3.</b>	<b>PLAN DE EVALUACIÓN, SEGUIMIENTO Y MONITOREO.....</b>	<b>65</b>
<b>4.4.</b>	<b>DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL SUBSECTOR AVÍCOLA.....</b>	<b>73</b>
<b>4.5.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....</b>	<b>73</b>
<b>5.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>77</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>76</b>
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>78</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Servicios ecosistémicos .....	18
Tabla 2. Descripción predios de INVERSIONES J.V.....	21
Tabla 3. Materiales de infraestructura en galpones de piso .....	23
Tabla 4. Alimento para las granjas avícolas de Inversiones J.V. ....	24
Tabla 5. Normatividad ambiental vigente.....	30
Tabla 6. Rangos para el cálculo de la importancia.....	32
Tabla 7. Rango de significancia.....	33
Tabla 8. Categoría de la amenaza .....	34
Tabla 9. Criterio para calificar la vulnerabilidad .....	34
Tabla 10. Rangos de valoración riesgos .....	35
Tabla 11. Concesiones de Agua en granjas de estudio .....	38
Tabla 12. Buenas prácticas disponibles para la mitigación de olores.....	40
Tabla 13. Mantenimiento de lechos en lombricultura .....	47
Tabla 14. Programa de Restauración y manejo paisajístico.....	51
Tabla 15. Programa de Residuos Sólidos Industriales .....	52
Tabla 16. Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Domésticos .....	53
Tabla 17. Programa de Aguas Residuales Industriales .....	54
Tabla 18. Programa de Aguas Residuales Domésticas .....	55
Tabla 19. Programa de uso eficiente y ahorro de agua "PUEAA" .....	56
Tabla 20. Programa seguridad industrial y socialización del PMA .....	57
Tabla 21. Sistema nacional para atención y prevención de desastres .....	58
Tabla 22. Identificación institucional.....	59
Tabla 23. Información de la granja .....	59
Tabla 24. Evaluación de amenaza, vulnerabilidad y nivel de riesgo. ....	61
Tabla 25. Categorización de los riesgos según calificación.....	62
Tabla 26. Plan estratégico .....	63
Tabla 27. Directorio interno y externo para la empresa Inversiones J.V. ....	65
Tabla 28. Porcentaje de gallinaza por ciclo .....	67
Tabla 29. Formato de registro consumo general de agua .....	69
Tabla 30. Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos .....	69
Tabla 31. Mortalidad generada por ciclo.....	69
Tabla 32. Información para granjas de postura .....	70
Tabla 33. Formato de registro del consumo de agua en el lavado.....	71
Tabla 34. Formato sistemas de tratamiento.....	71
Tabla 35. Seguimiento de instalaciones.....	71
Tabla 36. Hoja de vida de equipos.....	72
Tabla 37. Ficha para registro de equipos en formato hoja de vida .....	72
Tabla 38. Matriz de calificación de aspectos e impacto Ambientales .....	74

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Lavado de residuos biológicos .....	18
Gráfico 2. Productos de comercialización y aprovechamiento .....	29
Gráfico 3. Fases de la metodología .....	36
Gráfico 4. Esquema de la granja y diseño para drenaje de Aguas Lluvias.....	43
Gráfico 5. Sistema de recogida de gallinaza.....	45
Gráfico 6. Vía de acceso a la granja .....	60
Gráfico 7. Balance de masas .....	73
Gráfico 8. Importancia de las fuentes emisoras de malos olores .....	75

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Conservación de la Biodiversidad .....	19
Figura 2. Funcionamiento mediante bandas transportadoras de alimento y huevo	24
Figura 3. Máquina Moba Omnia XF 330.....	27
Figura 4. Clasificadora de huevo .....	27
Figura 5. Esquema de uso eficiente y aprovechamiento de Aguas Lluvias .....	41
Figura 6. Entrada de la granja El Tirol.....	42
Figura 7. Humus sobre parte del área a restaurar con el motivo de incorporación de flora bacteriana antes de la actividad .....	44
Figura 8. Sistema multicapa monolítica y elevado .....	46
Figura 9. Diseño de cunas para lombricultura.....	49

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL GRANJA AVÍCOLA "ICACOS"

**AUTOR(ES):** Manuel Camilo Puello Santos

**FACULTAD:** Facultad de Ingeniería Ambiental

**DIRECTOR(A):** Esp. Consuelo Castillo Pérez

### RESUMEN

El presente análisis de estudio parte de una gestión ambiental para la empresa INVERSIONES J.V., basada en la actualización de los Planes de Manejo Ambiental de la granja Icacos dedicada a la producción de huevo comercial para venta, principalmente en la ciudad de Bucaramanga desde el año 1985; así mismo, éstos son utilizados para la misma actividad ubicados en Floridablanca, Piedecuesta, Girón y la Mesa de los Santos. Actualización de dichos PMA que se llevó a cabo mediante la caracterización, identificación y evaluación de impactos ambientales al interior de las granjas objeto de estudio, en base al fundamento del método de Conesa. El cual, a través de una matriz causa-efecto y la importancia cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales, determinó muy alto impacto positivo de empleo, altos impactos negativos de emisiones de olores y material particulado, alteración de calidad de aguas en limpieza de galpones, agotamiento de los recursos naturales para el consumo de energía y demás. El estudio, evidencia la necesidad de proponer sistemas de automatización de procesos que cuantifiquen variables como gastos de agua, energía, emisiones, vertimientos, la adopción de prácticas sostenibles para la optimización y el mayor aprovechamiento teniendo en cuenta las medidas de conservación y preservación de los recursos naturales en términos de sostenibilidad y confiabilidad de resultados operativos, en caso tal de un estudio o continuación investigativa a futuro.

### PALABRAS CLAVES:

Avicultura, Programas de Manejo Ambiental, Valorización de Residuos, Indicadores Ambientales

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL GRANJA AVÍCOLA "ICACOS

**AUTHOR(S):** Manuel Camilo Puello Santos

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Ambiental

**DIRECTOR:** Esp. Consuelo Castillo Pérez

### ABSTRACT

The present study analysis part of an environmental management system for the company INVESTMENTS J.V., based on the updating of Environmental Management Plans in the Icacos farm dedicated to the production of egg Commercial for sale, mainly in the city of Bucaramanga from the year 1985; In addition, these are used for the same activity located in Floridablanca, Piedecuesta, Girón and the Mesa de los Santos. Update of those LDCS that took place through the characterization, identification and evaluation of environmental impacts to the interior of the object of study, based on the principle of the method of Conesa.

Which, through a cause-effect matrix and the qualitative and quantitative importance of the environmental impacts, determined very high positive impact on employment, high negative impacts of odour emissions and particulate matter, alteration of water quality in cleaning of warehouses, depletion of natural resources for the consumption of energy and other.

The study, evidence the need to propose systems of automation of processes that quantify variables such as water, energy, emissions, discharges, the adoption of sustainable practices for the optimization and greater use taking into account the measures for the conservation and preservation of natural resources in terms of sustainability and reliability of operating results, in case of a study or research in the future.

### KEYWORDS:

Avicultura, Programas de Manejo Ambiental, Valorización de Residuos, Indicadores Ambientales

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**

## INTRODUCCIÓN

Este documento presenta el Plan de Manejo Ambiental (PMA) constituye un instrumento que establece las medidas de prevención, control, mitigación, corrección y/o compensación para los factores e impactos negativos de carácter ambiental generados en todo proyecto, obra o actividad afectando directamente los recursos naturales o el medio ambiente, incluyendo también los planes de seguimiento, evaluación, monitoreo y de contingencia evitando los percances de impactos negativos en las construcciones y demás remodelaciones de la actividad avícola.

Existen otros planes operativos enfocados en la ejecución de buenas prácticas ambientales siendo la fase más eficaz y avanzada del desarrollo de las actividades, y modalidad de explotación que demuestre la capacidad práctica de determinadas técnicas para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos, para así crecer como una excelente industria avícola sostenible.

Por esta razón, el presente documento tiene por objetivo actualizar los PMA, complementar las recomendaciones, planes y programas de las acciones que deben efectuarse en granja, identificación, caracterización y evaluación de impactos, de tal forma que se entrelazan las medidas de manejo ambiental mencionadas anteriormente y finalmente propuestas adaptadas a prácticas sostenibles para el aprovechamiento de los recursos.

Es importante resaltar que para sobrepasar el cumplimiento de la normatividad y demás exigencias ambientales, que a su vez brindan un excelente desarrollo al manejo de las mismas manifestando el fortalecimiento de la educación ambiental en las áreas de campo, administrativo, y comunicación cooperativa para ello; sin embargo, la actual guía ambiental representativa para la promoción del crecimiento y la sostenibilidad del subsector avícola de la Federación Nacional de Avicultores de Colombia (FENAVI) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) ha sido herramienta de soporte en gran parte del Plan de Evaluación, Seguimiento y Monitoreo.

## 1. OBJETIVOS

### ➤ **Objetivo general.**

Actualizar el Plan de Manejo Ambiental (PMA) de la granja Icacos- Ruitoque Bajo.

### ➤ **Objetivo específico.**

- Caracterización de la granja Icacos, incluyendo los nuevos procesos proyectados en el Plan de Manejo Ambiental ante las autoridades municipales.
- Evaluar los impactos significativos generadores de afectaciones a los Recursos Naturales.
- Estructurar las medidas de manejo ambiental para la prevención, mitigación, control, compensación, recuperación y corrección de los impactos inherentes al proceso productivo, propuesto en la guía ambiental.
- Proponer la adopción de prácticas sostenibles para el aprovechamiento de los recursos.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES

**2.1.1. Historia de la Avicultura.** Se cree que fueron los egipcios quienes iniciaron con esta práctica, y se interesaron por la cría de gallinas y la incubación de huevos en lugares semi subterráneos y a través del calor que generaba el estiércol de camello, posteriormente lo hicieron los romanos y griegos, posteriormente Aristóteles escribe un tratado de avicultura con información acerca de técnicas de crianza, en 1532 Gabriel Alonso de Herrera publica un tratado de avicultura general, con información muy importante acerca de la exploración de gallinas (*Avicultura.com*).

Desde que se dio inicio a la cría separada de los pollos dependiendo de su sexo, y se empezaron a escoger las razas más aptas para este propósito, los machos para la producción de carne y las hembras como ponedoras de huevos, se ha llegado a la consolidación de la industria avícola como se conoce en la actualidad (*Castelló, J.A., et al, 1989*).

En Guatemala, *Perez y Pratt (1997)*, realizaron un análisis de sostenibilidad a la industria avícola en Guatemala, en donde determinaron que el principal recurso que se ve afectado en mayor proporción, es el agua, puesto que se utiliza en cada uno de los procesos de la industria, desde la cría, hasta la producción del pollo, alterándose su composición, por otra parte, se obtienen diferentes subproductos que de no ser tratados adecuadamente, altera en mayor proporción a este recurso; en cuanto a los residuos sólidos, en la crianza se obtiene gran cantidad de excrementos, que se procesan como gallinaza y que deja de ser un problema de contaminación, al ser vendido a terceros; por lo general, si la industria avícola tiene un adecuado sistema de tratamiento de los residuos tanto sólidos como líquidos, no genera un impacto ambiental significativo.

En Chile, la Comisión Nacional del Medio Ambiente - Región Metropolitana, en 1998; elaboró un documento denominado "Guías Técnicas para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial", enfocándose en los impactos ambientales provocados por los residuos generados por la industria avícola. A su vez, identifica las medidas de prevención de los potenciales impactos; métodos de control de la contaminación recomendados, los costos asociados, además de información referente a la normativa medioambiental vigente en el país, y los procedimientos de obtención de permisos requeridos por la industria.

En Bolivia, 2001, El Centro de Promoción de Tecnologías Sostenible, realizó un estudio en la Avícola Vascal S.A. (Cochabamba), en la cual se implementaron diferentes medidas de producción más limpia, propuestas, a través de las cuales se lograron reducciones notables en el consumo de agua, insumos y materiales, así como en la carga contaminante en el efluente por la transformación de desechos en subproductos comerciables, produciendo así ahorro económico y un mejor desempeño ambiental (*Cámara Nacional de Industrias Bolivia, 2001*).

La Corporación para el Fomento de la Producción Más Limpia y el Desarrollo Sostenible desarrolló un Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua en cuatro plantas de beneficio de aves del área de jurisdicción de la CDMB, a través del cual se lograron grandes beneficios tanto ambientales como económicos.

**2.1.2. Industria Avícola en Colombia.** La avicultura, es la práctica de cría de aves y aprovechar sus productos, esta práctica existe desde hace mucho tiempo; según narraciones de Fernández de Oviedo, las primeras gallinas que entraron a Colombia fueron 14 en 1528, traídas por los españoles; aunque existen otras versiones de cómo pudieron llegar estas aves a nuestro país, aun no se tiene una idea precisa de cómo ocurrió este hecho, sin embargo, desde hace muchos años, la avicultura pasó de ser una actividad meramente de pasatiempo y en áreas rurales, a pasar a ser una práctica comercial y tecnificada con condiciones ambientales adecuadas y en grandes áreas, el objetivo principal era la producción de huevos, y la producción de carne se realizaba como una actividad secundaria; sin embargo, actualmente las dos actividades son primordiales en esta práctica, que en la actualidad genera grandes beneficios económicos para el país (*Daníes et al, 2005*).

La avicultura obtuvo un mayor grado de especialización cuando se incrementó el número de razas de gallinas, principalmente traídas de América y Asia, en 1920 y 1940 en Colombia también se importaron varias razas en grandes volúmenes, además de insumos como alimento, vacunas, drogas, entre otros. Debido al fácil montaje de las estructuras de crianza y desarrollo, permitió la creación de varias instalaciones, esta actividad fue creciendo y teniendo cada vez más auge, convirtiéndose hoy en día en grandes y tecnificadas instalaciones con grandes niveles de producción que permiten la gran demanda de consumo de los colombianos, las principales ciudades donde esta práctica tiene mayor producción en Colombia son Antioquia, Santander, Valle del Cauca, entre otras (*Daníes, et al 2005*).

La industria avícola ha tenido un gran crecimiento y desarrollo debido a los avances tecnológicos que se han dado a través de los años. En los últimos años, se ha

evidenciado que la producción avícola ha crecido más que la bovina debido principalmente al espacio reducido que se puede utilizar para la crianza de gran cantidad de pollitos, además del menor tiempo de desarrollo de este, por otra parte la competencia en cuanto al precio de estos productos ha permitido que la carne de pollo sea más asequible para la capacidad económica de la mayoría de los colombianos (*Ruiz, 2007*).

En Colombia se realizó una investigación donde se tenía como objetivo estudiar la importancia y viabilidad del uso de los residuos cárnicos como materia prima para la elaboración de harinas, destacando algunas tecnologías limpias para su elaboración (*Ramírez, 2008*).

En el año 2007, Christian Valderrama López, estableció pautas a través de las cuales se le diera un adecuado manejo a los vertimientos industriales generados en el área urbana del municipio de Neiva, teniendo en cuenta lineamientos establecidos en la ley 99 de 1993, determinando que tipo de industria genera mayor cantidad de estos vertimientos y establecer la efectividad de estos lineamientos en un sistema de producción específico.

La empresa Indupollo, implemento un proyecto de gestión integral del consumo de agua y el manejo de los residuos sólidos y líquidos generados en el levante, engorde y beneficio de pollos, a través del desarrollo de diferentes estrategias, logrando así mejorar la producción y ventajas competitivas en el mercado (Reconversión ambiental de la planta de beneficio y disposición de los residuos sólidos en granjas de Indupollo S.A., 2008).

**2.1.3. Industria Avícola y el Medio Ambiente.** La agricultura animal tiene un grado de responsabilidad muy grande en cuanto a la protección del medio ambiente se refiere, debido a que al obtenerse beneficios de su práctica como lo son los huevos, carne, y otros productos, inevitablemente se obtienen gran cantidad de residuos (*Lon Wo, 2003*).

Debido a la gran descarga de sustancias orgánicas como nitrógeno, fosforo y azufre, que se producen principalmente por la actividad de crianza de los pollos, estos pueden afectar seriamente el suelo, y al agua por infiltración, adicional a lo anterior se generan olores desagradables. En el caso del nitrógeno, a las aves el 50% que se les aporta, es excretado como ácido úrico, luego a ácido sulfhídrico, el cual es el causante de los efectos más dañinos en el ambiente, principalmente del efecto invernadero (*Crespo, 2008*).

Aunque la industria avícola no es la mayor contaminante con desechos orgánicos, si los residuos que se generan no se tratan adecuadamente y si se producen en

grandes cantidades, pueden tener serias consecuencias ambientales (*Lon Wo, 2003*).

Wiseman (1992) estimó que 1000 gallinas ponedoras con dos kilogramos de peso promedio producen 115 litros de desechos por día con un contenido de humedad de 70%, mientras que 1000 pollos de ceba de un kilogramo producirán 36 l/día incluyendo la cama con 30% de humedad. Entre 5 y 15 toneladas de excretas/ha, según el contenido de nitrógeno (N), equivalen a 250 kg de nitrógeno (N) orgánico total/ha/año, por lo que una hectárea (ha) soportaría 435 gallinas y 715 broilers (*Aspectos ambientales, 2010*).

La avicultura no se considera una actividad altamente contaminante, si sus residuos se manejan adecuadamente, principalmente, la tierra es capaz de asimilar residuos avícolas, siempre y cuando estos no se encuentren en altas cantidades, sin embargo, si estas instalaciones se encuentran cerca a poblaciones, se pueden generar problemas por causa de olores provenientes de esta actividad que pueden ser molestos para los habitantes de dichas poblaciones (*Lon Wo, 2003*).

## **2.2. GESTIÓN AMBIENTAL**

La gestión ambiental nace en los años 70 del siglo XX, como parte del pensamiento ambiental (ecodesarrollo y desarrollo sostenible) y como instrumento de diagnóstico y planificación (planes, programas y proyectos) para resolver la problemática ambiental que se generaba, principalmente en los países industrializados. La gestión ha formado parte de las estrategias para el crecimiento y desarrollo, la sustentabilidad y sostenibilidad son conceptos que se han dado para ligar el crecimiento y desarrollo con la naturaleza, aquí surge la gestión ambiental, que trata de la gestión de los recursos naturales, en relación con la demanda antrópica que de ellos se hace (*Muriel, 2009*).

Para lograr un proceso de gestión se debe planificar, ejecutar y controlar. La planificación se logra fijándose unas metas, planes y proyectos que se van a ejecutar para el logro de los objetivos, lo anterior especificando los recursos tanto humanos, como técnicos y financieros que se van a utilizar para el logro del objetivo propuesto, en la ejecución se debe realizar todo lo que se propuso en la planificación dependiendo de un cronograma, por último la función de control permite comprobar si se han logrado o no los resultados previstos (*Muriel, 2009*).

“La gestión ambiental es un proceso que está orientado a resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental, con el propósito de lograr un desarrollo sostenible, entendido éste como aquel que le permite al hombre el desenvolvimiento de sus potencialidades y su patrimonio biofísico y cultural y,

garantizando su permanencia en el tiempo y en el espacio” (Red de Desarrollo Sostenible de Colombia, 2009).

La industria está completamente ligada al medio ambiente, puesto que partiendo de la base de desarrollo sostenible, esta debe buscar continuamente alternativas amigables con el medio y sus recursos, de manera que la realización de sus actividades no alteren de forma significativa los componentes del medio ambiente, ya que este le brinda garantías para la continuación de sus actividades; añadido a lo anterior el medio ambiente es el que le permite su expansión, oportunidades de mercado, empleo, entre otros, por lo tanto la empresa debe buscar continuamente alternativas de manejo y uso de sus recursos, a la vez que la preservación de su entorno, por lo que la gestión ambiental, en vez de ser considerada como un costo para la empresa, se convierte en un método eficaz de comerciar libremente, la modernización y racionalización de sus procesos productivos, atrayendo más consumidores por el buen nombre que se adquiere al manejar productos acordes con el medio ambiente, además de generar mayor competitividad (Machín, 2007). [1]

**2.2.1. Prácticas de bioseguridad.** De acuerdo a las actividades que se realizan en la actividad avícola, se requieren medidas netas de bioseguridad para evitar afectación de enfermedades en las aves por la transmisión de microorganismos en los cuerpos del hombre e impactos ambientales, y cumplir con las solicitudes de las Autoridades Ambientales Regionales competentes.

Todas las medidas de bioseguridad que se realizan durante la producción son:

- Áreas de aislamiento perimetral de la granja.
- Control de entrada de vehículos e instalación de arcos de desinfección.
- Vestier y duchas para el ingreso de personal.
- Control de moscas, roedores y animales domésticos.
- Sitios de recepción y almacenamiento de excretas.
- Sitios para el manejo de la mortalidad.
- Instalación de pediluvios a la entrada de los galpones, contiene una solución de formol al 10% diluido.

**2.2.2. Medidas de manejo, aseo y desinfección**

- Barrido semanal de mallas.
- Barrido bimensual de cercas.
- Barrido semanal de andenes y zanjas perimetrales.
- Lavado semanal de tanques.
- Lavado cada dos días de comederos y bebederos.
- Lavado de la infraestructura cada ciclo de producción.

- Desinfección de bebederos y comederos cada 60 días.
- Desinfección de camas tres veces por semana.
- Recolección diaria de la mortalidad.
- Limpieza en seco y desinfección de galpones cada ciclo productivo.
- Vacunaciones (Bronquitis, New Castle, Gomboro Busini)

Cuarentena. La granja descansa alrededor de 2 a 3 meses, entre lote y lote, siempre y cuando no haya replume que es la muda forzada en un proceso que induce la caída de plumas y el reinicio de la producción de huevos, esto es posible por tres métodos diferentes como el nutricional, el farmacológico y el de manejo de luz y alimento. En este periodo de tiempo llamado cuarentena, los galpones someten a las actividades de aseo, lavado y desinfección.

Desinfección. Programa preventivo para destruir los microorganismos, se utiliza desinfectantes a base de yodo, el más utilizado es el YODOMAX, que contiene yodo y etanol al 5% (Nonilfenol polioxietileno propileno), es un bactericida, fungicida y virulicida.

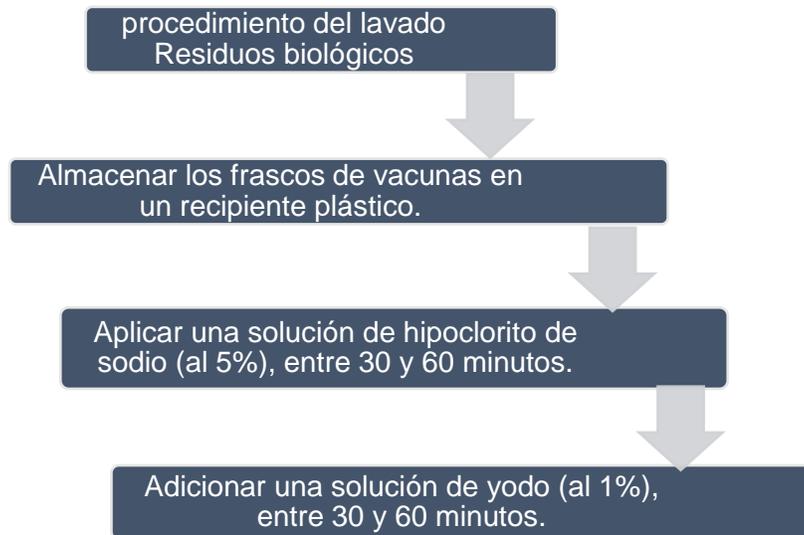
- Considerados los Residuos Peligrosos “RESPEL” de la industria avícola como envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con sustancias de características tóxicas, inflamables, infecciosas, corrosivas, reactivas o explosivas; los residuos hospitalarios (jeringas, agujas, recipientes de vacunas y medicamentos vencidos) generados en las granjas, deben almacenarse y ser tratados por una empresa que realice tratamiento a los RESPEL.

Sin embargo el uso de desinfectantes que no contengan cloro facilita el lavado de frascos u objetos con características ya mencionadas y viablemente los residuos pueden ir a reciclaje siempre y cuando partan las botellas de vidrio y se perforen los frascos o bolsas plásticas con el fin de evitar su reuso; las agujas de las jeringas y residuos cortopunzantes son almacenados en guardianes de seguridad para evitar accidentes laborales.

Actualmente existen programas de posconsumo que las industrias pueden dar uso de ellos, la estimación aún desconocida pero éstos programas son una estrategia que facilita al generador disponer fácilmente de los mismos, estableciendo puntos de acopio en el Área Metropolitana de Bucaramanga donde se recolectan y reincorporan dichos residuos sin gran costo alguno.

Sin duda alguna los residuos pueden continuar su ciclo de vida mediante programas ejecutados actualmente (pilas con el ambiente, EcoCómputo, cierra el ciclo “ANDI”, punto azul para medicamentos), y recolecta residuos como bombillos ahorradores, insecticidas o plaguicidas, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, pilas o baterías, aceites usados de equipos mecánicos o vehículos, agujas, elementos cortopunzantes, medicamentos, frascos de vacunas

**Gráfico 1.** Lavado de residuos biológicos



**Fuente:** Autor

**2.2.3. Servicios ecosistémicos.** La diversidad biológica actualmente es considerada una preocupación común de la humanidad, ya que aborda las causas o motores de grandes impactos a la tierra como la ampliación de fronteras agrícolas y pecuarias, cultivos de uso ilícito, colonización y desplazamiento de especies, infraestructuras de actividades energéticas, minería, extracción maderera, incendios forestales, y entre otros.

La avicultura es una de las actividades agropecuarias que se desarrolla bajo cubierta, los cuales estos materiales pueden ser percibidos como un elemento ajeno que impacta el paisaje, alteraciones de la biodiversidad conformada por comunidades, especies poblacionales, genes y ecosistemas; asimismo los atributos de composición de elementos, estructura de diseños participativos y función de relaciones y procesos son unidad en los servicios ecosistémicos.

**Tabla 1.** Servicios ecosistémicos

<b>Servicio</b>	<b>Definición</b>	<b>Bienestar humano</b>
<b>Aprovisionamiento</b>	Bienes producidos o proveídos por los ecosistemas	Alimentos, fibras, agua dulce, madera, recursos genéticos, minerales

<b>Regulación</b>	Beneficios obtenidos producto de la regulación de los procesos ecosistémicos	Regulación de clima e inundaciones, control de plagas, polinización, dispersión de semillas y control de erosión
<b>Culturales</b>	Beneficios no materiales de los ecosistemas	Espirituales, recreacionales, estéticos (Inspiración), educativos
<b>SopORTE</b>	Servicio necesarios para la producción de otros servicios ecosistémicos	Reciclaje de nutrientes, producción primaria, provisión de hábitat, ciclo del agua, flujo de energía solar, formación de suelo y minerales, de O <sub>2</sub> atmosférico

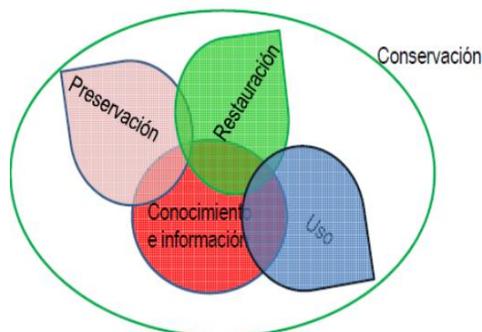
**Fuente:** Docente Elkin René Briceño Lara

Indudablemente “la conservación de la biodiversidad debe ser entendida como un factor o propiedad emergente generada a partir del balance entre las acciones humanas de uso sostenible, preservación, conocimiento y restauración”, igualmente las pautas necesarias para ello, son el reconocimiento de los servicios, entenderlo y administrarlos de la mejor manera. Ver Figura 1

Teniendo en cuenta que las granjas de estudio extraen el recurso hídrico de acuíferos, pozos profundos sin conocimiento alguno del posible aprovechamiento durante el tiempo, ni un plan de contingencia para el recurso como tal, estadísticas nacionales hacen referencia en que el 74% de sistemas de acuíferos en el territorio Colombiano tiene la posibilidad de aprovechamiento de aguas subterráneas, pues sólo conocemos el 20% de ellos,

Respecto a los humedales existentes en las granjas Icacos y Capri definidos como cuerpos de agua (pantanos, turberas, llanuras de inundación, ríos, lagos y áreas costeras) naturales y artificiales, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas incluidas las extensiones de aguas marinas, y los bosques riparios cumplen funciones ecosistemas de calidad ambiental, resiliencia de especies de gran importancia.

**Figura 1.** Conservación de la Biodiversidad



**Fuente:** Docente Elkin René Briceño Lara

**2.2.4. La agricultura orgánica.** El planeta está conformado por cadenas de ciclos, totalmente interconectados, los cuales son el objeto de estudio de diversas disciplinas. En este momento, prácticamente todas las disciplinas en mayor o en menor medida están comenzando a preocuparse por el estado actual y futuro de los ecosistemas.

La Agricultura orgánica es un sistema de producción agrícola y ganadero cuyo fin principal es la producción de alimentos de la máxima calidad, conservando y mejorando la fertilidad del suelo sin el empleo de productos químicos de síntesis ni en la producción ni en las posteriores transformaciones de los productos.

Se propone, frente a este panorama dilemático e incierto, como una técnica sostenible y económica a la vez, practicado en muchos países cuyo lema es “si el suelo está sano, también lo estarán las plantas y los seres que se alimenten de ellas”.

**2.2.4.1. Producción avícola.** Los excrementos pueden ser líquidos y sólidos y recogerse de distintas formas: si se recoge junto a la cama (vegetales, paja, aserrín, etc.) se tendrá estiércol sólido, mientras que si se hace mediante lavado, como se tiende a hacer ahora, lo que se obtendrá es un residuo líquido denominado purín.

Respecto a la composición de la gallinaza, es una tarea realmente complicada debido a la variabilidad con la que se pueden presentar los residuos de excrementos de animales, influyendo en primer lugar el tipo de animal, alimentación del mismo, así como su edad, clima, etc. Gran parte del Nitrógeno, Fósforo y Potasio que son ingeridos por los animales estarán presente en sus residuos. Para el porcino estos valores son del 76%, 83% y 86% respectivamente, haciendo referencia a la capacidad digestiva del animal. Los valores para el N, P y K en la gallinaza son agudos de alrededor de 81%, 88% y 95% respectivamente, lo que indica claramente el pobre rendimiento digestivo de estos animales.

El mayor problema sin lugar a duda, es la gallinaza fresca, contiene una serie de compuestos ( $\text{SH}_2$  y algunos compuestos orgánicos) que causan un verdadero perjuicio a las personas que habitan en las proximidades.

Los problemas que causan al medio ambiente son divididos en tres bloques principalmente: los causados a la atmósfera, al suelo y finalmente a las aguas:

- Atmósfera: malos olores, gases asfixiantes, gases irritantes, desnitrificación, aerosoles.
- Suelo: variación de pH, efectos depresivos, salinidad, metales pesados, patógenos, exceso de nitratos y nitritos, retención de agua.
- Aguas: lixiviación, carga orgánica, eutrofización, patógenos y fecales.

Al plantearse la posibilidad de diseñar un proceso que permita eliminar la problemática de la gallinaza a partir de la generación de un bien como puede ser el compost (apreciado fertilizante orgánico) se debe tener claro que no se persigue un beneficio, sino evitar un perjuicio. El compost final no es más que un subproducto (real y con valor) de un proceso cuyo objetivo es eliminar un residuo. Por eso, en ningún momento se puede pretender que el balance económico resulte positivo o, si se pretende, se debe incluir la cantidad que se deja de perder como consecuencia de evitarse toda esa serie de problemas que han sido relatados, que siempre en última instancia tendrían un coste económico. [2]

### 2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA

Inversiones J.V. Ltda, es una empresa Santandereana dedicada a la crianza, levante, compra-venta y comercialización de aves, producción, venta y distribución de huevos rojos y blancos; procesamiento, compra-venta y distribución de alimentos, aves, ganado vacuno y porcino; la comercialización de materias primas e insumos relacionados con el ramo agropecuario. [3]

la distribución de las actividades en los predios de la empresa se pueden observar en la siguiente tabla, en cuanto a la producción de concentrado está ubicado en el Área Metropolitana de Bucaramanga posibilitando la distribución de alimento para las granjas de estudio.

**Tabla 2.** Descripción predios de INVERSIONES J.V.

Nombre	Ubicación	Descripción de actividad
El Tirol	Piedecuesta, vereda Menzuli-Tablanca	Avícola, bovina
Los Cauchos	Floridablanca, vereda Ruitoque	Avícola, bovina
Icacos	Floridablanca, vereda Río Frío	Avícola, bovina
Ana María	Girón, vereda llanadas	Explotación avícola (fase levante) y ganadería bovina
Capri	Los Santos, vereda el verde	Avícola, bovina
Centro administrativo	Calle 44 N° 28-28 Bucaramanga	Sede administrativa
El Rocío	Piedecuesta, vereda San Javier	Avícola, bovina
Arrayanes	Chocontá, vereda las cruces Cundinamarca	Porcícola, bovina
Santa Ana	Chocontá, Cundinamarca	Ganadería bovina
Planta de alimento	Calle 5 N° 11-59 Bucaramanga	Producción de concentrado

**Fuente:** Autor

**2.3.1. Aspectos de manejo y características técnicas y productivas.** El eslabón de las granjas avícolas está constituido por la compra de aves a la empresa Colaves S.a, ellas llegan de un día de nacidas a la granja Ana María dónde empiezan su primera fase “ciclo de levante”, en la granja también llegan aves para que pisen las gallinas hasta las semanas de entre dieciocho y veinteaba, así mismo en la Mesa de los Santos se encuentran en ciclo de levante, ya que gran cantidad de aves provienen de “El Tabacal” y se trasladan finalizando su primer fase a los galpones de la Zucami en la granja Capri y las que se encuentran en Ana María van a empezar su ciclo de producción distribuidas en todas las granjas de estudio de la empresa,

El proceso de producción continúa con la vacunación de las aves al momento de iniciar la etapa de levante y un “Plan Vacunal” de la etapa final de levante, esto con el fin de prevenir enfermedades en la etapa de producción; dicho Plan se elabora tomando muestras de sangre de 10 aves al azar y se llevan al laboratorio, haciéndole un monitoreo por el sistema de Elisa donde se analiza el catabolismo y anticuerpo de las aves, de acuerdo a los resultados arrojados por dichos análisis se establece el Plan vacunal.

Antes de iniciar el proceso productivo de las aves deben estar adecuados los bebederos, comederos y nidos, proporcionando la cantidad necesaria para óptimas condiciones de las aves; después de la llegada de las aves inmediatamente se les comienza a suministrar agua y alimento, proporcionando las mejores condiciones para iniciar la etapa de postura.

**2.3.2. Materiales de infraestructura.** Los sistemas de galpón son una combinación de sistemas de túnel o sistema abierto con los siguientes factores:

Sistema de jaula: Algunos sistemas no utilizan la superficie del galpón como medio de producción, sino a través del uso de jaulas especiales, cabe resaltar que algunos sistemas presentan un diseño específico de acuerdo a la tecnificación del galpón.

Sistema a piso: Son sistemas donde la superficie del suelo dentro del galpón es cubierta con granza de arroz, los sistemas de piso son de cemento y de tierra, así varía la forma de aseo, lavado y desinfección; dentro de estos sistemas se cuenta con una serie de “nidos” donde el ave deposita el huevo, por el tipo de tecnología utilizada, la recolección de éstos debe ser de forma manual así como su clasificación, empaque y almacenamiento.

**Tabla 3.** Materiales de infraestructura en galpones de piso

<b>Componentes infraestructura</b>	<b>Tipo de materiales</b>
Paredes	Bloque cocido y/o ladrillo y malla
Cubierta	Zinc
Pisos	Cemento en su mayoría
Cerchas	Madera y metálica
Ventilación	Natural, (ventiladores en galpones de levante)
Luz	Artificial y natural

**Fuente:** Autor

**2.3.3. Sistema de alimentación.** El sistema de alimentación a suministrar en los galpones es el convencional, los alimentos concentrados provienen directamente de la fábrica que tiene la empresa de producción de concentrado en la ciudad de Bucaramanga.

Comederos. Los comederos que se utilizan en las granjas son manuales metálicos, cuya estructura es tubular de tolva y platón, se instala uno por cada treinta y cinco aves a la altura del hombre de ellas.

También los comederos automáticos son utilizados en la mayoría de los galpones de las granjas, el alimento es almacenado en el silo, y por un sistema la distribución alimenticia es direccionada por sistemas tubulares o conocido en la actividad avícola como tolva, ubicada en el interior de los galpones. Seguidamente hay dos tipos de transporte alimenticio para todas las aves en los galpones, uno de canal con arrastre por cadena alrededor del galpón y el otro mecanismo más reciente aún es el llenado de canales de concentrado frente a las jaulas, cuando se desea transportar vertical y horizontalmente es manejado por controles de sistema instalados en la parte lateral de la entrada al área de galpones Zucami.

Incluso en la Figura 2. Se observa como el sistema de bandas transportadoras de alimento y huevo mantienen los comedores con alimento proporcional para todas las jaulas y los huevos en las bandas que se transportan unas dos o tres veces al día, y las características físicas del medio son con gran ventilación, luz natural durante el día y el uso de focos eléctricos en horas de la noche por todo el galpón.

**Figura 2.** Funcionamiento mediante bandas transportadoras de alimento y huevo



**Fuente:** Autor

**Tabla 4.** Alimento para las granjas avícolas de Inversiones J.V.

EDAD EN SEMANAS	TIPO DE ALIMENTO	FORMA DE ALIMENTO
10 – 15	Desarrollo	Harina
16 al 2 % de producción	Prepostura	Crombelizado
Al 2 % de producción – 21	Prepico inicio	Crombelizado
21 – 50	Prepico inicial	Harina
50 – 80	Fase 1	Harina

**Fuente:** Plan de Manejo Ambiental 2008

**Bebederos.** El sistema de bebederos se utiliza para el proceso productivo de huevo comercial, en las granjas de estudio existen bebederos en menor cantidad de material plástico “campana”, y en mayor proporción bebederos automáticos de niple instalados alrededor de todo galpón. La distribución es de un bebedero para 80 aves.

De igual forma que los comederos, los bebederos deben estar a la altura del hombre de la gallina.

**Nidos.** Para la etapa de producción se utilizan nidos metálicos. Cada nido consta de 32 cubículos, y cada cubículo puede albergar alrededor de 6 aves; estos son instalados sobre cerchas que van a una altura de 80 cm del piso; están puestos alrededor de comederos y bebederos.

Hay que considerar el buen manejo que se le da a los nidos: primero deben estar con suficiente tamo de arroz (cinco centímetros y en algunas ocasiones es

reutilizado), el mismo que se utiliza como cama para el galpón; segundo, en las horas de la noche permanecerán cerrados evitando que las gallinas duerman allí y ensucien el nido, y se abrirán muy temprano en la mañana. Tercero, las perchas deben estar bien abiertas a tal modo que se acostumbren a poner sus huevos dentro.

**2.3.4. Recursos naturales.** La contaminación del Aire en las granjas está dada por el paso de vehículos y por ende los vientos soplan con dirección hacia ellas, en las cuales existen variables como el clima durante el año.

En cuanto a los gases producidos en los galpones, la gallinaza se sanitiza y composta para ser usada como abono o mejorador de los suelos en los potreros de la misma finca; también cabe resaltar que las nuevas barreras vivas se están sembrando para contribuir a la mitigación del impacto en éste recurso natural.

Recurso Flora. La flora por el momento no ha sido posible cuantificarla ya que la empresa en estos momentos está interesada en la producción que le retribuye el factor monetario. Características como el horizonte de suelo es bastante delgado y ácido, lo que no permite el desarrollo de especies que probablemente estén en vía de extinción, el suelo está limitado a rastrojo y algunos pinos, pomarrosas, cucharos, eucaliptos, aruña gato, entre otras especies; la agricultura reemplaza parte del área donde se deberían desarrollar especies nativas, por lo que ha sido muy importante conservar la vegetación colindando los galpones y demás áreas en granjas.

Las construcciones que se suministraron en el anterior PMA para la granja avícola "CAPRI" aprobado con la Resolución 01281 del 12 de diciembre, para un aumento significativo de producción en las actividades de la granja, no fue necesario sacrificar árboles debido a que la cobertura vegetal estaba muy escasa.

No obstante, lo anterior para compensar las afectaciones al suelo, flora y fauna, se han adoptado medidas de compensación, como el mejoramiento del suelo al abonarlo con los subproductos de la granja, lo que ha permitido el crecimiento de pastos en diferentes zonas. Adicionalmente se está mejorando el aspecto paisajístico con la siembra de especies nativas como el guayacán amarillo y rosado, cedro, aro, guamo, entre otros árboles donados por la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) para reforestación de aproximadamente una hectárea en la Mesa de los Santos.

Recurso Suelo. Inicialmente se afectó el suelo debido a las explanaciones y ampliaciones de galpones, dichas afectaciones fueron temporales y finalizó con el funcionamiento de los mismos; el suelo presenta características áridas, de textura franco-arcilloso, degradados y capas vegetales muy delgadas por su ubicación geográfica y debido a la cultura de los moradores, cultivos y uso del suelo por tradición es semi permeable.

Recurso Agua. El agua para consumo humano y las actividades avícolas proviene de la madre tierra dadora del preciado y vital recurso, esta fuente es evidenciada mediante acuíferos superficiales y subterráneos, los superficiales naturales y artificiales, corrientes o estancadas son generados por las características geográficas de los predios y cuyo propósito actual es almacenar el agua lluvia y de cisterna.

Las aguas profundas son conducidas por una bomba eléctrica hasta la planta de tratamiento, ubicada en las partes más altas de los predios. En cuanto a las aguas de escorrentía son aprovechadas a través de cunetas perimetrales en los galpones que conducen hacia los lagos que se encuentran cerca a los galpones.

## **2.4. FUENTES DE INGRESO DE INVERSIONES J.V.**

**2.4.1. Comercialización de productos.** En todas las granjas de actividad avícola comercializan no sólo el huevo, producto de las aves ponedoras, sino también compost, aves que se encuentran finalizando su ciclo y transformación de un Residuo Sólido Industrial "Mortalidad" en harinas proteicas para consumo animal interno y externo de la empresa.

- La producción de huevo tiene dos tipos de comercialización, el huevo completo y el huevo picado que consta del aprovechamiento de la clara y la yema del huevo, priorizando la yema, ésta es almacenada en bolsas plásticas ziploc y transportada a un área determinada de la clasificadora llamada área o cuarto de refrigeración, siendo prescindible baja la temperatura para mantener el producto en buen estado de aprovechamiento.

El comprador de este producto es la empresa Al Campo, encargada de distribuir el producto a los diferentes establecimientos que soliciten el servicio, y por lo general son reposterías, panaderías, entre otras.

Para comenzar la descripción de clasificación del huevo producido, del cien por ciento, un porcentaje de 10% no es clasificado "Revoltura" proveniente de la granja Icacos y es vendido a clientes fijos de la empresa. El resto de porcentaje de huevo clasificado es transportado de las granjas El Rocío, El Tirol, Los Cauchos y Capri hacia el área de la clasificadora en Capri; allí mismo es transportado el huevo por bandas metálicas directamente de galpones Zucami y almacenado el huevo del resto de galpones y granjas.

Acto seguido el huevo pasa por determinadas máquinas, la primera es el ovoscopio cuyo fin es detectar si el huevo está fisurado, de mala calidad o sucio, continúa la banda transportadora hasta la máquina Moba Omnia XF 330 totalmente automática

de clasificación y envasado de huevo, con capacidad máxima de 120.000 huevos/hora, y consta de dos calles de envasado, con cintas de transporte de espárrago, controladas por servomotores de alta velocidad, 2 desapiladoras de bandeja universal/envases de consumidor y 2 sensores de envases faltantes. El receiver, buffer y el dropset son piezas que se desprenden para facilitar la limpieza. Ver Figura 3.

En todas las calles de envasado automático se pueden envasar los huevos en bandejas de huevos y en envases para el consumidor. El missing egg se ha instalado en 2 líneas automáticas, cada una de las líneas automáticas de embalaje están equipadas con un soporte retráctil de cajas. La clasificación de huevo consta de: Jumbo, Extra, AA, A, B, huevo sucio y huevo pálido, y finalmente dispuesto a ser distribuido por todo el país.

**Figura 3.** Máquina Moba Omnia XF 330



**Fuente:** disponible en: <http://www.moba.net/page/es/Grading/Moba-Egg-Graders/Omnia-XF>

**Figura 4.** Clasificadora de huevo



**Fuente:** Autor.

El sistema de comercialización de los subproductos de compost de gallinaza y mortalidad, es ciertamente estandarizado por la Federación Nacional de Avicultores (FENAVI) variando la tecnificación de las granjas, su capacidad de almacenamiento y/o enfoque personal que desee favorable para la economía y los posibles impactos sobre los Recursos Naturales durante todas las etapas del ave.

- Los sistemas de recogida de los excrementos es implementado del método más convencional, la cual consiste en amontonarlos dentro del galpón y desde ahí se transportan, y la planta de compost y el método más moderno consiste en recoger la gallinaza mediante cintas transportadoras que se moverá cuando el avicultor lo desee; de acuerdo a esto el manejo que INVERSIONES J.V: le está dando a los subproductos de compost interconecta las granjas de estudio cuyo proceso es realizado en la granja Capri, la más tecnificada en procesos y automatización de galpones.

El proceso de compostación inicia con mezcla de la gallinaza con material vegetal "Aserrín" para adecuar la relación Carbono/Nitrógeno, ésta mezcla se deposita en los "Pits" donde por medio de una máquina compostadora el material recibe aireación, a la vez que se desplaza por todo el pits, en un tiempo cercano a los treinta días, considerando que la máquina compostadora agite la mezcla una vez al día.

Durante este tiempo en los primeros días se presenta una elevación de temperatura (60-65 °C aproximadamente) que en el transcurso del tiempo va descendiendo hasta alcanzar la temperatura ambiente.

Este sistema permite adicionar y retirar material todos los días, es decir hay un flujo constante de entrada "Gallinaza fresca" y salida de abono orgánico procesado.

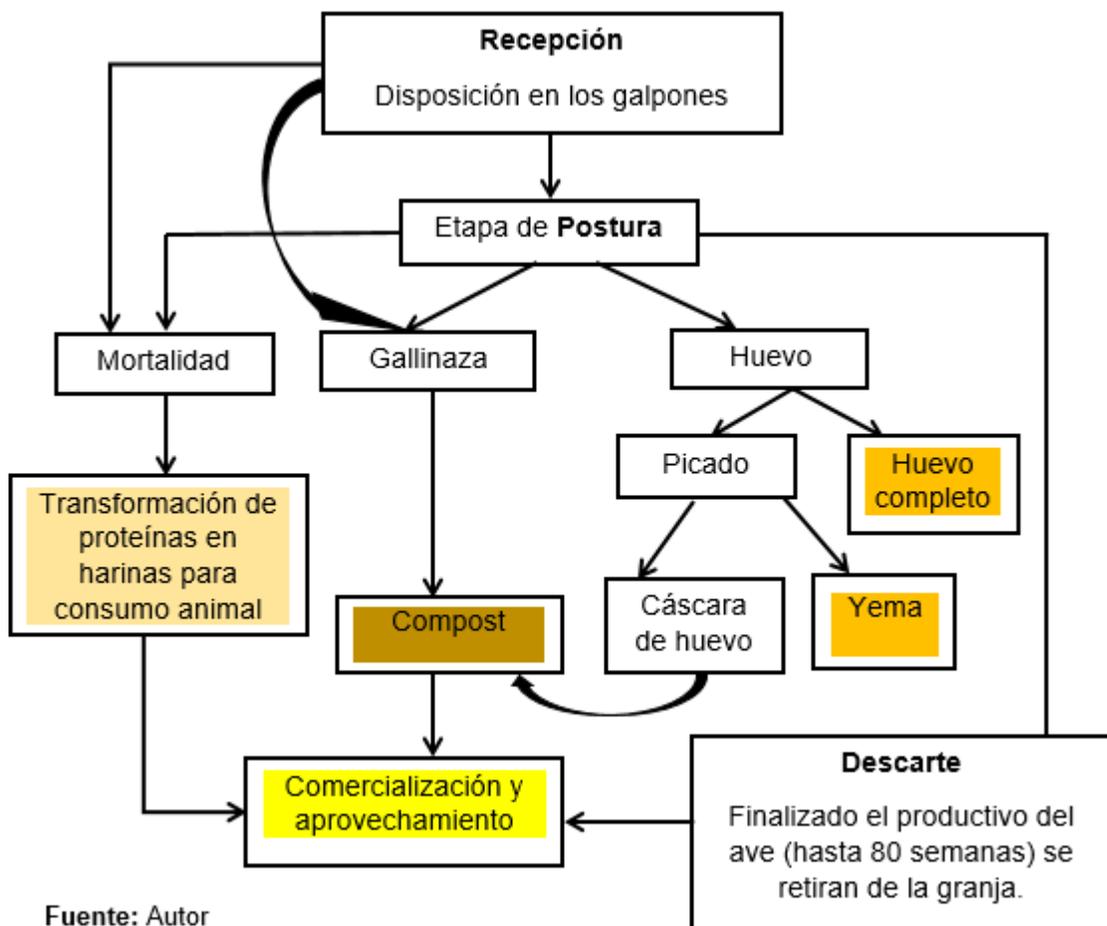
Las dimensiones de la planta son de 100 metros de largo, 6 de ancho y 0.90 de altura; el rotor se desplaza por un riel, desde un extremo a otro y viceversa, lo que permite disponer de varios metros lineales diarios de material una vez lleno el patio. Al momento de moler y empaclar previamente se debe analizar la condición proporcional adecuada de Carbono/Nitrógeno y humedad, esto como medida preventiva para un óptimo compost orgánico. [4]

- Para el procedimiento de mortalidad, en la granja Capri se instaló un cooker o también llamado biodigestor, que es un equipo o máquina que procesa los residuos (mortalidad, cáscaras de huevo, plumas, entre otros), sometiéndolos a un proceso de calentamiento a base de vapor bajo presión, es sometida a los procesos de cocción (hidrolización) y secado (deshidratación) conforme con la presión utilizada, es un medio ambientalmente eficaz, ya que se recicla la proteína para ser usada como harina de carne a base de alimentación.

El sistema para el resto de granjas de estudio consiste en un área específica de mortalidad, son casetas de compostaje estandarizadas, la caseta consta de tres

cajones 2x2x2 metros de madera (es recomendable dejar una separación de al menos un centímetro), adición de capa de gallinaza seca o aserrín de 25 cm por todo el perímetro del cajón, una segunda capa de aproximadamente 25 cm de viruta de madera o desechos de cosechas agrícolas, se humedecen las aves por completo con agua ubicadas en la capa superficial y nuevamente otra capa de gallinaza seca, y así sucesivamente hasta llenar el galpón.

**Gráfico 2.** Productos de comercialización y aprovechamiento



## 2.5. MARCO LEGAL

Para que la industria avícola realice sus actividades de manera correcta y eficiente, la empresa debe cumplir la normatividad ambiental vigente, del sector avícola. A continuación se presentan los componentes más importantes, en relación con el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales. Esta reglamentación

cobija a los avicultores de todo país, en todos los sistemas productivos sin necesidad de pertenecer al gremio de avicultores.

**Tabla 5.** Normatividad ambiental vigente

<b>Componente</b>	<b>Norma</b>	<b>Quién lo emite</b>	<b>Reglementa</b>
<b>AGUA</b>	Decreto 1594/84, Decreto 3930/10	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Usos del agua y residuos líquidos, vertimientos y otras disposiciones
	Resolución 0631/15	MAyDS	Establece los parámetros y valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público (ARD) y (ARND)
	Ley 373/97	MAyDS	Establece el programa de uso eficiente y ahorro del agua
	Decreto 1541/78	CARyDS	Concesión de Aguas
	Decreto 155/04	CARyDS	Tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones
	Decreto 2667/12	MAyDS	Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones
<b>RESIDUOS</b>	Decreto 4741/05	CARyDS	Prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos
	Resolución CDMB 1051/13	CARyDS	Reglamenta el manejo y tratamiento de los RS (excretas y Mortalidad) de producción animal para el área de jurisdicción.
	Decreto-Ley 2811 y ley 99/93	MAyDS	Gestión Integral de Residuos Sólidos
	Decreto 2981/13	Ministerio de vivienda, ciudad y territorio	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo
	Resolución 1675/13	ANLA	Planes de Gestión de devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas
	Resolución 1259/08	Decreto Nacional	Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y, recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones

<b>FAUNA Y FLORA</b>	Decreto 1449 de 1977	MAyDS	Obligaciones de los propietarios de predios rurales en relación con la protección y conservación de los bosques y la fauna, entre otros recursos
	Decreto 1791 de 1996	MAyDS	Por medio de la cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal
<b>AIRE</b>	Resolución 1541/13	MAyDS	Por la cual se establecen los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión, el procedimiento para la evaluación de actividades que generan olores ofensivos y se dictan otras disposiciones
<b>SUELO</b>	Ley 388/97	Concejo municipal	Ordenamiento Territorial
	Decreto 1449 de 2015	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Obligaciones en materia de protección, conservación y aprovechamiento de los suelos, entre otros recursos, en cabeza de los propietarios de predios rurales
<b>OTROS</b>	Decreto 1299/08	Ministerio de Justicia y Desarrollo Humano	Reglamenta departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones
	Resolución 1515/15	Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)	Establece requisitos para obtener el Registro de Predio Avícola (RSPA)
	Resolución 3651/14	(ICA)	Requisitos para la certificación de granjas avícolas bioseguras de postura y/o levante.
	Resolución 2202/06	MAyDS	Formularios únicos nacionales para trámites ambientales

**Fuente:** Consultado el 23 de Nov. de 2016, disponible en:

[http://avicoladecampo.blogspot.com.co/2013/02/normatividad-ambiental-vigente\\_28.html](http://avicoladecampo.blogspot.com.co/2013/02/normatividad-ambiental-vigente_28.html)

## 2.6. MARCO CONCEPTUAL

El presente proyecto emplea un método propuesto por Conesa Fernández, creado en el año 1997, debido a que identifica de manera clara, sencilla y objetiva, permitiendo predecir y evaluar tanto cualitativa como cuantitativamente cuales son los impactos que causan mayor incidencia positivamente o negativamente sobre los factores abióticos, bióticos, paisajísticos y socioeconómicos por las acciones desarrolladas.

- Factores abióticos: Agua, Tierra y Suelo, Aire.
- Factores bióticos: Fauna, procesos ecológicos, Flora y Vegetación.
- Factores paisajísticos: Unidades de paisaje.
- Factores socioeconómicos: Usos del territorio, cultural, infraestructura, economía y población.

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; también el método es aplicado para la identificación de dichos impactos significativos que pueden presentar antes, durante o después de la ejecución de un proyecto, obra o actividad, es decir que se basa en la jerarquización e importancia que se le dé a cada uno de ellos.

Para el establecimiento de esta priorización se tendrán en cuenta la naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, acumulación, efecto, periodicidad, sinergia y recuperabilidad de los factores ambientales que producen el determinado impacto.

**Tabla 6.** Rangos para el cálculo de la importancia

<b>NATURALEZA (Na)</b>		<b>INTENSIDAD (IN)</b> Grado de destrucción	
Impacto benéfico	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
<b>EXTENSIÓN (EX)</b> Área de influencia		<b>MOMENTO (MO)</b> Plazo de manifestación	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
<b>PERSISTENCIA (PE)</b> Permanencia del efecto		<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b>	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
permanente	4	Irreversible	4
<b>SINERGIA (SI)</b> Potenciación de la manifestación		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b> Incremento progresivo	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
<b>EFECTO (EF)</b> Relación causa-efecto		<b>PERIODCIDAD (PR)</b> Regularidad de la manifestación	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o periódico o discontinuo	1

directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
<b>RECUPERABILIDAD (MC)</b> Reconstrucción por medios humanos		<b>IMPORTANCIA (IM)</b> Calificación de impactos Ambientales	
Recuperable inmediato	1	<b>IM= +/-</b> <b>(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)</b>	
Recuperable medio plazo	2		
Mitigable o compensable	4		
irrecuperable	8		

**Fuente:** Curso de evaluación de impacto ambiental (EIA), Cap. 4. Identificación y evaluación de impactos ambientales. Jorge A. Arboleda G.

**Tabla 7.** Rango de significancia

Valores de importancia	Valor %
Muy baja	0-19
Baja	20-39
Media	40-59
Alta	60-79
Muy alta	80-100

**Fuente:** Autor

**2.6.1. Programa del Plan de Contingencia.** La metodología empleada para la actualización de las acciones emergentes, está basado en dos factores importantes que determinan el tipo de riesgo, uno es la categoría por puntaje de amenaza, y la categoría de consecuencia que determina un puntaje de vulnerabilidad; con los dos puntajes multiplicados posee el tipo de riesgo por medio de intervalos numéricos.

➤ **Calificación de amenazas.** La calificación de las amenazas se relaciona con la probabilidad de ocurrencia de un evento indeseado. Esta probabilidad depende de las características del evento, de las condiciones específicas de construcción y operación del proyecto y de su interacción con el entorno. Para la calificación de las amenazas identificadas en el proyecto, se proponen las siguientes cinco categorías a las cuales se les asigna un puntaje, que califica la mayor o menor probabilidad de ocurrencia. Entre más alta la calificación, mayor es la

probabilidad de que se materialice la amenaza, tal como se puede observar en la siguiente tabla:

**Tabla 8.** Categoría de la amenaza

<b>Categoría de la amenaza</b>	<b>Descripción</b>	<b>Puntaje</b>
Frecuente	Cuando puede suceder una vez cada durante la vida útil de un proyecto (relación 1/1)	5
Probable	Cuando puede suceder una vez cada cinco años (1/5)	4
Ocasional	Cuando puede suceder una vez cada diez años (1/10)	3
Remota	Cuando puede suceder una vez cada veinticinco años (1/25)	2
Improbable	Cuando puede suceder una vez cada cincuenta años (1/50)	1

**Fuente:** Revista EPM. El Concepto del riesgo ambiental y su evaluación. Julio Eduardo Zuluaga U. y Jorge Alonso - Arboleda G. Medellín, volumen 15, No 3, Enero–Abril de 2005.

- **Calificación de la vulnerabilidad.** Para calificar la vulnerabilidad de las amenazas anteriormente identificadas, se utilizan las siguientes cuatro categorías, las cuales se asocian con la gravedad de las consecuencias que se pueden ocasionar sobre el ambiente y la sociedad. Entre más vulnerable sea un sistema, mayores daños puede sufrir por la ocurrencia de un evento contingente o amenazante.

**Tabla 9.** Criterio para calificar la vulnerabilidad

<b>Categoría de las consecuencias</b>	<b>Descripción</b>	<b>Puntaje</b>
	Inmediata o reversibles en el corto plazo. No se producen lesiones personales incapacitantes	
Leves	Genera consecuencias de mediana intensidad, puntuales, temporales, de efecto directo y recuperable o reversible en el mediano plazo	2
	Ocasiona lesiones leves o incapacidad temporal a las personas	
Graves	Genera consecuencias de alta intensidad, extensas, temporales, de efecto directo, mitigable o reversibles en el largo plazo	3
	Generan lesiones graves o incapacidad parcial permanente a las personas	
Catastróficas	Genera consecuencias de muy alta intensidad, muy extensas, permanentes, de efecto directo, irrecuperable e irreversible	4
	Generan muerte o incapacidad total o permanente a las personas	

**Fuente:** Revista EPM. El Concepto del riesgo ambiental y su evaluación. Julio Eduardo Zuluaga U. y Jorge Alonso Arboleda G. Medellín, volumen 15, No 3, Enero – Abril de 2005

- **Valoración de riesgos.** Establecidos los eventos contingentes, se procede a estimar el nivel de riesgo que éstos tienen, mediante la combinación de la calificación de las amenazas que dan lugar a los diferentes eventos y la vulnerabilidad de los elementos socio-ambientales presentes en el área de influencia; definiendo el riesgo como el producto de la amenaza por la vulnerabilidad, se tiene que:  $\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$  Para la ecuación anterior, a continuación se establecen los rangos de valoración para la determinación del riesgo.

**Tabla 10.** Rangos de valoración riesgos

Rango Amenaza * Vulnerabilidad	Tipo de riesgo	Descripción
1-4	aceptable	Riesgos que no representan una amenaza significativa para el ambiente y sus consecuencias no son graves. Son los de menor prioridad, alcance y destinación de recursos para su atención. Son los riesgos con los cuales se dice que “se puede convivir”.
5-8	Tolerable	Riesgos que tienen un nivel de amenaza alto y pueden ocasionar daños más significativos sobre el ambiente y la población, por lo que requieren del diseño e implementación de planes de atención que implican una mayor disponibilidad de recursos y se deben incluir sistemas de monitoreo. Estos riesgos deben ser atendidos con un nivel secundario de prioridad.
>	Crítico	Riesgos que pueden causar daños graves sobre el ambiente y la comunidad, requieren planes de atención prioritarios y a corto plazo, con alta disponibilidad de recursos y con un monitoreo intenso.

**Fuente:** Integral-Solingral

### 3. METODOLOGÍA

El alcance del proyecto corresponde a la caracterización de los cinco primeros predios de granjas y el centro administrativo, considerando que hay también actividad bovina, es importante resaltar que se hará énfasis en la actividad avícola primordialmente.

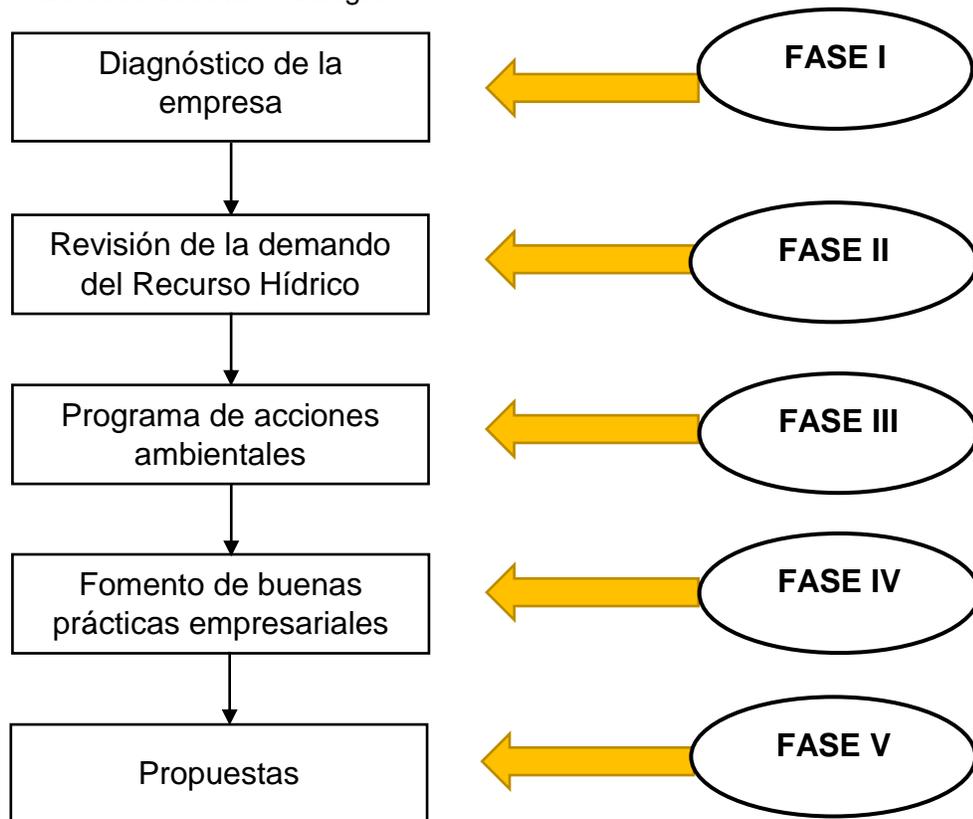
La investigación es aplicada y descriptiva, basándose en resolver problemas prácticos, de modo que genera pocos aportes al conocimiento científico desde un punto de vista teórico; a través de la utilización de diferentes conocimientos fue posible actualizar los PMA, caracterizar y evaluar los impactos significativos de afectaciones a los Recursos Naturales, reestructurar programas cuya mira está

enfocada a la mitigación, seguimiento y compensación de los impactos inherente y para finalmente adoptar prácticas sostenibles en procesos avícolas de las granjas.

En resumidas cuentas el marco de la actualización del PMA, metodológicamente no sólo abarca los programas de acciones ambientales, sino que fomenta buenas prácticas en la industria avícola, proyecciones de mayor producción sostenible, identificación, caracterización y evaluación de aspectos e impactos ambientales puesto que es imprescindible determinar qué es positivo o negativo sin un estudio previo, y por esta razón la metodología Conesa es la apropiada.

Las fases metodológicas constan primeramente por un diagnóstico de la empresa, como siguiente medida la actualización de los programas de acciones ambientales, buenas prácticas avícolas y propuestas encaminadas a nuevas actividades o procedimientos que favorezcan todos los factores ambientales mencionados anteriormente con el uso de los subproductos, del mismo modo optimización del aprovechamiento de los recursos naturales, y áreas de producción con cambios infraestructurales con el fin de ajustarla a la actual dependiendo de la viabilidad a corto y largo plazo industrial.

**Gráfico 3.** Fases de la metodología



**Fuente:** Autor

### **3.1. FASE I. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA.**

Las granjas avícolas varían en cuanto a la cantidad de aves y por ende generación de producción y/o pos tratamientos e impactos, ya que es la misma actividad para todas las granjas de estudio.

A su vez cuenta con las instalaciones necesarias para el manejo de producción y en algunos casos pos producción, alguna que otra granja está más tecnificada cuya cantidad de aves es más alta, el sistema por lo general es galpón de piso y no todos los sistemas de funcionamiento interno están renovados debido a costos y demás, cabe resaltar que los materiales de cama, bebederos y comederos instalados dentro de los galpones funcionan a la perfección

La empresa cumple legalmente con los permisos de concesiones, bioseguridad certificada y es posible que exista mejor señalización en bodegas, está vinculada con la empresa descont S.A. e.s.p. para el tratamiento y disposición final de residuos biológicos corto punzantes de vacunaciones en etapa de levante, producción y si el ave está en estado de salud regular.

La cantidad de agua gastada en limpieza y desinfección de galpones al finalizar cada ciclo es vertida a cielo abierto, se desconoce el último mantenimiento de los pozos sépticos y el consumo de agua potable mensualmente; también sensibilizaciones y tips como parte de la educación ambiental, indicadores de consumo y energía, control de mortalidad y gallinaza, inminentemente fortalecer el desconocimiento de éste tipo de actividades.

### **3.2. FASE II. REVISIÓN DE LA DEMANDA DEL RECURSO HÍDRICO.**

La descripción del manejo y demando del recurso hídrico consta de los siguientes procedimientos:

- ✓ Sistema de abastecimiento de captación, conducción y distribución
- ✓ Sistema de almacenamiento
- ✓ Sistemas de tratamiento de Agua
- ✓ Concesión de aguas
- ✓ Necesidad del recurso hídrico y cálculo del caudal aproximado.

El sistema de captación, conducción y distribución, como nadie ignora el medio de colectores y estructuras de tanques para el almacenamiento y tratamiento de potabilización, los caudales otorgados por las correspondientes solicitudes de concesión de aguas ante las corporaciones equivalente a 0.534 lts/seg, o 46.224 lts/día (Ver Tabla Concesiones de agua en granjas de estudio).

Para la potabilización del agua es usado cal, para mejorar el pH y cloro granulado (Q10) que tiene como fin eliminar todo tipo de microorganismo que contenga. La recarga hídrica de fuentes cisternas se distribuyen para las personas que permanecen en la granja, las aves para el consumo y lavado de estructuras.

Sin embargo es uno de los recursos que más fácilmente se desperdicia, generando escases del recurso, pérdida de biodiversidad y alteración de ciclos, lo cual considerando el grado de importancia del recurso como base fundamental en todos los procesos.

Mencionado anteriormente, las corporaciones otorgan permisos de concesiones de agua para llevar un control de las cuencas principales y secundarias, con el fin de evitar que las fuentes hídricas se sequen por el exceso de uso del recurso; cabe resaltar que de acuerdo a la actividad de uso se concede el tipo de caudal después del respectivo trámite ante la CDMB, durante el año 2016 se estuvo haciendo el trámite para la granja El Tirol por el vencimiento de concesión de aguas y para la granja Capri los trámites legales son atendidos por la CAS.

**Tabla 11.** Concesiones de Agua en granjas de estudio

GRANJAS	JURISDICCIÓN RESOLUCIÓN No.	CAUDAL CONCEDIDO	USOS	FECHA DE VENCIMIEN TO
ICACOS	001148 – 12 de Nov 2008, aprobado el 21 de agosto de 2008  CDMB	0.535 lts/seg. 46224 lts/día  Porcentaje a autorizar 49 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Consumo humano (42 permanentes) 0.0729 lts/seg = 6298.56 lts/día</li> <li>➤ Consumo humano (5 flotantes) 0.0028 lts/seg = 241.92 lts/día</li> <li>➤ Abrevaderos 0.3434 lts/seg = 29669.76 lts/día</li> <li>➤ Riego (20.000) 0.5348 lts/seg = 46206.72 lts/día</li> </ul>	21 de Agosto - 2018
TIROL	000072 – 19 de Ene 2006  CDMB	Enero 16 de 2006, el asesor del Recurso Hídrico, informó a la Coordinación de Evaluación y Ordenamiento Ambiental, que la granja el Tirol, está incluida dentro del proceso de ordenamiento de la Quebrada Mensuli; teniendo en cuenta lo expresado, en el presente acto administrativo está en trámite de otorgar la concesión de aguas de uso público, ya que será emitida dentro del respectivo ordenamiento de la cuenca.		

<b>CAUCHOS</b>	001274 –  27 de Nov de 2006, realizado el pago de auto el 24 de Julio de 2006 CDMB	0.1929 lts/seg. 16666.56 lts/día	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Consumo humano 0.0347 lts/seg = 3000 lts/día</li> <li>➤ Riego 0.0578 lts/seg = 4993,92 lts/día</li> <li>➤ Abrevadero Bovinos 0.0050 lts/seg = 440 lts/día</li> <li>➤ Abrevadero Aves 0.0954 lts/seg = 8250 lts/día</li> </ul>	Agosto - 2016
<b>ANA MARÍA</b>	000623 –  16 de Jul 2008, otorgado el 22 de Abril de 2008  CDMB	0.6979 lts/seg. 60298.56 lts/día  Porcentaje a otorgar 100 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Abrevadero (70.000 Aves) 0.2025 lts/seg=17496.00 lts/día</li> <li>➤ Abrevadero (70.000 Bovinos) 0.0324 lts/seg = 2799.36 lts/día</li> <li>➤ Riego (80.000 m<sup>2</sup>) 0.4630 lts/seg = 4003.20 lts/día</li> </ul>	22 de Abril - 2018

**Fuente:** Autor

### **3.3. FASE III. PROGRAMA DE ACCIONES AMBIENTALES.**

En la actividad avicultora pueden ser percibidos impactos que afectan la salubridad de las aves y del hombre, de ahí ha sido necesario establecer programas ambientales que especifiquen los objetivos por realizar, impactos a manejar, la magnitud, el tipo de medida a implementar, la etapa de aplicación, el lugar de aplicación, las acciones a realizar y los resultados esperados, entre otros datos pertinentes.

### **3.4. FASE IV. FOMENTO DE BUENAS PRÁCTICAS EMPRESARIALES.**

Es prescindible adquirir principalmente la concientización de las personas que hacen parte de la empresa Inversiones J.V., y más específico en el trabajo de campo, en la cual se desee cada vez más la gestión de buenas prácticas, acompañado de los programas de educación ambiental, las medidas de bioseguridad, el manejo de los residuos peligrosos, entre otras.

**Tabla 12.** Buenas prácticas disponibles para la mitigación de olores

<b>Factor</b>	<b>Buena práctica</b>
Desperdicios de alimentos	Reduce los costos de operaciones, la generación de olores, utilizar recipientes aforados con marcas que indiquen el volumen que corresponde a un peso determinado.
Control de humedad y temperatura	Control de fugas en bebederos, tuberías de agua, infiltración de aguas lluvias por techo o por canaletas, canales de drenaje y regulación de ventilación.
Ventilación	Natural o mecánica, siembra de barreras vivas en la zona circundante al área de producción.
Control de polvo	Mantener limpia las superficies internas de los galpones
Gallinaza y mortalidad	Evitar la remoción de las camas en horas de mayor permanencia de los habitantes en las zonas aledañas al área destinada al compostaje de la gallinaza y en las que se perciba un mayor flujo de corrientes de aire.
Compostaje de gallinaza	Aireación del sustrato y control de su humedad, y relación carbono-nitrógeno, C:N.
Compostaje de mortalidad	Ubicación del sistema en zona despejada y donde las velocidades de las corrientes de aire sean constantes durante ciertas horas del día.

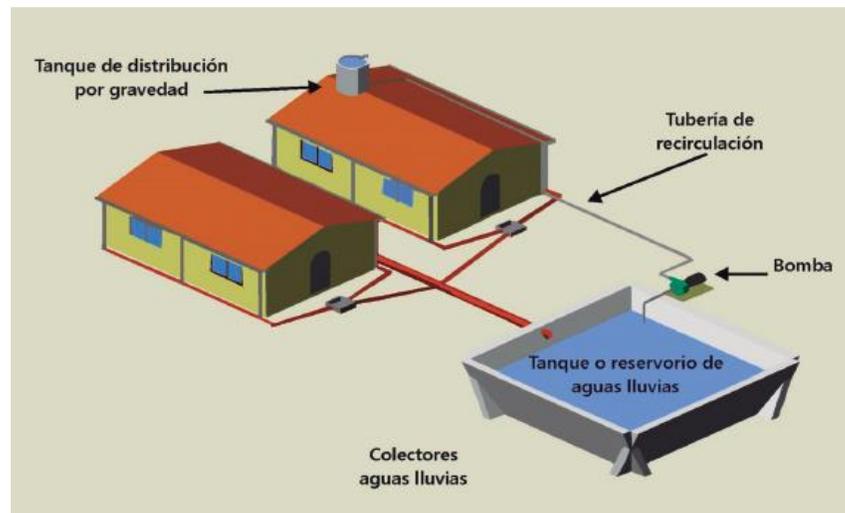
**Fuente:** Federación Nacional de Avicultores

### 3.5.PROPUUESTAS

**3.5.1. Valorización de aguas lluvias.** El aprovechamiento de las aguas lluvias requiere de un sistema independiente de recolección que las conduzca hacia un reservorio o tanque de almacenamiento. El sistema está compuesto por canaletas en los techos, que recogen y conducen las aguas hasta unos bajantes mediante los cuales se depositan en zanjias perimetrales o tuberías instaladas para conducir las hasta unas cajas de distribución; estas cajas se pueden construir de tal manera que hagan las veces de sedimentador, con el cual se eliminan, piedras, palos, hojas y partículas en general que contaminan el agua lluvia. De estas cajas, las aguas son guiadas por un tubo colector de mayor diámetro (alrededor de 4”), para ser conducidas finalmente hasta el reservorio o tanque de almacenamiento.

En este tanque el agua lluvia pueden ser tratadas para potabilizarlas; es importante hacer constantes análisis fisico-químicos y microbiológicos de las aguas almacenadas, con la finalidad de conocer sus características y estimar la infraestructura requerida para su potabilización. Las aguas lluvias una vez tratadas, se pueden enviar mediante una bomba hasta un tanque dispuesto en el techo del galpón, desde donde por acción de la gravedad se distribuyen a los bebedores. Igualmente pueden ser enviadas a tanques dispuestos en las viviendas o en otros lugares de granja, para múltiples usos.

**Figura 5.** Esquema de uso eficiente y aprovechamiento de Aguas lluvias



**Fuente:** Guía Ambiental FENAVI, 2014.

**3.5.2. Mitigación de inundaciones en épocas invernales.** La situación que se está presentando en la granja El Tirol es de alta importancia, los factores son directa e directamente del predio, lo realmente necesario y prioritario es mitigar el impacto generado en la granja.

Sin mayor preámbulo el problema está radicado en la capacidad del alcantarillado municipal de Piedecuesta Santander, el cual es aproximadamente de 8” de diámetro para varios predios aledaños y el drenaje de aguas pluviales en la vía principal de Piedecuesta a Floridablanca no da abasto, generando inundaciones en la entrada también por la ubicación geográfica del predio.

Se ha considerado que las formas de mitigar el impacto están compuestas por el direccionamiento de aguas desde la parte superior del predio, acto seguido es:

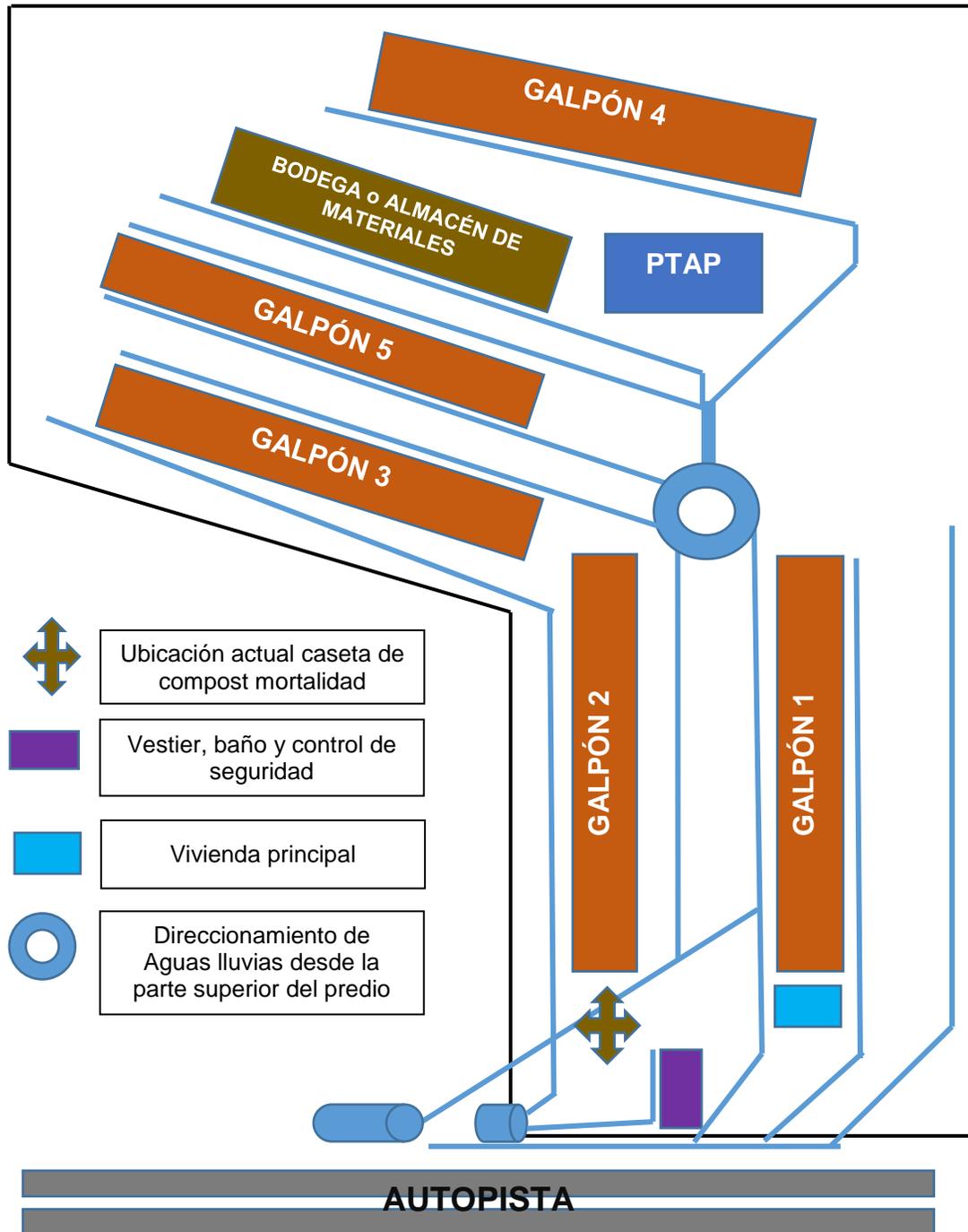
- Establecer otro lugar para la reconstrucción de la caseta de compostaje de mortalidad, la cual se prevea de posibles inundaciones o cualquier otra eventualidad.
- Instalar un colector adicional, que traspase la pared y se conduzca hacia el siguiente canal de distribución de aguas lluvias municipales, esto en caso de que la tubería de 8” que siempre ha existido continúe colapsando. (Posiblemente se requiera un permiso del predio aledaño).
- Recortar la parte inferior del portón verde de la entrada o disminuir la altura del suelo para adaptar mayor altura del resalto para que evite la entrada e inundaciones de aguas lluvias de los predios aledaños; o es posen el portón verde al predio, y/o aumentar la pendiente de la zanja de drenaje vial.
- Disminuir el drenaje pluvial por medio de la implementación de valorización de aguas lluvias propuesto en el anterior punto.

**Figura 6.** Entrada de la granja El Tirol



Fuente: <https://www.google.com.co/maps/place/Cajasan/@7.024075,-73.0632997,3a,60y,26.45h,77.36t/data=!3m6!1e1!3m4!1szD6unliHZ2aNJFgxtZ3P3A!2e0!7i13312!8i6656!4m5!3m4!1s0x8e6847479d1b5e21:0xba1d888bf8f01bd!8m2!3d7.0225807!4d-73.0644733!6m1!1e1>

**Gráfico 4.** Esquema de la granja y diseño para drenaje de Aguas Lluvias



Fuente: Autor

**3.5.3. Restauración ecológica e implementación de sistema de riego.** El sistema de riego considerado como parte fundamental en programas de restauración ecológica, dependiendo del tipo de ecosistema, clima, entre otros factores de importancia para determinar cómo realizar el sistema de riego; por lo tanto las formas de restauración, en las cuales encontramos la restauración pasiva referida a la regeneración ecosistémica por sí solos cuando no existen barreras que lo impidan y por otro lado la restauración denominada sucesión dirigida o asistida, es cuando está muy degradado el ecosistema y no pueden regenerarse por sí solos.

Aunque no existen recetas para restaurar un ecosistema por la particularidad de cada sitio, si existen recomendaciones generales denominadas bases teóricas y conceptuales de la Restauración Ecológica y en las experiencias acumuladas en los intentos de restaurar diferentes ecosistemas en el mundo. El área de estudio a restaurar es de aproximadamente una hectárea en la granja Capri a escala regional o local.

Las estrategias de restauración diseñadas y establecidas tienen tres objetivos principales: incremento y mejoramiento del hábitat, incremento de la conectividad, y conservación de la biodiversidad; algunas de las estrategias comúnmente usadas son encerramiento del bosque, enriquecimiento y suplementación del bosque, conectividad a través de cercas vivas, conservación de especies amenazadas y establecimiento de barreras. **PLAN\_NACIONAL\_DE\_RESTAURACIÓN\_**

**Figura 7.** Humus sobre parte del área a restaurar con el motivo de incorporación de flora bacteriana antes de la actividad



**Fuente:** Autor.

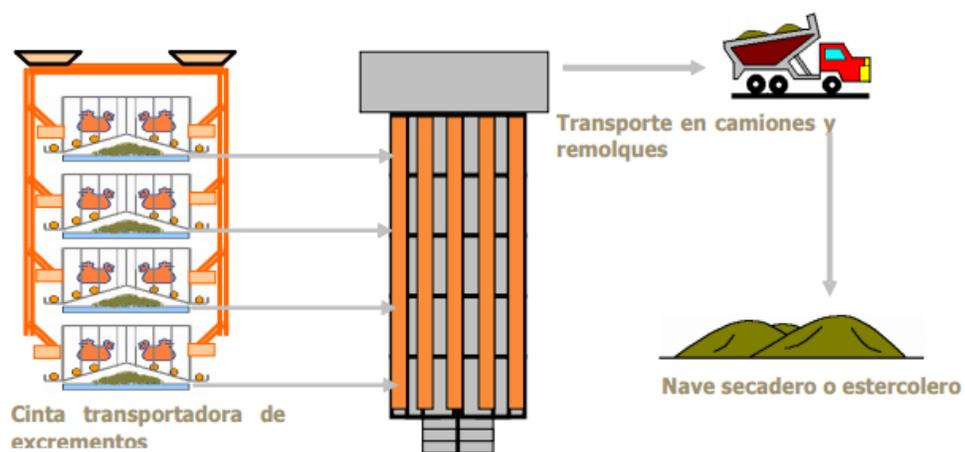
**3.5.4. Diseño de almacenamiento y tratamiento de Aguas Industriales.** El vertimiento de estas aguas adecuadamente disminuiría significativamente los impactos negativos generados a todo el ecosistema, ya que consecutivamente después de cada ciclo se realiza el lavado y respectiva desinfección de los galpones a cielo abierto.

Por lo tanto, al verter estas aguas no sólo es contaminado el suelo sino que no se está aprovechando el 100% del subproducto “Gallinaza” también conocido comúnmente como purín y son las deyecciones líquidas excretadas por el animal, posiblemente la variabilidad de materia seca oscila hasta un 13%.

En consecuencia la recepción de gallinaza en galpones de un suelo de rejillas o slats de hormigón o PVC, depende del tipo de galpón, a través de las cuales pasan las deyecciones sólidas y líquidas procedentes del metabolismo animal, así como las aguas de baldeo y los restos de agua de bebida y pienso que se derraman como consecuencia de la actividad animal. Todo ello desemboca en fosas de hormigón situadas bajo los slats, donde permanecen durante los meses que dura la estancia de los animales.

Posteriormente darle un aprovechamiento ya sea de recuperación en cuanto a cobertura vegetal y paisajística, entre otras o comercialización del subproducto. El procedimiento consiste en direccionar los Residuos Líquidos Industriales por canaletas o tubería hacia una balsa, allí será almacenada, gran parte de estos purines se desecan de forma natural y con ellos se elabora estiércol, pero es preferiblemente cubrir la balsa reduciendo los costos del transporte por el posible aumento de volumen con las aguas lluvias y emisiones gaseosas a la atmósfera que causan malos olores.

**Gráfico 5.** Sistema de recogida de gallinaza



**Fuente:** Consultado el 15 de Nov. de 2016, disponible en:

[http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal\\_web/administracion\\_electronica/Tramites/Vigilancia\\_Preencion/Modelos/EPRTTR/Modelos/Guias\\_apoyo/Guia\\_Ep7a\\_Cria\\_Intensiva\\_Porcino\\_Avicola.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/administracion_electronica/Tramites/Vigilancia_Preencion/Modelos/EPRTTR/Modelos/Guias_apoyo/Guia_Ep7a_Cria_Intensiva_Porcino_Avicola.pdf)

**3.5.5. Techos verdes en el área administrativa de la empresa.** La construcción de un techo verde como su nombre lo indica son formaciones de capas de tierra cuya superficie del techo o terraza se recubre con vegetación orgánica y especies naturales, acomodado con la ayuda de membranas y elementos impermeabilizantes.

El sector constructor (residencial, comercial y empresarial) ha intensificado su labor de contribuir a la protección del medio ambiente porque ha descubierto sus inmensos beneficios, ayudan a reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) producidas por las industrias y los vehículos, entre otros, disminuyen el impacto de los rayos solares, mejoran la calidad del aire, absorbiendo las lluvias y filtrando sus contaminantes y metales pesados, funciona como barrera acuática.

Los beneficios económicos que ofrecen son el aumento de la durabilidad de la cubierta y de la capa de impermeabilización, lo protegen de los principales factores de deterioro como la radiación solar y las fluctuaciones térmicas. Al aumentarse la vida útil de estos componentes del edificio se logra un ahorro significativo a largo plazo en gastos de reparación o reemplazo de los mismo, incremento del valor comercial del edificio por el aporte de valor agregado a los atributos estéticos y funcionales del edificio, reducción del consumo de energía y costos de operación (mejoramiento de desempeño térmico de los espacios interiores, reduciendo el consumo energético de los sistemas artificiales de climatización de eliminación e incrementando las condiciones de confort), y posibles beneficios tributarios y otros incentivos públicos por control ambiental y manejo sostenible del agua lluvia.

La clasificación del tipo de techo verde a implementar en el centro administrativo de la empresa puede ser liviano o mediano autorregulado, ajardinado y huerta ecológica, espesor del medio de crecimiento oscila entre 20 y 120 mm y altura máxima de la cobertura vegetal de 50 cm. Se deben emplear mecanismos de regulación ambiental (Barreras de viento, corta soles, disipación de lluvia, etc.) y garantizar el sistema de riego de respaldo.

**Figura 8.** Sistema multicapa monolítica y elevado



**Fuente:** Guía de techos verdes en Bogotá

**3.5.6. Tratamiento de residuos de la producción avícola mediante lombricultura.** Se propondrá la aplicación de la técnica de lombricultura al tratamiento de residuos de producción avícola, y su opción de ser utilizado como insumo de una agricultura orgánica, planteando un proceso sostenible de explotación de los recursos, en forma de cerrar un ciclo y transformar desechos en material útil, conjugando distintas disciplinas con el objeto de maximizar el aprovechamiento de los elementos que nos ofrece la madre naturaleza.

El tratamiento propuesto a utilizar las lombrices rojas californianas “lombriz roja” son ideales para éste tipo de actividad por su experimentación en diferentes condiciones de clima y altitud, la maduración sexual es muy prolífera en el segundo y tercer mes de vida, longevidad próxima a los dieciséis años, capacidad reproductiva muy elevada duplicándose cada 45-60 días (1000 lombrices al cabo de un año se convierten en 12.000.000 y en dos años 144.000.000), fecundación cada 7 días, 2-20 lombrices por cocción.

Una lombriz consume diariamente una cantidad de residuos orgánicos equivalente a su peso o a la mitad, según las condiciones de vida. El 60% de lo que ingiere se convierte en abono y lo restante lo utiliza para su metabolismo y generar tejidos corporales.

Cuando se crían lombrices californianas es muy importante un lugar sombreado ya que la temperatura al sol es mucho más alta que los registros ambientales, los árboles de hojas caducas protegen a las cunas de la radiación solar; Las cunas deben ubicarse en el sentido de los vientos dominantes, y el terreno debe poseer una ligera pendiente para que el agua de lluvia se escurra con facilidad.

Las dimensiones de las cunas varían de acuerdo al tipo de explotación, hasta de 1,80 por 3,6cm en granjas más importantes donde se emplea un tractor con pala metálica. El alto de las cunas no debe superar los 30 o 40 cm por dos importantes razones: si las lombrices llegaran hacia el fondo por alguna razón (frío, falta de alimento) llevaría más tiempo el atraerlas a la superficie y por otra parte con alturas de más 40 cm de materia, la fermentación se hace un poco más anaeróbica y para facilitar el laboreo, las cunas deben estar en líneas no mayores de 30 metros de largo

**Tabla 13.** Mantenimiento de lechos en lombricultura

Controles	Viabilidad	Observaciones
pH y Humedad (H)	6.5-7.5	Valores óptimos 6.8-7.2 de pH y el 75% de Humedad.
Temperatura	12-25 °C crecimiento	Temperatura óptima 20°C y para crecimiento de cocones 12-15°C.

Riego	Época del año	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una H superior al 85% es perjudicial ya que se compactan los lechos y disminuye la aireación.</li> <li>▪ Evitar inundaciones, arrastra proteínas perdiendo su valor nutricional.</li> <li>▪ Disminución en el valor nutritivo del vermicompost si hay altos contenidos de sales y sodio en el agua.</li> <li>▪ No regar con microaspersores.</li> <li>▪ Es de gran importancia regar los 10-15 cm superiores de cuna.</li> </ul>
Aireación	Si la aireación no es la adecuada el consumo de alimento se reduce, además del apareamiento y reproducción debido a la compactación.	
Alimentación	Materia orgánica parcial o totalmente descompuesta. Si no es así las temperaturas generadas durante el proceso de fermentación matarán las lombrices.	
Multiplicación de los lechos	Transcurrido los tres meses, las lombrices se habrán comido el 90% de los desechos orgánicos. Se empleará estiércol ya fermentado de entre 3 y 5 cm y se colocarán sobre los siguientes lechos, se regará y se cubrirá de paja. Pasadas 72 horas se llenará de lombrices, se sacarán los primeros 10 cm de superficie y así consecutivamente.	
Enemigos	Los depredadores más frecuentes son los pájaros (cuervos, mirlos, tordos, ratas, ratones, topos, escarabajos, moscas, ciempiés, ácaros y hormigas. Se combaten protegiendo los lechos con materiales que impidan su acceso como ladrillos, mallas metálicas, etc.)	
Extracción de las lombrices	3 meses	Faltando de 15 a 7 días para realizar la cosecha se alimenta a las lombrices con un sebo (3 - 4 cm sobre la cuna) para atraer el mayor número y proceder a su extracción.
Cosecha de humos	Una vez retirada la mayor parte de lombrices	Las cunas se deben manejar como unidades de producción de humos. Las pérdidas pueden rondar el 20% o más, estas pueden disminuir si se tiene la precaución de controlar junto a la pila de <i>post elaboración</i> una franja de estiércol para atraer con su olor a las lombrices rezagadas.

**Fuente:** Consultado el 27 de Nov. de 2016, disponible en <http://www.ingenieroambiental.com/new3informes/residuosaves.htm>

**Preparación de los lechos.** Colocar un colchón de paja o pasto de 1.20 metros de ancho y 10 cm. de largo. Este colchón sirve de refugio a la lombriz californiana en el caso de sufrir cambios medioambientales en su medio de crianza, posteriormente se colocará un cúmulo de estiércol de 1 m. de ancho y 0.70 m. de alto, se regará y por último se cubrirá con 10 cm. de paja para evitar la evaporación; Transcurridos diez días será necesario mover, airear el estiércol y aplicar un riego, cuando la temperatura vuelva a bajar se deben colocar las lombrices y para las medidas dadas anteriormente se colocarán aproximadamente 40000 lombrices que producirán 2 Kg de lombricompost por día. Ver siguiente fotografía.

**Figura 9.** Diseño de cunas para lombricultura



**Fuente:** <http://agroingeniero.blogspot.com.co/2014/06/ensenan-la-importancia-de-la.html>

**Método para su obtención.** En primer lugar hay que separar lo mejor posible a las lombrices de su medio, convenientemente a mano o empleando una malla de alambre tejido. Luego se purga a las lombrices durante un día con un alimento basado en gelatina o en harina de maíz fina (sémola) con una humedad similar a la del alimento.

Se sacrifican a los animales en una solución salina (dos cucharadas de sal en un litro de agua) y finalmente, se secan al sol y se muelen. El resultado es un polvo de color amarillo de sabor agradable.

**Excrementos de la producción**

$$\frac{150 \text{ g}}{\text{gallina día}} * \frac{1 \text{ ton}}{106 \text{ g}} * 365 \frac{\text{día}}{\text{año}} = 0.05 \text{ ton/gallina año}$$

Producción de humus: 1 ton de excrementos = ½ ton de humus cada 3 meses

$$\frac{4 \text{ Ton de excremento}}{\text{año}} = 2 \text{ Ton} \frac{\text{Humus}}{\text{año}}$$

Cantidad de aves necesarias para la producción de 2 Ton de humus a partir de excrementos de aves de corral

$$\frac{\frac{4 \text{ Ton excremento}}{\text{año}}}{0.05 \text{ Ton} \frac{\text{excremento}}{\text{ave}} \text{ año}} = 80 \text{ aves}$$

**Posibles usos.** Se pueden obtener otros productos base para la industria farmacéutica y a partir del líquido celomático, se han producido antibióticos para uso humano; sin embargo los usos más utilizados son:

Carne de lombriz. Se trata de una carne roja, siendo una fuente de proteínas de bajo costo, de la que se obtiene harina con un 73% de proteína y una gran cantidad de aminoácidos esenciales.

La carne de lombriz se emplea tanto en la alimentación humana como en la animal. Aunque su riqueza mineral es inferior a las harinas de pescado y su contenido en fibra es muy reducido.

Consumo de carne de lombriz. La carne de lombriz es un recurso económico importante al tratarse de un alimento rico en proteínas y de fácil producción. A lo largo de miles de años, diferentes pueblos de África y China encontraron en la carne de lombriz un complemento nutricional que ayudó a sostener a su población. Podría ser considerado como un alimento para los países en vías de desarrollo; ya que una parte puede ser destinada a la continuidad del criadero y la otra a la elaboración de harina.

Harina de lombriz. La harina de lombriz, elaborada en forma industrial, se usa principalmente para la preparación de alimentos balanceados para la explotación intensiva de gallinas y pollos lográndose una mejor conversión alimenticia que con los balanceados comerciales reduciéndose los costos de producción de un 20-40%.  
<http://www.ingenieroambiental.com/new3informes/residuosaves.htm>

## 4. RESULTADOS

4.1. Las posibles medidas de prevención, mitigación, control, compensación, recuperación y corrección, inherentes al proceso productivo, y los programas de manejo ambiental son:

- Programa para el manejo paisajístico y repoblación vegetal.
- Sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos Industriales y domésticos.
- Manejo de residuos líquidos industriales y domésticos.
- Manejo y disposición de aguas.
- Programa seguridad industrial y socialización del PMA

**Tabla 14.** Programa de Restauración y manejo paisajístico

<p style="text-align: center;"><b>OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservar la ronda de la quebrada La Cañada y áreas vecinas de fuentes abastecedoras.</li> <li>• Control de cuencas abastecedoras del recurso hídrico.</li> <li>• Mejoramiento paisajístico de la zona y de corredores biológicos.</li> </ul>		<p style="text-align: center;"><b>META</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar la cobertura vegetal en un 45% durante seis meses.</li> <li>• Proteger el 90 % de cuencas que abastecen las granjas en un periodo de 2 años.</li> </ul>	
<p><b>INDICADORES</b></p> <p style="text-align: center;"><math>\frac{\% \text{ de suelo desnudo}}{\text{área de incidencia}} * 100</math></p> <p>Índice de conectividad entre coberturas Biomasa de microorganismos (Gramos/Volumen)</p>		<p style="text-align: center;"><math>\frac{\text{Ha protegidas}}{\text{Ha de la cuenca}} * 100</math></p> <p>Características físicas Diversidad de microorganismos</p>	
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p> <p>Fortalecimiento de manejo de sistemas socio ecológicos, conservación y preservación planificada en uso sostenible de los Recursos Naturales, por medio de participación conjunta para una justa realización de programas, apreciación y valoración de los atributos ecosistémicos. La empresa INVERSIONES J.V está ejecutando un programa intensivo de restauración en la granja Capri, puesto que la CAS, Autoridad Ambiental Competente aprobó la entrega de mil plántulas nativas del sector la Mesa de los Santos para éste programa, y la propuesta de manejo indudablemente es de manejo adaptativo fijando monitoreos restaurativos y responsabilidad del sector.</p> <p>Igualmente, desde hace varios años se da mantenimiento a un bosque plantado de aproximadamente cinco hectáreas que nunca se ha visto afectado por construcciones de ninguna índole, actualmente el bosque brinda grandes servicios ecosistémicos y se encuentra debidamente cercado para mantenerlo totalmente aislado y protegido de actividades antrópicas.</p>			
<b>IMPORTANCIA</b>		Media	
<b>TIPO DE MEDIDA</b>		Compensación, control, mitigación y prevención	
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>		En todas las granjas de estudio y áreas específicas como linderos de predios, galpones, vegetación cercana a los galpones	
<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>		Dos años	
<b>PRESUPUESTO</b>		Seiscientos mil pesos	
<b>RESPONSABLES</b>		Ingeniero Ambiental	
<p><b>ACCIONES A DESARROLLAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer programas de riego y cercas vivas alrededor de la granja para controlar las emisiones de olores y material particulado.</li> <li>• Sembrar cobertura vegetal en zonas desprovistas de la misma teniendo en cuenta la conectividad dinámica entre escala y tiempo.</li> <li>• Restauración de bosques para bienes y servicios de mejoramiento de todo el ecosistema y madera en los próximos años.</li> <li>• Participar en programas de reforestación y conservación de cuencas hidrográficas de abastecimiento en granjas.</li> <li>• Priorizar el control de erosión y reforestación de áreas impactadas por actividades antrópicas o naturales.</li> </ul>			

**Fuente:** Autor.

**Tabla 15.** Programa de Residuos Sólidos Industriales

<p style="text-align: center;"><b>OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechar la mortalidad y gallinaza en procesos de compostación.</li> <li>• Minimizar la afectación al medio que produce la mortalidad y los residuos de insumos.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>META</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• estabilizar el 100% de Mortalidad y Gallinaza generada por cada ciclo de producción en cada granja para los próximos seis meses.</li> </ul>
<p><b>INDICADORES</b></p> $\frac{\text{kg Gallinaza estabilizada}}{\text{kg producida}} * 100$ <p>Se debe contar con una báscula para pesar la gallinaza y el producto estabilizado, de no contar con ella, estimar de acuerdo a la cantidad de bultos.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>DESCRIPCIÓN</b></p> <p>La aplicación del programa de residuos industriales como el compost de mortalidad, se presenta en las etapas de finalización en cada ciclo productivo (85-95 semanas) y durante todo el ciclo de las aves.</p>	
<b>IMPORTANCIA</b>	Alta
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	Compensación, control, mitigación y prevención
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	En todas las granjas de estudio y áreas específicas como linderos de predios, vegetación cercana a los galpones o comercialización
<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>	Seis meses (frecuentemente se presenta la generación de compost)
<b>PRESUPUESTO</b>	Un millón quinientos mil pesos
<b>RESPONSABLES</b>	Ingeniero Ambiental
<p><b>ACCIONES A DESARROLLAR</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconstrucción y/o modificación de tablonces de la caseta de compostación de mortalidad.</li> <li>• Enumeración de tablonces y adecuación de materiales necesarios en caseta.</li> <li>• Mediante capacitaciones educar y concientizar al personal de la granja, qué tan importante es la disposición de absolutamente todos los residuos que se generen allí.</li> <li>• Señalizar las posibles rutas de recolección y transporte del compost.</li> <li>• Fortalecer el programa paisajístico por medio del compost generado que recuperará los nutrientes del suelo.</li> </ul>	

**Fuente:** Autor

**Tabla 16.** Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Domésticos

<b>OBJETIVOS</b>		<b>META</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimizar el volumen de residuos sólidos domésticos y aprovechar el subproducto.</li> <li>• Implementar PGIRS en cada predio.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechar el 100% de los residuos orgánicos durante un año.</li> <li>•</li> </ul>
<b>INDICADORES</b>  PPC= Producción per cápita (kg/persona. Día) Pw= Peso diario de residuos (kg/día) Np= Número de personas		$PPC = \frac{Pw}{Np}$
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
<p>La producción, gestión y tratamiento de transformación de los residuos es uno de los aspectos más preocupantes en relación con el desarrollo sostenible. Constituyen un peligro para el medio ambiente como para la salud de los seres humanos, debido a la constante generación, volumen y potencialmente peligroso en algunos casos</p> <p>Al comenzar una campaña de residuos sólidos, el indicador es principalmente cualitativo, hasta el momento de concordar con el indicador y el cambio mental por parte del personal de trabajo que hace posible evidenciar los resultados favorables del programa.</p>		
<b>IMPORTANCIA</b>	Alta	
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	Prevención, control, mitigación y compensación	
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	En todas las granjas de estudio	
<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>	Un año	
<b>PRESUPUESTO</b>	Doscientos mil pesos	
<b>RESPONSABLES</b>	Toda persona que ingrese a los predios de estudio	
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorear el uso adecuado de los puntos ecológicos.</li> <li>• Hacer una buena separación de los residuos con el fin de recuperar material que puede ser reciclado o reutilizado para reducir el volumen generado.</li> <li>• Desarrollar campañas de concientización del manejo adecuado de los residuos.</li> <li>• En la posible medida implementar la compostación de residuos orgánicos.</li> <li>• Adoptar medidas de programas post consumo y las recomendaciones para el manejo de los RESPEL por parte de FENAV.</li> <li>• Utilizar un espacio para pesar, almacenar residuos y dar resultados a la campaña de selección de residuos generados en las viviendas.</li> </ul>		

**Fuente:** Autor

**Tabla 17.** Programa de Aguas Residuales Industriales

<b>OBJETIVOS</b>		<b>META</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar un post tratamiento de Aguas Residuales Industriales</li> <li>Controlar la cantidad de agua gastada en el lavado de cada galpón.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminuir un 15% del volumen de agua gastada en lavado de galpón.</li> <li>Mejorar el sistema de conducción del agua de lavado de galpones en un 100% a los tanques de tratamiento.</li> </ul>	
<b>INDICADORES</b>			
$Q = \frac{V}{T} = \frac{20\text{litros}}{30\text{seg}} = 0.66 \text{ litros/seg}$			
Se tomó como base un galpón de 660 m <sup>2</sup> . Estimar el (t) de lavado y área para cada galpón.			
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
<p>Al considerar los largos lapsos de tiempo para el lavado de galpones, los directivos empresariales ven el almacenamiento y posterior tratamiento del agua industrial como inversiones netamente inviables, ya que el factor económico es su único interés. La preocupación cada vez está incrementando, los vertimientos descontrolados de la industria impactan el suelo, las fuentes hídricas, la atmósfera, y por lo tanto es necesario optar por el tipo de medidas propuestas en éste programa.</p> <p>El diseño de almacenamiento y tratamiento de éstas aguas, servirá como tanques recolectores de aguas lluvias ya que los lavados son después de la finalización de cada ciclo y la capacidad de los tanques debe ir de acuerdo al tamaño del galpón o en su defecto galpones.</p>			
<b>IMPORTANCIA</b>	Alta		
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	Prevención, control, mitigación		
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	Lugar adecuadamente seleccionado para hacer el pretratamiento del agua residual y/o sitios a la salida del agua del galpón.		
<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>	Tres meses		
<b>PRESUPUESTO</b>	7'000.000		
<b>RESPONSABLES</b>	Toda persona que ingrese a los predios de estudio		
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar los instrumentos de lavado a presión para generar menos cantidad de Agua Residual Industrial.</li> <li>Adoptar medidas de tratamiento para una generación de cero impactos negativos en la actividad de lavado de los galpones.</li> <li>Considerar que el barrido de galpones sea lo más eficiente posible, ya que el tratamiento de éstas aguas tendría menos cantidad de sólidos.</li> <li>Diseño de almacenamiento y tratamiento de aguas industriales</li> </ul>			

**Fuente:** Autor

**Tabla 18.** Programa de Aguas Residuales Domésticas

<b>OBJETIVOS</b>	<b>META</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar el tratamiento de las aguas residuales en todas las viviendas.</li> <li>• implementación de un mantenimiento periódico y/o remodelación de pozos sépticos, estimar la capacidad sobre el tiempo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar el volumen de aguas domésticas un 15% mensualmente.</li> </ul>
<b>INDICADORES</b>	
$cantidad\ generada = \frac{Personas\ (usuarios)}{volumen\ (metros)} \quad \frac{volumen\ generado}{volumen\ máximo} * 100$	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<p>Estas aguas son generadas básicamente por el vertimiento de aguas residuales domésticas, de modo que son generadas en las viviendas y similares, provenientes principalmente de sanitarios, duchas, cocinas, lavaderos, entre otros.</p> <p>Cada vivienda posee su tratamiento en pozos sépticos, cuyos sistemas están instalados desde hace varios años, sin diseño alguno, datos y seguimiento de mantenimientos, motivo por el cual llega a ser de gran importancia el servicio de empresas encargadas al respecto.</p> <p>El diseño recomendado para el tratamiento de aguas residuales domésticas empieza con la caja de inspección, trampa de grasa, tanque séptico, filtro anaerobio y campo de infiltración; Para la limpieza de los pozos se utiliza un sistema mecánico con un equipo tipo "Vactor", que se acopla a un tractor y mediante una bomba saca los lodos y los deposita en un tanque sellado.</p>	
<b>IMPORTANCIA</b>	Alta
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	Prevención, control, mitigación
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	En todas las granjas de estudio
<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>	Diez meses
<b>PRESUPUESTO</b>	Cuatro millones de pesos
<b>RESPONSABLES</b>	Toda persona que ingrese a los predios
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir las obras complementarias de los pozos sépticos en las viviendas que no los tienen y adicionar trampas de grasa en el vertedero de aguas domésticas, con el fin de desminuir la contaminación hacia las fuentes hídricas más cercanas.</li> <li>• Realizar mantenimiento y/o remodelación de los pozos sépticos existentes, pues es necesario lograr su función como sistema de tratamiento eficiente.</li> <li>• Jabones biodegradables para uso doméstico e industrial.</li> <li>• Contar con los insumos para el tratamiento de Aguas Residuales Domésticas.</li> </ul>	

**Fuente:** Autor

**Tabla 19.** Programa de uso eficiente y ahorro de agua "PUEAA"

<b>OBJETIVOS</b>	<b>META</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer la eficiencia real de la planta de tratamiento en cada granja</li> <li>• Disminuir la cantidad de agua utilizada en la las granjas y el municipio.</li> <li>• Renovación de concesiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuir en un 25% del consumo de agua mensual.</li> <li>• Medir en un 100% el total del agua captada, procesada y distribuida, anualmente.</li> <li>• Obtener la concesión de agua un mes después de su vencimiento.</li> </ul>
<b>INDICADORES</b>	
<p>(Volumen agua captada/volumen agua distribuida ) * 100</p> <p>Reducción real de agua= [(Vol. Original- Vol. Consumido último periodo)/ Vol. Original para un periodo análogo ] * 100</p> <p>Concesión de agua</p>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<p>En estos momentos la gestión y seguimiento se hace absolutamente necesario con la adquisición e instalación de sistemas de macromedidores, lo ideal es que la ubicación esté al inicio de la conducción de los tanques de tratamiento de agua potable en cada granja y en su distribución, la obtención de concesiones de agua ante las CAR.</p> <p>Las metas de disminución de porcentaje de pérdidas de agua que se presentan en el programa dependen principalmente del mejoramiento de estructuras físicas e institucionales, puesto que si no hay una medida de contabilización de las perdidas es imposible realizar indicadores y metas de reducción, ya que de esta forma se puede encontrar el verdadero valor de pérdidas y así empezar a implementar estas metas e indicadores de reducción.</p>	
<b>IMPORTANCIA</b>	Alta
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	Prevención, control, mitigación
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	En todas las granjas de estudio
<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>	Dos meses
<b>PRESUPUESTO</b>	Cotización con empresas de Ing. Sostenible
<b>RESPONSABLES</b>	Toda persona que ingrese a los predios de estudio
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de macromedidores en los puntos de captación entrada de agua a la planta y distribución.</li> <li>• Instalación de dispositivos ahorradores de agua (Restrictores de flujo) en uso de los sistemas de lavamanos, lavaplatos, sanitarios, y llaves independientes.</li> <li>• Estimar cantidad necesaria para ejecutar la reforestación o restauración de bosque.</li> </ul>	

**Fuente:** Autor

**Tabla 20.** Programa seguridad industrial y socialización del PMA

<b>OBJETIVOS</b>		<b>META</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilizar a todo el personal de INVERSIONES J.V., acerca de la explotación avícola.</li> <li>• Realizar campaña de socialización del Plan de Manejo Ambiental al personal para que se pueda implementar y desarrollar los programas propuestos en él.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar al 100% del personal de la granja en primero instancia.</li> </ul>
<b>INDICADORES</b>		
$\frac{\text{personal capacitado}}{\text{personal empresa}} * 100$		
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
<p>Los factores propuestos en base a las buenas prácticas para obtener una mayor producción, calidad de vida tanto en las aves como en todo el personal y puntos clave de proyectos enfocados en la Gestión Ambiental como desperdicio de alimentos, control de humedad y temperatura, ventilación, control de polvo, gallinaza y mortalidad, con el tratamiento de los subproductos avícolas.</p>		
<b>IMPORTANCIA</b>	Alta	
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	Prevención, control, mitigación	
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	En todas las granjas de estudio	
<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>	Un año	
<b>PRESUPUESTO</b>	3'400.000	
<b>RESPONSABLES</b>	Toda persona que ingrese a los predios de estudio	
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como medida de seguridad industrial se sugiere mantener en la granja extintores de polvo seco ABC, botiquín de primeros auxilios, y se debe capacitar al personal para el buen uso de estos equipos.</li> <li>• Reiterar a los habitantes de la granja acerca del manejo paisajístico y repoblación vegetal, dirigido al cuidado, valorización y aprovechamiento del recurso flora, como forma de retribución a los bienes y servicios ecosistémicos que nos brindan los Recursos Naturales.</li> <li>• En cada proceso de alistamiento de aves los galpones son revisadas las instalaciones eléctricas y de acueducto que suministra el agua en los galpones.</li> <li>• Durante el proceso de limpieza y preparación de galpones, utilizar elementos de protección personal.</li> <li>• Suministro de accesorios de protección personal tales como overol, guantes, máscaras o cualquier de otra índole.</li> <li>• Capacitación y divulgación a operarios sobre el ahorro y uso eficiente del agua.</li> <li>• Señalización de bodegas y demás áreas transitadas.</li> </ul>		

**Fuente:** Autor

## 4.2. Plan de contingencia

Muy seguramente se ha hablado de la inutilidad de éste programa respecto a cualquier tipo de programa, obra o actividad, y el hecho de que no se ejecute a diario teniendo en cuenta que precisamente es desarrollado en situaciones anormales, imprescindibles o fortuitas, como mecanismo de control y mitigación de los diferentes posibles impactos que puedan llegar a generarse.

El Plan de Contingencia debe ser socializado con absolutamente todos el personal de trabajo en granja (supervisor y galponeros), y estar a simple vista para las personas que visitan los predios; además se debe dejar en las instalaciones una copia de la evaluación de posibles simulacros para un adecuado seguimiento y control de las operaciones y ejecución de los planes de emergencias ya que son ensayos acerca de cómo se debe actuar en caso de una emergencia siguiendo un plan previamente establecido basado en procedimientos de seguridad y protección, esto es sugerido como mínimo de un simulacro al año, el cual se llevará a cabo en cualquier parte de las instalaciones, con lo cual se podrán calcular tiempos de reacción y el desempeño mismo de los participantes de las diferentes brigadas conformadas para la atención de la contingencia.

### 4.2.1. Objetivos

- Realizar un análisis de riesgos, ya que es la base para elaborar un Plan de Contingencia.
- Identificar las medidas de protección actual de la granja para comprarlas con el análisis de riesgo y de esta forma proponer las medidas para actuar o evitar la contingencia.

### 4.2.2. Marco jurídico

**Tabla 21.** Sistema nacional para atención y prevención de desastres

Marco legal del SNPAD	
Decreto 1547 de 1984	“Por el cual se crea el Fondo Nacional de Calamidades”
Ley 46 de 1988	“Por la cual se crea y organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, se otorgan facultades extraordinarias al Presidente de la República y se dictan otras disposiciones.
Decreto 919 de 1989	“Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y se dictan otras disposiciones.”
Directiva Presidencial No.33 de 1991	Responsabilidades de los organismos y entidades del público en el desarrollo y operación del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres”.
Directiva Ministerial 13 de 1992	“Responsabilidades del Sistema Educativo como integrante del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres “.

Decreto 2190 de 1995	“Por el cual se ordena la elaboración y desarrollo del Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, derivado y Sustancias Nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres”.
Decreto 969 de 1995	“Por el cual se organiza y reglamenta la Red Nacional de Centros de Reserva para la atención de emergencias”
Ley 322 de 1996	“Por la cual se crea el Sistema Nacional de Bomberos y se dictan otras disposiciones”
Ley 388 de 1997	“Por la cual se crea el Plan de Ordenamiento Territorial”
Decreto 93 de 1998	“Por el cual se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres”.
Decreto 321 de 1999	“Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, derivado y Sustancias Nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres.”
Documento CONPES 3146 de 2001	“Estrategia para consolidar la ejecución del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres —PNPAD- en el corto y mediano plazo.”
Directiva Presidencial 005 de 2001	“Actuación de los distintos niveles de Gobierno frente a Desastre Súbito de carácter Nacional”.
Ley 812 de 2003	“Plan Nacional de Desarrollo: Hacia un Estado Comunitario Título II: Plan de Inversiones Públicas, Capítulo II: Descripción de los Principales Programas de Inversión, Literal (C): Construir Equidad Social, Ordinal 8: Prevención y Mitigación de Riesgos Naturales”

**Fuente:** Consultado el 16 de Ene. de 2017, disponible en <http://gestiondelriesgo.gov.co/snigrd/pagina.aspx?id=13>

### 4.2.3. Identificación institucional

**Tabla 22.** Identificación institucional

<b>Nombre o razón social:</b> Inversines J.V		
<b>NIT:</b> 800085445-0		
<b>Dirección:</b> Calle 44 No. 28 - 28		<b>Teléfono/Fax:</b> 6571057 – 6479196
<b>Barrio:</b> San Rafael	<b>Municipio:</b> Bucaramanga	<b>Departamento:</b> Santander
<b>Representante legal:</b> Jorge Hernando Villamizar Velasco		<b>C.C:</b> 91.250.434 de Bucaramanga

**Fuente:** Plan de Manejo Ambiental del 2008

#### 4.2.3.1. Información general sobre la granja

**Tabla 23.** Información de la granja

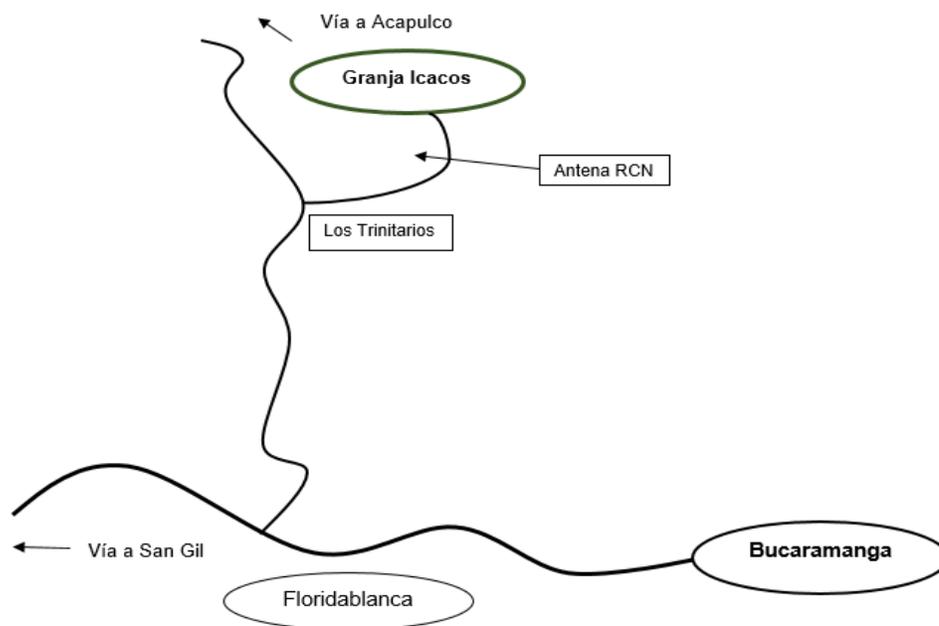
Tipo de granja: Reproductora [ ]	Ponedora comercial [ X ]	Engorde [ ]
Nombre de la granja: <b>Icacos</b>	Departamento: <b>Santander</b>	
Municipio: <b>Floridablanca</b>	Vereda: <b>Río Frío</b>	
Cuenca hidrográfica: <b>Río Lebrija</b>	Microcuenca: <b>Oro Medio</b>	

Subcuenca: <b>Río de Oro</b>	Nombre de la fuente hídrica más cercana: <b>Quebrada la Hormiga</b>
Distancia de la fuente hídrica respecto a la granja: <b>1.500 metros</b>	
Matriculas Inmobiliarias: <b>300 – 67496, 300 – 200042, 300 – 7486, 300 – 7487, 300 – 225406</b>	Fichas Catastrales: <b>00 – 01 – 0002 – 0119 – 000, 00 – 01 – 0002 – 0379 – 000, 00 – 01 – 0002 – 0028 – 000, 00 – 01 – 0002 – 0274 – 000</b>
Altura sobre el nivel del mar (metros): <b>900</b>	
Área total	150.000 metros cuadrados aproximadamente

**Fuente:** PMA del 2008

**4.2.3.2. Vía de acceso a la granja Icacos.** Se parte del municipio de Bucaramanga por la vía que conduce a Piedecuesta y en el sitio denominado “Ministerio de Obras Públicas”, aproximadamente a 400 metros delante de “Papi Quiero Piña”, en Floridablanca, en la margen derecha se toma una vía pavimentada que conduce a la vereda Ruitoque Bajo y al centro poblado Acapulco y luego de un recorrido de 3 kilómetros se llega a la parcelación “Los Trinitarios” y al final de la misma, se toma una vía veredal en la margen derecha y luego de un recorrido de aproximadamente 1.400 metros, rodeando el predio donde se encuentra una antena de R.C.N., se encuentra la granja.

**Gráfico 6.** Vía de acceso a la granja



**Fuente:** Autor

**4.2.4. Identificación de amenazas.** En la siguiente tabla se evalúa la amenaza, vulnerabilidad y el nivel de riesgo obtenido por las dos variables anteriores para los diferentes componentes o elementos afectados por la ocurrencia y la gravedad de las consecuencias que se pueden ocasionar sobre el ambiente y la sociedad, identificadas para el proyecto y con los criterios de calificación expuestos anteriormente.

La calificación de los riesgos se presenta en la siguiente tabla para con la cual se evidencian los riesgos de la producción avícola en la empresa Inversiones J.V.

**Tabla 24.** Evaluación de amenaza, vulnerabilidad y nivel de riesgo.

Amenaza o evento contingente	Elementos/sector afectado	Evaluación del riesgo		
		Amenaza	Vulnerabilidad	Nivel de riesgo
Movimientos sísmicos	Área de influencia directa e indirecta del proyecto	3	3	9
Cambio climático	Área de influencia directa (personal e infraestructura)	4	4	16
Crecientes e inundaciones	Obras hidráulicas e infraestructura física	4	3	12
Deslizamientos, derrumbes y desestabilización de taludes	Personal, obras, infraestructura existentes, recurso hídrico superficial, recurso biota y suelo	4	3	12
Deforestación	Recurso suelo, flora y fauna asociado a las áreas afectadas	2	2	4
Actos delincuenciales y/o terroristas	Comunidades existentes en el área de influencia, personal, infraestructura y obras	3	3	9
Huelgas	Retrasos y extra costos en la actividad, y negligencias de cualquier tipo	3	3	9
Abatimiento del nivel freático	Recurso hídrico subterráneo	3	4	12
	Recurso flora y fauna asociado al recurso hídrico	3	3	9
	Comunidades del AID puntual que hacen uso de las fuentes de agua subterránea	3	4	12
Fallas en el sistema de preinyección	Recurso hídrico fuentes subterráneas	3	3	9
Contaminación bacteriológica y físico-química de aguas	Comunidad del AID puntual que hacen uso del agua	4	3	12
	Fauna acuática	4	3	12
Afectación del medio por descargas de	Comunidad del AID puntual que hacen uso del agua proveniente de	5	3	15

aguas residuales sin tratamiento previo	las fuentes con vertimientos autorizados			
Alteración de la calidad hidroquímica del agua subterránea	Fuentes hídricas subterráneas	3	4	12
Contaminación del suelo y del agua por aporte de sustancias deletéreas	Recurso suelo	3	1	3
Contaminación del aire por concentraciones de gases tóxicos	Personal vinculado y aves de la actividad	3	3	9
	Comunidad del AID local	3	2	6
Incendios y explosiones	Comunidad del AID y personal vinculado a la actividad	3	3	9
	Contaminación del aire y emisión de material particulado en obras	5	2	10
Incendios forestales	Recurso aire y biótico (flora y fauna) y personal en granja	2	3	6
Accidentes de trabajo	Personal en granja	3	3	9
Accidentes operacionales	Personal de trabajo, recurso suelo, fauna y flora	3	3	9
Cese de actividades	Toda la producción	2	3	6
Emergencias sanitarias	Biodiversidad del AID	2	2	4

**Fuente:** Autor

**Jerarquización de los riesgos.** Una vez identificadas y calificadas las amenazas y evaluada la vulnerabilidad del entorno ante la ocurrencia de un evento contingente, y estimado el riesgo como el producto de las dos anteriores, este último puede jerarquizarse o clasificarse de acuerdo con las consecuencias que puede generar y de acuerdo con el manejo que debe dárseles.

Riesgo aceptable (1-4)	Riesgo tolerable (5-8)	Riesgo crítico >9
------------------------	------------------------	-------------------

En la siguiente tabla se presenta la categorización de los riesgos, según la calificación obtenida:

**Tabla 25.** Categorización de los riesgos según calificación

Categorización del riesgo	Riesgo
<b>Aceptable</b>	Contaminación del suelo y del agua por aporte de sustancias deletéreas
	deforestación

	Emergencias sanitarias
<b>tolerable</b>	Contaminación del aire por concentraciones de gases tóxicos
	Incendios forestales
	Cese de actividades
<b>Crítico</b>	Movimientos sísmicos
	Cambio climático
	Crecientes e inundaciones
	Deslizamientos, derrumbes y desestabilización de taludes
	Actos delincuenciales y/o terroristas
	Huelgas
	Abatimiento del nivel freático
	Fallas en el sistema de preinyección
	Contaminación bacteriológica y físico-química de aguas
	Afectación del medio por descargas de aguas residuales sin tratamiento previo
	Alteración de la calidad hidroquímica del agua subterránea
	Contaminación del aire por concentraciones de gases tóxicos
	Incendios y explosiones
	Accidentes de trabajo
	Accidentes operacionales

Fuente: Autor

#### 4.2.5. Estructura del plan de contingencia

- **Plan estratégico.** Es evidente que la organización de un programa y la cooperación del personal de trabajo, favorece a todo el cuerpo estructural del plan estratégico, operativo e informativo, para que sea competente la atención que se presente en cualquier instante y no perjudique la salud, el ambiente y por último las instalaciones, y para que ello se presente satisfactoriamente es recomendable una preparación específica de diferentes capacitaciones posibles para la entidad avícola. Ver tabla 26.

**Tabla 26.** Plan estratégico

Capacitación	Cubrimiento	Preparación específica
<i>Protocolo básico de primeros auxilios</i>	<i>Atención de personas</i>	Inmovilizaciones y transporte de lesionados
		Valoración del paciente A.B.C. y signos vitales
		Resucitación cerebro-cardio-pulmonar (RCCP)
		Manejo de botiquín de primeros auxilios
		Políticas de seguridad y salud ocupacional de la empresa
		Intoxicaciones y envenenamientos
		Atención básica para quemados

<i>Brigada de control de emergencia</i>	<i>Atención de personas/instalaciones</i>	Manejo de extintores portátiles hasta de 20 lbs y manejo de mangueras hasta de 1 ½"
	<i>Atención ambiental</i>	Curso básico contraincendio, que incluya principios básicos del fuego y manejo de productos inflamables
		Estrategias para controlar derrames
<i>Evacuación</i>	<i>Estrategias de evacuación</i>	Plan de evacuación
		Procedimientos de evacuación
		Técnicas de orientación y movilización
	<i>Rescate</i>	Identificación de señales de evacuación
		Técnicas básicas de rescate
		Comportamiento de personas en emergencias

**Fuente:** Consultado el 14 de Ene. de 2017, disponible en [http://200.30.82.162/Audiencias\\_Publicas/Caracter\\_Ambiental/PCH-La-Chorrera/EIA/CAP\\_9\\_PLAN\\_DE\\_CONTINGENCIA.PDF](http://200.30.82.162/Audiencias_Publicas/Caracter_Ambiental/PCH-La-Chorrera/EIA/CAP_9_PLAN_DE_CONTINGENCIA.PDF)

○ **Plan operativo.** El Plan Operativo tiene como finalidad brindar una respuesta organizada, inmediata y eficiente a las emergencias o contingencias que se puedan presentar durante el desarrollo de las actividades industriales, definiendo responsabilidades y estableciendo grupos organizados que atenderán de inmediato la emergencia que se llegue a presentar señalando los lineamientos de reacción y acción. El principal objetivo es que las operaciones para la atención de la emergencia o contingencia sean desarrolladas en forma ágil y efectiva.

○ **Plan informativo.** El plan informativo establece las bases de lo que éste requiere en términos de manejo de información, a fin de que los planes estratégicos y operativos sean eficientes.

Por consiguiente las comunicaciones durante y después de la emergencia cumplen gran importancia en la estructura del plan de contingencia; los sistemas de alerta son medidas de pronóstico y preparación relacionadas con dos aspectos, la información previa que existe sobre la evolución de una emergencia y las acciones y disposiciones que deben ser asumidas por todos los niveles de atención de la emergencia para enfrentar la situación, esto es canalizado a través del jefe de emergencias (Ing. Ambiental o administrador del predio) y auxiliares de procesos.

El medio de comunicación empleado en el sistema de alerta entre quién detecta la emergencia y el jefe de la emergencia es mediante radio. El siguiente paso es activar la alarma según la criticidad de la emergencia y el jefe del proceso debe ser notificado sobre la situación teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- El tipo de emergencia y el Nivel de la misma.
- Sitio exacto y ubicación de la misma.
- Número de personas afectadas (sí las hay).
- Componente ambiental afectado.

- Situación actual de la emergencia.
- Estado de los equipos e instalaciones.

Además, las granjas deben tener un listado de número y direcciones por entidades y personas que serían indispensables para comunicarse prontamente y atender la emergencia presentada.

**Tabla 27.** Directorio interno y externo para la empresa Inversiones J.V.

Nombre	Teléfono
<b>Apoyo interno</b>	
Vigilancia	Por definir
Jefe del proyecto	Por definir
Administrador de la granja	Por definir
<b>Apoyo externo</b>	
estación de policía más cercana	Por definir
Alcaldía municipal	Por definir
Inspector	Por definir
Puesto de salud	Por definir
Servicios públicos	Por definir

**Fuente:** Autor

#### 4.3. Plan de evaluación, seguimiento y monitoreo

Dentro del Plan de evaluación, seguimiento y monitoreo a implementar en las granjas de estudio se contemplan todos los programas y acciones a seguir con el motivo primeramente de ejecutar los programas y segundo para evaluar el cumplimiento de los compromisos manifiestos en el plan de manejo ambiental y el funcionamiento de los sistemas propuestos dentro del mismo.

Los indicadores físicos y ambientales son indispensables como herramientas en cada uno de los programas de información del comportamiento general para abarcar toda la gestión ambiental, durante las actividades realizadas se encuentran presentes en el desempeño laboral, de gestión y de la calidad ambiental.

- **Recurso agua.** Se realizan esporádicamente pruebas de jarra al agua cruda con el fin de suministrar la dosis correcta de coagulantes y desinfectantes, que se utilizan para la potabilización. De igual manera se deben realizar pruebas de pH con el fin de establecer el estado de basicidad o acidez del agua; con base en estos datos se buscará la estabilidad mediante la adición de cal, mejorando el proceso de tratamiento, pues los coagulantes se desempeñan mejor en pH de 4.8 a 7.8.

Las pruebas físico-químicas y microbiológicas están sujetas al Reglamento técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico “RAS 2000” como verificación de la eficiencia de los sistemas de tratamiento y confiabilidad en las granjas.

❖ **Monitoreo de separación en la fuente de residuos domésticos.** La metodología a realizar consiste en visitar todas las viviendas de las granjas e inspeccionar la separación en la fuente de los residuos domésticos para conocer la eficiencia de separación en la fuente y finalmente se conversará acerca de un fortalecimiento de conciencia ambiental en el manejo residuos sólidos por medio de varias actividades y principalmente para que el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos obtenga un seguimiento constante.

❖ **Sistema de tratamiento de aguas residuales.** Las acciones de monitoreo de los sistemas de tratamiento están encaminadas a su operación y mantenimiento para cada sistema proyectado.

Trampa de grasas. Para el buen funcionamiento de este sistema de tratamiento se debe tener en cuenta lo siguiente:

- La trampa de grasa se deberá limpiar periódicamente, para evitar colmatación y la grasa se pase al tanque séptico.
- Los desperdicios y residuos sólidos gruesos no deben descargarse en la trampa de grasa.
- La grasa removida se deberá enterrar y disponer en un lugar alejado de la granja.

Tanque séptico. Actividades para un correcto funcionamiento del sistema:

- Se usará únicamente papel higiénico.
- No usar desinfectantes, ni productos químicos que se conduzcan al tanque séptico.
- Impedir llegada de aguas de escorrentía al sistema, éstas deben estar canalizadas en un sistema independiente.
- Al arranque del sistema se debe adicionar 100 litros de lodo madurado traído de otra planta o estiércol fresco.
- Cuando se produzcan malos olores se debe adicionar cal al sistema.
- La inspección al tanque se debe realizar cada seis meses.
- Los lodos del sistema deben ser extraídos cuando alcancen una altura mayor a 0.20 metros.

Filtro anaerobio. Revisar el tanque cada cuatro meses teniendo en cuenta que la tubería de salida esté completamente sumergida. Para el mantenimiento del filtro:

- Retire el tapón de la rosca
- Extraiga el agua del filtro

- Llene el tanque con agua y agregue de 5 a 7 kg de cal disuelta por cada 1000 litros y deje reposar por 24 horas.
- Extraer el agua con la cal por medio de bombeo adicionando agua limpia sobre el filtro hasta que el agua salga limpia.
- Colocar el tapón y poner en funcionamiento el sistema.

Zanja de infiltración. Las zanjas de infiltración no requieren de procesos operativos, sólo se debe tener en cuenta que no penetre el material particulado y agregados gruesos que puedan obstruir la circulación libre de las aguas.

Para ver el grado saturación de las zanjas se debe inspeccionar cada seis meses y si se encuentra pérdida de absorción por saturación se debe dejar descansar por unos días.

- **Tablas de indicadores.** Éste es el último programa y sin lugar a duda uno de los que debe llevar un control de gran importancia, ya que lo que no se mide, no se controla y lo que no se controla no se puede mejorar, en la medida que haga cuentas la toma de decisiones será más acertada. **www.solla**

La guía ambiental para el subsector avícola actualizó en el 2014 si primera versión y en ésta ha diseñado algunos modelos de indicadores, fichas, hojas de registro encaminados a tomar medidas correctivas, preventivas, de mitigación o acciones encaminadas a optimizar los procesos tales como el uso eficiente de materias primas e insumos.

Los siguientes indicadores ambientales para las granjas varían de acuerdo a la cantidad de productividad, maquinaria en funcionamiento y actividades que estén optando los operarios y la empresa respecto a indicadores actualmente.

**Tabla 28.** Porcentaje de gallinaza por ciclo

<b>TIPO DE INDICADOR</b>	Ambiental
<b>DEFINICIÓN</b>	Presenta el porcentaje de gallinaza que se estabiliza
<b>VARIABLES</b>	Gallinaza producida (kg) Gallinaza estabilizada (kg)
<b>FORMULA</b>	$(\text{Kg Gallinaza estabiliza} / \text{kg gallinaza producida}) * 100$
<b>CANTIDAD</b>	%
<b>RESTRICCIÓN Y OBSERVACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe contar con una báscula para pesar la gallinaza y el producto estabilizado.</li> <li>• Estimar de acuerdo a la cantidad de bultos.</li> </ul>
<b>FECHA</b>	
<b>RESPONSABLE</b>	Administrador de la granja

**Fuente:** Guía Ambiental FENAVI, 2014.

**Tabla 29.** Formato de registro consumo general de agua

Granja					
Tanque No.	Nivel inicial (cm)	Volumen inicial (gal)	Nivel (cm)	Volumen final (gal)	Consumo agua (gal)
1					
2					
<b>TOTAL:</b>					

**Fuente:** Guía Ambiental FENAVI, 2014.

**Tabla 30.** Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos

<b>TIPO DE INDICADOR</b>	Ambiental
<b>DEFINICIÓN</b>	Indica la cantidad de residuos sólidos generados orgánicos aprovechados en la granja
<b>VARIABLES</b>	Total de residuos sólidos orgánicos (kg) Residuos sólidos orgánicos aprovechables (kg)
<b>FORMULA</b>	$(\text{kg residuos sólidos aprovechados} / \text{kg total de residuos sólidos orgánicos}) * 100$
<b>CANTIDAD</b>	%
<b>RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dentro del aprovechamiento se considera la transformación de residuos orgánicos</li> <li>Reciclaje</li> </ul>
<b>RESPONSABLE</b>	Administrador de la granja

**Fuente:** Guía Ambiental FENAVI, 2014.

**Tabla 31.** Mortalidad generada por ciclo

<b>TIPO DE INDICADOR</b>	Proceso
<b>DEFINICIÓN</b>	Porcentaje de aves muertas en el periodo de tiempo
<b>VARIABLES</b>	Número de aves muertas en el periodo de tiempo Número de aves que inician su ciclo productivo
<b>FORMULA</b>	$(\text{Número de aves muertas} / \text{Número de aves que inician su ciclo productivo}) * 100$
<b>CANTIDAD</b>	%
<b>FECHA</b>	
<b>RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES</b>	Realizar los procedimientos indicados en la compostación de Mortalidad de aves.
<b>RESPONSABLE</b>	Administrador de la granja

**Fuente:** Guía Ambiental FENAVI, 2014.

**Tabla 32.** Información para granjas de postura

<b>Granja</b>		
<b>Propietario</b>		
<b>Ubicación:</b>	<b>Departamento</b>	Santander
	<b>Municipio</b>	Piedecuesta
	<b>Vereda</b>	
Corporación Autónoma Regional para la defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB)		
<b>CICLO EVALUADO</b>		
<b>Fecha inicio</b>		
<b>Fecha final</b>		
<b>PRODUCCIÓN</b>		
Tipo de producción piso o jaula	#	
Cantidad de aves en la fecha inicial	#	
Cantidad de aves en la fecha final	#	
Cantidad de huevos producidos	#	
Peso total de la mortalidad generada	Kg	
Tiene cajas de compost para mortalidad	Si o no	
Peso de mortalidad compostada	Kg	
Total alimento consumido	Kg	
Consumo de agua	m <sup>3</sup>	
Consumo de energía eléctrica	KW-h	
Gallinaza generada	Tonelada o kg	
Gallinaza estabilizada	Tonelada o kg	
Residuos generados	Kg	
Funciona el tanque séptico	Si o no	
Se les ha dado capacitación ambiental	Si o no	
Cuenta con algún tipo de sistema de tratamiento de aguas residuales	Si o no	Cuál?
<b>Observaciones:</b>		

**Fuente:** Guía Ambiental FENAVI, 2014.

**Tabla 33.** Formato de registro del consumo de agua en el lavado

Uso: Lavado		Fecha: 08/00/2016	
Día:	Tiempo de lavado (min)	Caudal manguera (m <sup>3</sup> /min)	Consumo (m <sup>3</sup> )
08/00/2016			
08/00/2016			
<b>TOTAL:</b>			

**Fuente:** Guía Ambiental FENAVI, 2014.

**Tabla 34.** Formato sistemas de tratamiento

Granja				Habitantes	
<b>Volumen de los sistemas de tratamiento</b>					
Tanque séptico		Filtro anaerobio			
<b>Mantenimiento de las unidades del sistema de tratamiento</b>					
Fecha	Trampas de grasa	Natas tanque séptico	Lodos tanque séptico	Filtro anaerobio	
<b>Destinación de grasas, natas y lodos:</b>					
<b>Observaciones:</b>					

**Fuente:** Guía Ambiental FENAVI, 2014.

**Tabla 35.** Seguimiento de instalaciones

Actividad	Frecuencia		
	Mensual	Semestral	Anual
Lectura de parámetros eléctricos (corrientes por fase, voltaje primario)	X	Acero	
Revisión de conexiones eléctricas del motor y del arrancador		X	
Alineación, nivelación y eliminación de vibraciones			X
Verificación de aislamiento del motor y el arrancador			X
cambio de rodamiento 1	Cada 10.000 horas de uso en condiciones normales de operación		
Verificación de ajustes 2			

**Fuente:** Guía Ambiental FENAVI, 2014.

**Tabla 36.** Hoja de vida de equipos

BOMBA		Código interno:	P-101	
Tipo:				
Localización:				
Uso:		Fecha de instalación:		
CARACTERÍSTICAS				
Generales		Hidráulicas		Mecánicas
Modelo:		Caudal (m <sup>3</sup> /seg):		Diámetro de succión (in):
Fabricante:		Cabeza (m):		Diámetro de descarga (in):
No de serie:		Velocidad (rpm):		Presión de trabajo (psig):
Año de fabricación:		Potencia requerida (hp):		Sello mecánico: SI
Valor B/:				Reductor: NO
Material:				
MOTOR				
Tipo:		Jaula de ardilla:		Potencia (hp):
Modelo:				Velocidad (rpm):
Fabricante:				Factor de potencia:
No de serie:				Conexión:
Año de fabricación:				
Valor B/:				

**Fuente:** Guía Ambiental FENAVI, 2014.

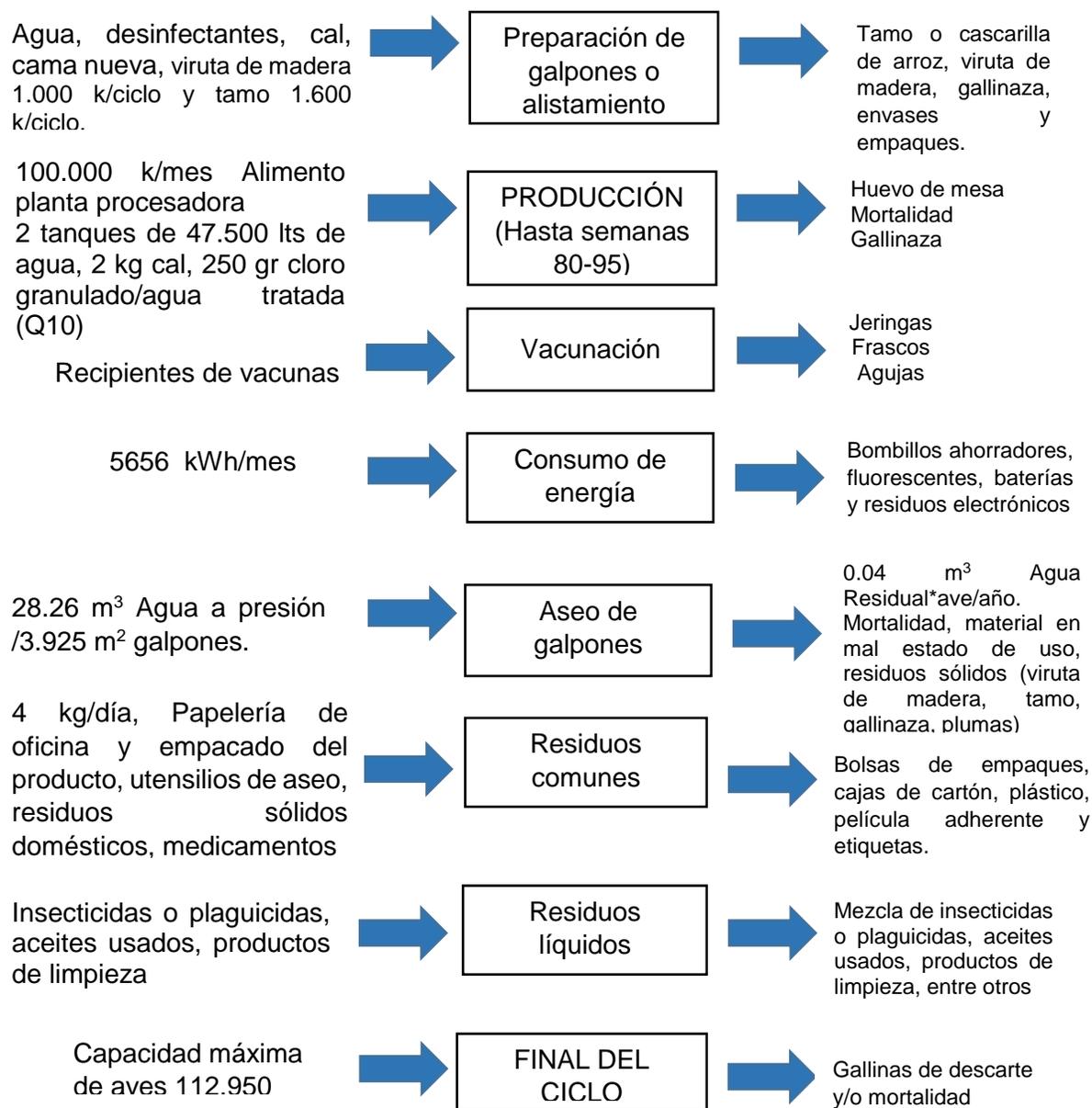
**Tabla 37.** Ficha para registro de equipos en formato hoja de vida

REPUESTOS			
Parte	Código y/o dimensiones	material	
Carcaza			
impulsor			
Eje			
Sello			
Rodamiento			
Motor			
DATOS DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO			
Fecha:	Acción realizada	Nombre del inspector	Observaciones

**Fuente:** Guía Ambiental FENAVI, 2014.

#### 4.4. Diagnóstico de Impactos Ambientales del subsector avícola.

**Gráfico 7.** Balance de masas



**Fuente:** Autor

#### 4.5. Identificación y evaluación de impactos.

Mencionadas anteriormente las medidas para apoyar el mejoramiento de la gestión y desempeño ambiental del subsector avícola, se describen todas las actividades y procesos que se lleven a cabo dentro de la granja, para de esta manera determinar

cuáles son los aspectos e impactos ambientales más significativos y relevantes; dichos aspectos ambientales son elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el medio ambiente.

**Tabla 38.** Matriz de calificación de aspectos e impacto Ambientales

ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	GRANJA REPRODUCTORA DE HUEVO												
			Valoración											Importancia del efecto	
			Na	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IM	Cualitativa
Limpieza y desinfección de galpones	Consumo de energía	Vertimiento de aguas industriales	-1	4	2	8	2	2	2	4	4	4	1	-43	Media
		Agotamiento de los RN	-1	8	4	4	2	2	2	4	4	4	4	-58	Media
		Costo uso del recurso	-1	12	2	8	2	4	2	4	4	1	4	-69	Alta
	Vertimiento de Aguas Industriales	Afectación a los componentes del suelo	-1	8	2	8	2	1	2	4	4	2	1	-52	Media
		Agotamiento y alteración del recurso hídrico	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	4	-40	Media
		Alteración de calidad de aguas	-1	12	1	8	4	2	2	4	4	4	1	-67	Alta
Procesos de reciclaje (Recolección, Manufactura y Consumo)	Pérdidas de aprovechamiento en el proceso de compostación	-1	4	4	2	4	4	2	4	4	1	1	-42	Media	
Disposición de mortalidad	Disposición de residuos industriales	Alteración de las propiedades físico-químicas del suelo	-1	4	2	2	1	1	2	4	4	4	1	-35	Baja
		Deterioro ecosistema natural y la calidad del paisaje	-1	8	2	4	4	1	2	4	1	2	1	-47	Media
		Contaminación del suelo, aire y agua	-1	4	1	8	2	1	2	4	4	4	4	-43	Media
Colapso en la entrega de aguas lluvias al alcantarillado combinado de la granja El Tirol	Estancamiento de aguas en la entrada principal	Presión sobre el suelo	-1	8	1	8	1	1	2	4	1	1	2	-46	Media
		Contaminación del agua (aguas residuales, residuos sólidos, etc.)	-1	4	2	8	1	1	2	4	1	1	1	-35	Baja
	Vertimiento de Aguas Lluvias	Contaminación de Aguas Lluvias	-1	4	1	8	1	1	2	1	1	2	1	-31	Baja
Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos no implementado	Separación en la fuente, aprovechamiento y/o reciclaje nulo	Reducción de la cantidad de residuos a disponer	-1	12	1	4	1	2	2	4	1	1	1	-54	Media
Abastecimiento del recurso hídrico	Consumo de agua de fuente natural y PTAP de granja o del municipio	Reducción del RNR, deterioro ecosistemas acuático, reducción en la disponibilidad de aguas superficiales y afectación al suelo	-1	2	1	2	2	2	2	1	4	2	1	-24	Baja
Vacunación	Disposición final de jeringas, agujas, frascos, ampollitas, guantes, tapabocas, entre otros.	Alteración al suelo y aumento de residuos peligrosos cuya disposición debe ser adecuada	-1	4	1	2	4	2	2	4	1	1	1	-31	Baja
Emisión de material particulado (MP)	Ocasiona problemas respiratorios por transporte de insumos y productos, quema de residuos, MP en los galpones, mal disposición de mortalidad y pozo séptico	Afectación a la salud, capa atmosférica y alteración de ciclos bioquímicos	-1	12	2	8	2	2	2	4	4	2	8	-72	Alta
Generación de olores	Generación de olores ofensivos "Amoniaco (NH3) y Sulfuro de hidrógeno (H2S) " por excreta de aves	Alteración en la calidad del aire, agua, suelo y la salud	-1	4	2	8	1	2	2	4	4	2	1	-40	Media
Demanda de mano de obra	Generación de empleo	Generación de empleos directo e indirectos y oportunidades de sostenibilidad familiar	1	12	8	8	4	2	4	4	4	4	1	83	Muy Alta
Mantenimiento general	Generación de partes de equipos o equipos (chatarra)	Proliferación de roedores en bodega y enfermedades respiratorias al personal	1	12	1	4	1	2	2	4	4	4	1	60	Alta

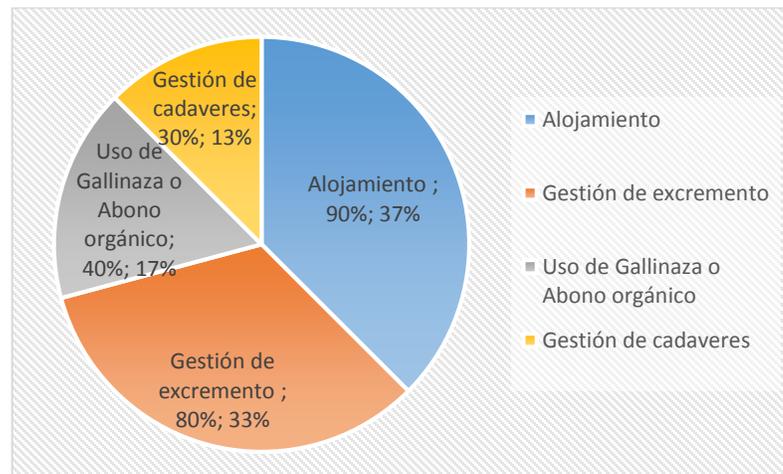
Fuente: Autor

Adicionalmente de la matriz de clasificación de aspectos e impactos ambientales, se ha considerado pertinente adicionar porcentajes de uso de mortalidad, gallinaza y material de cama, ya que estos subproductos van directamente relacionados con el manejo de las buenas prácticas ambientales enfatizando la salud de las aves y el personal, por medio de control de olores dentro y fuera de los galpones.

Las fuentes son más que conocidas en el campo de la avicultura como las camas, jaulas o suelo cuando se mojan por fugas en los bebederos, inadecuadas limpiezas y no tan periódicas, ventilación, alimento en mal estado o con moho, eliminación de mortandad en galpones.

Sin embargo los olores ofensivos son como bien mencionado anteriormente por las aves, sus excrementos y descomposición, procedentes de la descomposición microbiana, en condiciones anaerobias, de la materia orgánica contenida en el tracto digestivo de los animales y el excremento. Entre las principales fuentes emisoras de olores ofensivos se destacan las instalaciones de producción, alojamiento, almacenamiento de excremento y uso de excremento o gallinaza como fertilizante.

**Gráfico 8.** Importancia de las fuentes emisoras de malos olores



**Fuente:** Autor

En el caso de la cría y explotación de aves algunas de los principales compuestos inodoros son aminas, sulfuros, ácidos grasos volátiles, indol, escatol, fenoles, mercaptanos, alcoholes y carbonilos. El amoniaco crea fuertes olores cerca de las zonas donde se deposita el estiércol y en los galpones, pero no es un componente significativo cuando el olor ha sido transportado por el viento, ya que es muy volátil y se mueve hacia arriba en la atmósfera.

## 5. CONCLUSIONES

- La caracterización de la granja Icacos consistió en la obtención de la línea base para los factores bióticos, abióticos, paisajísticos y socioeconómicos, los cuales reposan en el Plan de Manejo Ambiental actual de la empresa Inversiones J.V.
- El método propuesto por Conesa Fernández, evidenció que los impactos generadores de afectaciones a los recursos naturales más significativos en la actividad avícola fueron alteración de calidad de aguas, afectación a la salud, atmósfera y ciclos bioquímicos, generación de empleo directo e indirecto y proliferación de roedores y enfermedades respiratorias, entre otros.
- El balance de masas de las operaciones unitarias existentes en la limpieza de los galpones y tratamientos posteriores no se puede realizar. Por consiguiente, las limitaciones o consideraciones son importante aclararlas, ya que debido a la ausencia total de seguimiento y registros diarios a través de formatos y/o sistemas de macromedición en línea, es decir, automatización de procesos, es imposible cuantificar variables con datos reales como gasto de agua, emisiones, vertimientos, residuos sólidos y peligrosos, gasto de energía eléctrica, registro de vacunas, huevos diarios, desinfectantes, material de cama, mortalidad, gallinaza, entre otros.
- La identificación puntual de los impactos ambientales inherentes al proceso productivo global que se lleva a cabo en Inversiones J.V., permitió establecer que el manejo de: residuos sólidos y líquidos, tanto industriales como domésticos, disposición de aguas, seguridad industrial, socialización de los planes de contingencia y evaluación, seguimiento y monitoreo de los mismos, conforman las medidas ambientales que además de estar contenidas en la actual guía ambiental de la producción avícola a nivel nacional, son la base para el cumplimiento de los lineamientos exigidos tanto por la normatividad como por las entidades de control ambiental.
- La restauración ecológica e implementación del sistema de riego, el tratamiento de residuos de la producción avícola mediante lombricultura, techos verdes en el área administrativa de la empresa, diseño de almacenamiento y tratamiento de aguas residuales industriales, la mitigación de inundaciones en épocas invernales y valorización de aguas lluvias, fueron las prácticas sostenibles y amigables con el medio ambiente planteadas en caso de implementar a corto, media o largo plazo, políticas ambientales direccionadas al aprovechamiento tanto de los recursos naturales utilizados como de los compuestos resultantes en los diferentes procesos productivos llevados a cabo en la empresa avícola.

## 6. RECOMENDACIONES

- Se sugiere que para la continuación, actualización y/o avance del Plan de Manejo Ambiental, establecer la implementación de las tablas propuestas anteriormente en el programa del plan de evaluación, seguimiento y monitoreo, y si es posible adecuarlos a tiempo real de la ejecución de acuerdo al estado y demanda de la granja; para que en base a obtener datos verídicos, la persona encargada del Departamento de Gestión Ambiental en la empresa Inversiones J.V. continúe a futuro con los estudios de optimización, medidas de conservación y preservación de los Recursos Naturales, Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, y demás propuestas, le sea posible concretar el balance de masas para el diagnóstico de impactos ambientales en el sector avícola.
- La gestión ambiental está referida a los procesos, mecanismos, acciones y medidas de control involucradas en cada etapa de los procesos productivos, con el propósito de establecer la magnitud de la operación, el uso adecuado de los recursos naturales, los productos y los subproductos.
- En suma, establece evaluaciones ambientales para que de manera más detallada, ejecutar las acciones de prevención, mitigación, corrección y compensación de impactos y efectos ambientales totalmente deplorables por el hombre.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Gomez Daza Elcy. Estudio de gestión ambiental para la empresa avícola agrícola mercantil del cauca- Agricca S.A., maestría en desarrollo sostenible y medio ambiente, Universidad de Manizales de Colombia de 2012.
2. Tratamiento de residuos de la producción avícola mediante lombricultura. Consultado el 22 de Oct de 2016, <http://www.ingenieroambiental.com/new3informes/residuosaves.htm>.
3. Santos- Inversiones J.V., consultado el 16 de Sep. de 2016, <http://www.santosjv.com/>.
4. Departamento de Gestión Ambiental Inversiones J.V., Planes de Manejo Ambiental granja Capri, 2008.