

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA
UNA GRANJA DE ENGORDE EN EL
MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ**

Autor: Oscar Alirio Ariza Andrade

**Especialización: Planeación Ambiental y
Manejo Integral de los Recursos Naturales**

Universidad Militar Nueva Granada

Bogotá-Julio del 2017

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA UNA GRANJA DE ENGORDE EN EL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ

ENVIRONMENT IMPACT STUDY FOR A FARM OF BROILERS IN THE FUSAGASUGA MUNICIPALITY

Oscar Alirio Ariza Andrade
Zootecnista Universidad NACIONAL de Colombia
Estudiante Especialización en Planeación Ambiental y Manejo Integral de los Recursos Naturales
Bogotá, Colombia.
oscar21bta@gmail.com

RESUMEN

La producción avícola en el país presenta una serie de complicaciones en temáticas ambientales puesto que sus actividades cotidianas generan una elevada cantidad de productos no utilizables. Por tal motivo surge la necesidad de cuantificar los principales impactos y así verificar que la granja sujeta al estudio presenta algún tipo de perturbación de importancia ambiental, puesto que la organización debe propender por la sostenibilidad en sus procesos y consecuentemente una mejora en sus rendimientos, para esto se va a realizar una evaluación de impacto ambiental de una granja avícola en Fusagasugá, se identificaron los impactos mediante la aplicación de la guía "buenas prácticas avícolas" ajustándolas a las lógicas actuales del sistema mediante observaciones en procesos coyunturales, posterior a esto se evaluará su nivel de significancia mediante la metodología de Conesa y se realizará un plan de manejo ambiental (PMA) de los impactos más relevantes (críticos), generando una serie de recomendaciones para su posible implementación con un análisis de costos. Como resultado del ejercicio se evidenció que los impactos más significativos en la evaluación fueron características físico-químicas de aguas superficiales, emisión de olores y generación de residuos sólidos inorgánicos algunos de estos aspectos son los más limitantes en la avicultura contemporánea.

Palabras clave: Buenas prácticas avícolas, Engorde, Estudio de caso, Evaluación Ambiental, Implementación, Plan de Manejo Ambiental

ABSTRACT

In Colombia, the poultry production has different environmental complications due the amount of useless products result of the daily activities of the industry. For this reason it's necessary to quantificate the main impacts of the farm. The quantification makes possible to verify if the farm of the study has any kind of environmental perturbation. However, the organization must guarantee the sostenibility in their processes, to achieve that they need to improve their performance. We are going to to make an evaluation of enviromental impact o farm located in the fusagasuga's municipality. The impacts will be identified through the application of the "good poultry practices" guide, adjusting them to the

current logics of the system through observations in conjunctural processes, after which its level of significance will be assessed using the Conesa methodology and a plan of Environmental management (PMA) of the most relevant (critical) impacts, generating a series of recommendations for its possible implementation with a cost analysis. As a result of the exercise, it was shown that the most significant impacts in the evaluation were physical-chemical characteristics of surface water, odor emission and inorganic solid waste generation. Some of these aspects are the most limiting in contemporary poultry farming.

Keywords: Good poultry practices, Fattening, Case study, Environmental Assessment, Implementation, Environmental Management Plan

INTRODUCCIÓN

En el presente estudio de caso se pretende realizar un estudio de impacto ambiental de una granja avícola ubicada en fusagasugá, mediante la aplicación de las buenas practicas avícolas, para esto se recopilará información de los procesos de la granja en campo; posterior a esto se analizará la información mediante una evaluación de impacto ambiental de la granja y así generar recomendaciones de manejo ambiental de los impactos más relevantes. Se optó por esta unidad experimental al ser la granja productiva y en ese orden de ideas es más dependiente a los recursos naturales, insumos como medios para soportar los desechos de la actividad.

La Avicultura se define como rama de la Zootecnia que estudia la producción intensiva de aves, controlando todos los factores que pueden incidir en ella, esta actividad genera un total de 2.500.000 empleos directos, participa dentro del PIB nacional con un 2%, 11% en el PIB agropecuario y 28% en el PIB pecuario (Rivera, Malaver, Peña, Rojas , 2011). La Avicultura presenta divisiones por el tipo de animales, el fin comercial de los mismos y la especie a producir. El engorde se encuentra dentro de esta sub-división y es la explotación la cual se basa este estudio [1].

El consumo de pollo per cápita en el país está por el orden de 20 Kg según lo estima Agronet para el año 2016, consecuentemente al estar la avicultura tan tecnificada y aportando solvencia económica al sector agropecuario se vuelve más dependiente de los recursos naturales. Generando de una forma considerable emisiones, vertimientos y residuos incidiendo en la transformación de la variable medioambiental en un reto para el sector en los próximos años y una oportunidad de mejora que puede optimizar recursos dentro de las organizaciones [2].

En la literatura existen varios conceptos sobre los efectos medioambientales de la avicultura Sanmiguel (2011) y García (2006) establecen que los sistemas de producción avícola conllevan a grandes deterioros medioambientales como la alta concentración de gases de efecto invernadero como Nitrógeno, Fosforo y Azufre no obstante el tema coyuntural son los grandes volúmenes de materia orgánica por la producción de estiércol además de los insumos como agroquímicos, desinfectantes y medicamentos veterinarios que conllevan a una posible

contaminación de fuentes hídricas. Estos mismos autores promedian que por cada pollo cebado se genera 0.8 Kg de excretas si se reflexiona la cantidad de excretas que se produce y que estos pasan al componente hídrico por infiltración (eutrofizando las aguas, conllevando a la aparición de algas y así mismo a la disminución de la concentración de oxígeno en el agua) se dimensiona la magnitud de las excretas de la avicultura [3].

Por otra parte Hómez 2014 manifiesta que la producción avícola genera otro tipo de residuos sólidos como los cadáveres de animales, empaques plásticos los cuales deben ser controlados para evitar posible contaminación. Además establece la forma de contaminación hídrica de la actividad las cuales son: Escorrentía de las sustancias minerales; lixiviación profunda del suelo en especial los nitratos; caída accidental de gallinaza a los cursos de agua (lo cual según el autor es un acto totalmente prohibido),

Los olores bioquímicamente son fuente de gran preocupación ya que los compuestos del Nitrógeno se volatilizan en la atmosfera en forma de amoniaco y se puede convertir en un olor ofensivo repercutiendo en problemas para los ecosistemas y la organización , estos olores de producen mayoritariamente por el uso de la gallinaza, por el alojamiento y por la gestión del excremento, sin contar que estos elementos pueden tener efectos nocivos en la salud del ecosistema incluyendo al ser humano por la transmisión de *Salmonella*, *Lysteria* Y *Brucellao campylobacter* [4].

En el 2012 en su tesis de maestría, un autor resume esta situación en una premisa bastante acertada:

La industria avícola genera un elevado porcentaje de contaminación en sus diferentes procesos, la cual se ve reflejada en residuos sólidos (gallinaza, aves muertas vísceras plumas, polvo) líquidos (aguas residuales, sangre) y gaseosos (malos olores, ruido), entre otros, lo cual genera una gran problemática ambiental si a estos residuos no se les da un adecuado manejo integral (Gomez, 2012, p.24) [5].

La forma adecuada de consolidar la información de la explotación es mediante la normatividad, la guía ambiental y la guía de buenas prácticas avícolas que ayudan al levantamiento de información y dan un panorama del estado actual de la granja aplicando objetivamente las metodologías existentes y tomar decisiones acertadas que favorezcan al entorno y a la empresa.

1. MARCO TEORICO

Como toda actividad industrial los flujos productivos están estandarizados, a continuación su muestra como es la descripción del proceso.

1.1 CICLOS PRODUCTIVOS

El proceso de engorde es aproximadamente de 42 días y el ciclo comprende desde el día 1 (que ingresa a la granja) hasta el día 42 (día del sacrificio) aproximadamente con un peso en promedio de 2,5 Kg. En este periodo los

animales están expuestos a una serie de condiciones y estímulos para mejorar el rendimiento y que lleguen al peso indicado, en un buen estado sanitario y con estándares mínimos en la calidad de la carne, a continuación se describirá las fases productivas.

Preparación del galpón: En esta fase se hace todas las adecuaciones técnicas y sanitarias para el recibimiento de los animales, brevemente se describe las actividades iniciales antes de la llegada de los animales.

Tabla 1. Actividades pre-arribo de animales

Fase	Descripción
Limpieza	Cada compañía hace sus protocolos según los ajustes internos pero en términos generales se hace una desinfección con sustancias como sulfatos, ácido acético, amonios, yodo y cobre. El consumo de agua en esta fase es alta [6].
Adecuaciones	Se colocan todos los comederos, bebederos, las criadoras, cortinas, la cama (conjunto de aserrín, cascarilla u otros elementos que ayudan a aislar del frío a los animales además de evitar lesiones con el concreto del galpón).

Fuente: Elaboración propia, adaptado de FENAVI.

Recepción de los pollitos¹: En esta etapa es crucial la temperatura, se deben recibir los animales a 32 grados centígrados por ello la importancia de las criadoras, además de agua y concentrado ad libitum (hasta los 5 días aproximadamente) la disposición del espacio es bastante cambiante puesto que depende de las dimensiones de los galpones y la disponibilidad de alimentos. Esta fase es crucial al no estar desarrollado el sistema inmune del animal hace que sea muy sensible a patógenos (Medina, Gonzales, Restrepo, Daza, Barahona. 2014), repercutiendo en mortalidad y morbilidad en la población. Otro aspecto es que la cama debe ser cambiada todos los días durante la primera semana [7].

Vacunación: La parte sanitaria es fundamental en la producción de pollos de engorde, los protocolos sanitarios están estandarizados tal y como lo demuestra la Universidad Salesiana del Ecuador en sus guías de estudio para la Medicina Veterinaria y Zootecnia del 2012 que agrupan la vacunación de la siguiente forma: mareck 1 día de nacimiento, primera y segunda de gumboro tercer día de nacimiento y doceavo día de nacimiento respectivamente, primera y segunda de Newcastle quinceavo día de nacimiento y treinta y cincoavo día respectivamente[8].

El suministro de otras sustancias como antibióticos y vitaminas se realiza a través del alimento, agua y en otros casos aspersiones dentro del galpón. Este tipo de actividades generan un elevado gasto en la organización, como lo menciona el Médico Veterinario Zootecnista Chiappe (2010) que relaciona la baja incidencia de patologías con prácticas como la fumigación de antibióticos en el galpón no

¹ Pollitos es el nombre técnico para diferenciar a las aves de 1 día de edad

obstante surge la relaciona esta situación con los posibles contaminantes que son estas sustancias y el envase donde estas se encuentran [9].

Levante: Para términos prácticos en esta fase se agrupan los animales comprendidos de la segunda semana hasta la tercera semana. Al igual que en la primera semana la temperatura es bastante limitante por ende debe estar controlada en promedio a los 26 grados centígrados. En la finalización de esta etapa los animales deben de consumir en promedio 1100 gramos (Cuadros, 2006), el suministro del agua está sujeto a manejos internos de la granja pero esta debe ser ad libitum y no dejar alimento en el comedero para evitar infestaciones de hongos (ni que estos estén totalmente desocupados ya que indica la falta de alimento dentro del galpón), hay que lavar todos los días los bebederos, al finalizar la tercera semana se lavan y se quitan las cortinas además de las criadoras así lo establecen los manuales técnicos para la producción de pollo de engorde líneas Cobb y Ross del 2014 [10].

Engorde: para efectos prácticos son los animales que se encuentran desde la tercera semana hasta el sacrificio que es la sexta semana. Al igual que en otras fases la temperatura debe ser controlada pero no con calentadoras, el agua es fundamental y como el ave es más pesada requiere de un mayor volumen al igual que el concentrado. Se deben hacer prácticas como la limpieza de la cama y el galpón [6].

Sacrificio: Los animales de 42 días con un peso promedio de 2,5 Kg son transportados hasta la planta de sacrificio, donde hace el beneficio (eliminación de cabeza, sangre, plumas, vísceras) y se realizan los respectivos cortes para la comercialización del producto [11].

Para terminar la caracterización de los procesos productivos del pollo de engorde se nombran las actividades que pueden tener incidencia en términos ambientales, algunas de estas acciones tienen importancia transversal tal y como lo menciona el centro de formación de la asociación CAAE del 2006 en su publicación de *avicultura en producción ecológica*, que relacionan eslabones como el control de roedores, el manejo de la gallinaza y la limpieza de los galpones con episodios de contaminación en la avicultura [12]:

Tabla 2. Actividades anexas de la producción de pollo de engorde.

La limpieza de los galpones que depende de los flujogramas de la organización.	Utilización y limpieza de los equipos (comederos, bebederos, criadoras, cortinas, bandejas de recibimiento).
La disposición de las aves muertas se deja en estructuras de madera alternadas con cal para que se descompongan.	Despique: en la avicultura de engorde nos e realiza esta practica
Gallinaza y compost: la gallinaza tiene un proceso de sanitización y de secado para que sirva como fertilizante	Programas de Nutrición y alimentación: dependiendo de la disponibilidad de recursos se procede a formular las dietas para los animales.
Disposición de las camas: las camas están mezcladas con la gallinaza así que un manejo diferenciado es complejo.	Control biológico y químico de roedores: para controlar poblaciones de individuos no deseados en la producción se procede aplicar sustancias como insecticidas, raticidas

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se relaciona el flujo grama de procesos en una granja de engorde (el sacrificio no hace parte del engorde)



Figura 1. Fases de la producción de pollos.

Fuente: Elaboración propia adaptado de FENAVI.

1.2 INSTRUMENTOS JURÍDICOS

Existen diversos mecanismos técnicos, judiciales y comerciales que minimizan los impactos de esta actividad, entre ellos encontramos las guías ambientales, las buenas prácticas avícolas que son una serie de recomendaciones para la óptima producción avícola y la normatividad ambiental vigente.

La normatividad ambiental vigente que compete al sector, comprende actividades propias como la gestión de cada uno de los recursos (aire, agua y suelo).

Tabla 3. Normatividad Ambiental vigente en la avicultura.

Norma	Descripción	Norma	Descripción
Resolución 12 83 del 2016	Procedimientos y requisitos para la certificación ambiental.	Resolución 3649 del 2014	Requisitos para obtener el registro sanitario avícola
Resolución 2659 del 2015	Usuarios del recurso hídrico que presentaron permiso de vertimiento no doméstico.	Resolución 1541 del 2013	Niveles permisibles de calidad del aire
Resolución 1515 de mayo del 2015	Requisitos para el registro sanitario del predio avícola.	Resolución 241 del 2013	Requisitos sanitarios del predio avícola

Resolución del 2015	0631	Parámetros y valores permisibles en vertimientos puntuales en aguas superficiales	NTC 5167	Protocolo de la gallinaza
Resolución del 2014	2087	Protocolo y monitoreo para olores ofensivos	Resolución 3652 de noviembre del 2014	Requisitos para la certificación de granjas de engorde

Fuente: Elaboración propia.

Otra herramienta para establecer la forma de producción en la avicultura de engorde es la guía de buenas prácticas avícolas del 2011 donde agrupa los diversos tópicos relacionados con esta actividad (sanidad, suministro de agua, manejo, transporte, medio ambiente, control de plagas e instalaciones) [13]. En esta guía hay una serie de preguntas o checklist para evaluar las buenas practicas avícolas de la granja e identificar si hay una falencia. Con respecto a la temática ambiental se relacionan planes de capacitación, manejo de vertimientos, programas de un manejo ambiental, residuos sólidos, manejo de la gallinaza, mortalidades, subproductos, emisiones atmosféricas, envases vacíos, control de plagas (Es una buena herramienta para el levantamiento de la información de desempeño ambiental de la granja).

Los Médicos Veterinarios Anzola, Pedraza y Lezzaca, (2006) enmarcan esta guía en el documento de *Buenas prácticas de bioseguridad en granjas de reproducción aviar y plantas de incubación*. Acá colocan criterios mínimos en cuanto a las instalaciones, personal, inspecciones sanitarias, programas de prevención y saneamiento (todo desde el ambiente sanitario y no medioambiental), acá no relacionan la metodología en la gestión de residuos, vertimientos y emisiones [14]. Este es el ejercicio más aproximado de la aplicación tangible de las guías ya que todas las organizaciones utilizan como insumo estos instrumentos y los adecuan dependiendo sus necesidades pero en la literatura no hay ejercicio de la aplicación de estos.

Posterior al levantamiento de la información se procede a realizar la evaluación de impacto ambiental ya sea por matrices de impacto ambiental cuantitativas de (Conesa, Leopold, EPM y Ecopetrol) que es la forma de evaluar para este estudio de caso o metodologías de tipo cualitativo, para mayor asertividad se aconseja utilizar la metodología de tipo cuantitativo. A continuación se relacionan estudios de impacto ambiental de avícolas donde utilizan esta metodología y su aproximación vislumbrará aciertos y falencias a tener en cuenta para próximos ejercicios.

Bautista en su estudio del 2015 *estudio de impacto ambiental expost granja avícola pollos el placer*, realizó un diagnóstico ambiental de una granja avícola para la producción de huevos, posterior a esto describió las actividades operacionales, verificó hallazgos según la normatividad ambiental, identificó, evaluó y jerarquizó los impactos ambientales significativos y formuló un plan de manejo ambiental mediante la metodología de conesa y como resultado dio el plan de manejo de los principales impactos con metas, objetivos, responsables, cronograma y presupuesto [15].

La granja URIAGEREKA en el 2011 realiza una evaluación denominado *Proyecto técnico para la tramitación de la autorización ambiental integrada- estudio de impacto ambiental de granja uriagereka, S.L.* [16]. En el informe se relaciona una evaluación de impacto ambiental para adquirir la licencia ambiental (en Europa la avicultura es sujeta a licenciamiento ambiental y por ende es obligatorio realizar la evaluación de impacto ambiental), en este se describen las características generales de la actividad, además de la cuantificación de emisiones, vertimientos y residuos; se establece un inventario ambiental, un estudio socio-económico del lugar; los posibles afecciones que puede tener la actividad frente a los recursos bióticos y abióticos (impactos en el diseño, construcción, operación y desmantelamiento); medidas preventivas y un plan de manejo ambiental de los aspectos críticos, para esto se apoyan en herramientas de georeferenciación, de toma de datos (análisis de aguas, suelo, aire, muestreos en flora y fauna). La identificación de impactos se realizó mediante una matriz de doble entrada y la valoración de impactos lo hace mediante la metodología de conesa.

Los impactos más significativos es la alteración de suelos en la construcción, emisión de gases, aumento de niveles sonoros posterior a esto se hace un plan de manejo ambiental para los impactos moderados a los cuales se les articula indicadores, responsables, parámetros de control, responsable, frecuencia y presupuesto.

Para el año 2012 la empresa consulambiente cia. Ltda formula una evaluación de impacto ambiental denominado *Estudio de impacto ambiental ex post, operación de la planta faenadora de aves avícola san isidro S.A AVISID*, una articulado de 450 hojas que se divide en 11 capítulos entre los cuales se encuentran la introducción, el marco legal, descripción de las actividades, área de influencia, identificación de impactos ambientales, evaluación de impactos ambientales, plan de manejo ambiental, conclusiones y recomendaciones, glosario de términos y las referencias bibliográficas [17]. Hay que destacar que el levantamiento de la información es bastante completa ya que tienen una línea base bastante consistente con muestreos a nivel poblacional sobre las especies que pueden tener algún tipo de afectación por la actividad de la avícola, está la descripción de cada una de las actividades con un flujograma de energía además de que todas las recomendaciones las respaldan con información estadística de hace años, la evaluación de los impactos se realiza mediante la metodología conesa y los planes de manejo ambiental son bastante variados desde la educación comunitaria, capacitaciones, restauración de áreas degradadas, manejo de desechos y programas de salud ocupacional, en términos generales el documento es una fuente completa y es relevante en la toma de decisiones de la organización.

2. MATERIALES Y METODOS

El siguiente artículo es un estudio de caso de tipo inductivo, tal y como lo define Martínez (2006) que es la indagación de características particulares de una unidad experimental y así extrapolar de una forma inductiva las situaciones concretas [18]. Este estudio se realizó en una granja ubicada en Fusagasugá.

A continuación se describe en las condiciones ambientales de la vereda donde se encuentra la granja, (al conocer estas relaciones se puede aproximar de una manera acertada sobre los recursos que están siendo afectados por la actividad).

Se encuentra en la vereda guayabal que hace parte del corregimiento sur-oriental del municipio de Fusagasugá (este municipio estima un promedio de 140.000 habitantes). Dentro de los ecosistemas caracterizados se encuentran el subparamo, bosque húmedo tropical y bosque montano. Presenta una temperatura promedio de 18 a 23 grados centígrados y en términos hidrológicos la vereda cuenta con la alimentación del río principal del municipio que está conformado por el río sumapaz en especial el río Batán. A nivel de suelos hay conformaciones por suelos arcillosos y en algunas partes de la vereda franco-arcillosos [19].

Posterior a la descripción y ubicación, se procede a caracterizar los procesos internos de la granja.

La granja sujeta al estudio cuenta con las siguientes características, en promedio solo encasetan 300.000 aves por ciclo, se divide en 9 galpones, 5 galpones presentan alimentación automática y 4 son manuales; presenta una zona de oficinas donde están las duchas y la oficina del Médico Veterinario; una zona de disposición de la mortalidad; un lugar de tratamiento de aguas y 10 casas donde habitan los trabajadores con sus respectivas familias. Para el ingreso del personal a las instalaciones se debe pasar por un protocolo sanitario que es limpiar las botas con cal, desinfectante y agua.

Para contextualizar el lector se describirá físicamente las instalaciones que conforman la granja. El área de las oficinas que incluye la oficina del Médico Veterinario, oficina de almacenamiento y las unidades sanitarias (que son 4 duchas por sexo para un total de 8, la función es que todo personal que ingrese a la granja deberá bañarse y desinfectarse).

Los galpones corresponden a las unidades productivas como tal, en la granja hay 9. El primer y el segundo galpón tienen una área de 80 metros x 12 metros; el tercer y cuarto galpón un área de 84 metros x 12 metros; el quinto y sexto galpón un área de 120 metros x 12 metros; el séptimo, octavo y noveno tienen un área de 150 metros x 12 metros, en promedio en la primera semana por cada galpón caben 25.000 pollitos. En cada uno de los galpones hay 20 criadoras, un total de 250 bebederos y 400 comederos aproximadamente, 20 bombillos ahorradores y 4 ventiladores que pueden funcionar como extractores.

Fotografía 1. Galpones con bombillos ahorradores.



Al momento de la visita solo estaba en funcionamiento 2 galpones debido a que cada 6 semanas llegan lotes de pollos para iniciar un nuevo proceso, además manifiestan que el número de animales por cada galpón era de 12.000 pollitos aproximadamente. El resto de las instalaciones estaban en aseo y desinfección.

La casa de los empleados están destinadas para el personal operario de la granja y sus respectivas familias, cada empleado está a cargo de cada uno de los galpones y cada unidad está conformada por una sala de estar, una sala-comedor, un baño, un comedor, una cocina y dos alcobas.

El sistema de reserva y de potabilización de agua es una planta de tratamiento la cual está conformada por 6 tanques de reserva cada uno de 50 mil litros, un floculador, y unos filtros de grava, arena y antracita. Debido a que el agua debe ser potable tanto para alimentación animal como humana se deben hacer todos estos tratamientos además de la adición de cloro, según informes de los trabajadores del lugar gasta un tanque diario para toda la granja. La granja posee una concesión de agua de 1,76 Litros por segundo de los cuales 0,20 Litros están destinados al consumo humano y el restante 1,56 para uso pecuario (hay que destacar que el agua de la concesión proviene del río Batán y que se encuentra a una distancia significativa para ser precisos se gasta 3 kilómetros de longitud de manguera desde la bocatoma hasta los tanques de almacenamiento). La granja cuenta con 6 tanques de almacenamiento de 50.000 litros cada uno y un total de 12 tanques de distribución para toda la granja.

Fotografía 2. Tanques de almacenamiento hídrico.



La última instalación física es el compostero que es el lugar donde llevan la mortalidad de la producción para que estos presenten una descomposición mediante fermentación aeróbica por actividad de microorganismos [20]. En esta parte de la granja encontramos 16 cajas de descomposición (la mortalidad dentro del proceso está cuantificada en un 2%). Las medidas para estos composteros son 1.5 metros de ancho, 3 metros de largo y 1, 63 metros de alto, por protocolos sanitarios esta es la zona más alejada de la granja.

La caracterización física de la granja no es lo único que define el sistema los protocolos hacen parte intrínseca de este, a continuación serán descritos por su importancia ambiental, (la toma de la información se hizo revisando los manuales internos de la avícola).

Tabla 4. Protocolos de la granja

Protocolo	Descripción
Capacitaciones	Las capacitaciones están definidas para todos los empleados de las granjas las cuales son: alistamiento de granja, sanitización de cama, recibimiento del pollito, manejo de la alimentación, tratamiento de aguas, ayuno y manejo de vacunas.
Compostaje	Eslabón para la producción de abonos orgánicos, dentro de los composteros debe haber una humedad del 40-60%, y para ingresar los animales se deben abrir las aves, cortar las patas e introducir las en la cavidad abdominal m aplicar una capa de gallinaza (20 cm), la distancia de las aves a la pared es de 15 cm, humedecer aves, aplicar gallinaza, se voltean cada 30 días y zarandear al final del ciclo que es 2 meses.
Manejo de agua para consumo animal	En este protocolo se busca homogenizar la cantidad de agua suministrada a los animales, dependiendo la temperatura medioambiental, el manual estandariza el consumo de agua en litros por cada 1000 animales además de la semana de vida de los pollitos, las temperaturas son de 10 grados, 21 grados y 32 grados centígrados y para citar un ejemplo la semana 1 se gasta 23 litros, 37 litros y 50 litros por cada 1000 animales respectivamente.
Lavado de tanques y tuberías	Para este protocolo colocan una serie de pasos donde homogenizan el proceso se Retiran los tapones de las tuberías, vaciar tanques y tuberías, colocar tapones en las tuberías, recolectar 200 litros de agua por tanque de 1000 Litros, Añadir un galón de ácido muriático, quitar tapones, Dejar la solución por 5 horas, vaciar solución, recolectar 200 litros de agua limpia y Agregar desinfectante
Desinfección de agua de bebida	Acá agrupan el tipo de sustancias para potabilizar el agua de bebida, los pasos son: que no esté turbia, aplicar sulfato de aluminio para aclarar el agua, agregar alumbre de agua, después agregar de sulfato de aluminio, agregar desinfectante (cloro) y agregar hipoclorito de calcio e hipoclorito de sodio
Lavado de los bebederos	Lavado de los bebederos a diario y desinfección de los mismos cada tercer día. El agua debe estar a 24 °C.
Vacunación masiva	La vacunación masiva la establece como criterio del Médico Veterinario, dependiendo de las condiciones sanitarias y mencionan las aspersiones como método de vacunación.
Ingreso a la granja	En este ítem relacionan la bioseguridad para cada una de las instalaciones desde el arco de desinfección, las unidades sanitarias, las viviendas, los galpones, el compostaje y el acueducto
Control de plagas	En los manuales hablan sobre el control de los ratones con bloques parafinados y dependiendo la incidencia de escarabajos, moscas u otros roedores se deja vía abierta sobre el protocolo a seguir.
Manual de programa y mantenimiento de equipos	Hay indicaciones lógicas sobre el estado de los equipos, y si falla uno de estos cual es el correcto proceder.
Sanitización de la cama	Hay un protocolo definido para esta actividad inicia barriendo el piso, se flamea el mismo, se humedece la cama donde estaban los animales, se apila la cama con una altura de 1 metro x 2 metros de ancho (que también contiene excretas de los pollos). Posterior a esto se cubren con un plástico negro, se marca la pila y se cierra las cortinas del galpón hasta que llegue a una temperatura de 60 °C grados aproximadamente
Protocolo de medicamentos y gestión integral de residuos peligrosos	En el establece que el MV o el MVZ es el único en la potestad de manipular medicamentos de origen Veterinario. Las vacunas son llevadas por los proveedores y hay un convenio de cooperación técnica para el manejo de envases y empaques post consumo de plaguicidas y

	medicamentos veterinarios con una empresa autorizada.
Manual para el alistamiento de las granjas	A grandes rasgos establece la forma de desmontar los equipos y bebederos y se lavan los mismos con yodo, lavar los interiores de los galpones con glutaraldehido, empezando por los techos, fumigaciones con formol, y aplicación de cal

Fuente: Elaboración propia.

2.1 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y EVALUACIÓN DE DATOS

Las técnicas utilizadas para el levantamiento, la evaluación y la elaboración de los planes de manejo ambiental son descritas brevemente, las autoridades ambientales recomiendan este tipo de estructura para asegurar la efectividad en las evaluaciones de impacto ambiental.

2.1.1 RECOLECCIÓN DE DATOS: CHECKLIST Y OBSERVACIONES

Las listas de checklist de las buenas prácticas avícolas del 2011 son una serie de preguntas formuladas en varios aspectos medio ambientales, el fin de estas es establecer las fortalezas y debilidades de la organización para delimitar e identificar los impactos ambientales.

Posterior a la caracterización del estado de la granja se procede a identificar los impactos que tiene la organización en temáticas ambientales, mediante las siguientes metodologías: checklist y la segunda mediante observaciones para identificar los impactos ambientales con base a la visita en campo para evidenciar dificultades en los procesos), consolidado los impactos se procede a evaluarlos.

2.1.2 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La forma de evaluación de impactos ambientales es en una matriz de doble entrada de carácter cuantitativo (esta metodología es recomendada por la directrices de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales) en un eje se establece la pertinencia de los impactos y en el otro las actividades del proyecto, mediante la matriz de Conesa (En la mayoría de evaluaciones ambientales de actividades avícolas es la recomendada), esta incluye factores de carácter, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, relación causa-efecto, y periodicidad.

Concluida la evaluación se proyecta el plan de manejo ambiental con los 3 impactos que generaron una mayor relevancia (el nivel de relevancia está determinado por el valor de criticidad valorado en la matriz de Conesa), estos planes proponen alternativas más sustentables de ciertas actividades.

2.1.3 PLANES DE MANEJO AMBIENTAL

Los Planes de Manejo Ambiental son instrumentos de gestión ambiental para el desarrollo de actividades operativas que facilitan el desarrollo del proyecto de la Granja. En estos PMA se formulan las acciones y medidas orientadas hacia la prevención, corrección, mitigación, o compensación de los impactos ambientales identificados que se generan por el desarrollo de las actividades proyectadas.

3. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

Los resultados basados en las dos metodologías de identificación de impactos ambientales consolidó temáticas de toda índole, en especial residuos sólidos, vertimientos, emisiones, fuentes hídricas y acciones administrativas sobre la gestión ambiental. En la evaluación de impacto ambiental, mediante la metodología conesa priorizó 3 impactos significativos con las calificaciones más altas que influyen en el desempeño. Para los planes de manejo ambiental, se estipularon acciones concretas para los impactos de cambios en las características físico-químicas del agua superficial (fue el impacto más significativo en la evaluación) concientización sobre el ahorro de agua, caracterizaciones físico-químicas después del lavado de los galpones y planes de contingencia radicados ante la CAR; para el impacto de generación de olores se recomendó siembra de cafetales para minimizar el olor, estudios eólicos para mitigar la diseminación y sustancias químicas que ocultan los olores ofensivos; para el impacto de generación residuos sólidos inorgánicos se planteó manejo de residuos con canecas separadoras y guías de aprovechamiento de residuos, a continuación se muestra los resultados obtenidos por cada fase.

Los resultados que arrojó la metodología de checklist consignada en las “buenas practicas avícolas” (ver anexo 1) para la identificación de impactos ambientales se resumen en 5 grandes grupos, el primero de ellos es el de residuos sólidos que arrojó una implementación parcial de la granja, en la caracterización y selección de los diversos residuos sólidos, conocimiento de la fuente de emisión, medidas gerenciales para la gestión de los mismos, seguimiento de los compradores de la gallinaza y dio una implementación completa en el manejo de gallinaza, mortalidad, disposición adecuada de las sustancias como medicamentos, agroinsumos e insumos solidos que se interrelacionan con la actividad, señalización de las fuentes de almacenamiento, procesos documentados sobre la sanitización.

El segundo grupo es lo que concierne a vertimientos. La implementación parcial de estas medidas lo conforma la normatividad aplicada a las descargas de la actividad pecuaria (permiso de vertimientos), tratamiento de aguas residuales sanitarias, caracterización de los pozos sépticos. Y dio una implementación total en la caracterización de las fuentes, medidas gerenciales para la gestión de los mismos, análisis de características físico-químicas.

La tercera agrupación son los factores que influyen en las emisiones atmosféricas, la aplicación parcial lo conforman programa de mitigación de emisiones atmosféricas, liberación de gases de efecto invernadero como amonio, generación de olores ofensivos, caracterización de las condiciones eólicas por meses, plano de barreras vivas a una distancia prudente y dio una implementación total en la quema de sustancias y productos.

La cuarta agrupa lo que concierne a las fuentes hídricas para el caso de la granja no hay características que no cumplan o que cumplan parcialmente. Hay implementación total en resolución vigente para la concesión de aguas, registro de pago ante la autoridad ambiental vigente sobre la utilización del recurso

hídrico, la granja tiene un plan para el uso eficiente y ahorro de agua que contiene objetivos, metas, acciones, uso del agua y cronograma.

La quinta agrupación concierne a medidas gerenciales y gestión ambiental. Los tópicos relacionados con implementación parcial son planes sobre gestión ambiental con objetivos, metas, cronograma, recursos y una implementación parcial sobre las capacitaciones que realizan a los colaboradores de la organización.

La segunda metodología para la identificación de impactos ambientales son las observaciones en campo, las cuales fueron efectuadas el 28 de abril. Hay que demarcar tres situaciones la primera es que en ese momento solo estaban en funcionamiento 2 galpones (por el ciclo normal de producción de la granja), la segunda es que esta forma de identificación puede interpretarse como subjetiva no obstante se describirá la situación si ningún juicio de valor y la tercera es que el tiempo de observación es bastante limitado para entender la complejidad del sistema.

Se evidencia una granja organizada, con distancias prudentiales entre galpones y arborizada con especies nativas esto en términos bioseguros le confiere características favorables de producción, además que disminuye emisiones de olores, material particulado y gases de efecto invernadero.

Al momento de la entrada de la avícola se evidencia el arco desinfectante el cual funciona cuando entra un automotor, no obstante este no se activó al momento de que un vehículo ingresa a la granja.

Para ingresar a los galpones es obligación ducharse. Hay disponibilidad de elementos para el ingreso como botas y overoles, además hay una caja de luz ultra violeta para el ingreso de celulares y elementos pequeños que son catalogados como fómites.

Se ingresó al galpón realizando las correspondientes medidas de bioseguridad que es ingresar las botas por agua, cal y una solución desinfectante. En primera instancia los niveles de amoniaco en el galpón pueden generar irritación en las mucosas (situación normal en todas las avícolas pero es una situación que se evidenció en la granja). En términos generales la actividad se desarrolla bajo los procesos estandarizados del sector, no obstante hay dependencia a ciertos insumos como el gas para el funcionamiento de las criadoras y la luz que cumple un papel fundamental en la fisiología de los animales, para esto disponen de bombillos de luz amarilla que se mantienen prendidos dependiendo el estadio del ave, pero pueden adquirirse ahorradores para disminuir el gasto energetico. Exteriormente hay disposición de bombillos, los cuales tienen una gran funcionalidad en las actividades nocturnas no obstante en horas de la mañana se evidencia bombillos prendidos lo que demuestra que la organización puede caer en sobre costos por malas practicas administrativas. En la visita se observó que la altura de los galpones es alta lo que conlleva a ser más dispendioso el calentamiento del medio, ya que hay más unidad de area para cambiar la temperatura, se recomienda un cielo raso para disminuir el gasto.

Fotografía 3. Gran altura de los galpones e iluminación encendida innecesariamente.



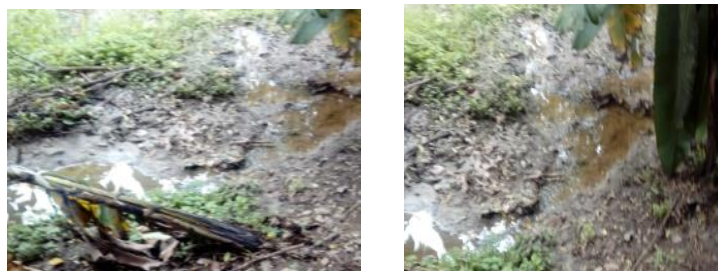
En el exterior del galpón visitado se encuentran los empaques de cascarilla de arroz los cuales proveen de un medio seguro para los animales, hay que tener en cuenta que se estaba alistando galpones para el recibimiento de los pollitos y que probablemente estos residuos están en un lugar no recomendado por la urgencia en las actividades del recibimiento de los pollitos.

Fotografía 4. Presencia de residuos en lugares no apropiados.



Las condiciones edafológicas del lugar presentan un mínimo nivel de erosión y de encharcamiento, esto depende de las características de los suelos en el municipio y se relaciona con tiempos atmosféricos fluctuantes, aunque esta situación no depende de las actividades en concreto de la granja se debe propender por la conservación del medio, mediante jornadas de revegetalización como pastos nativos.

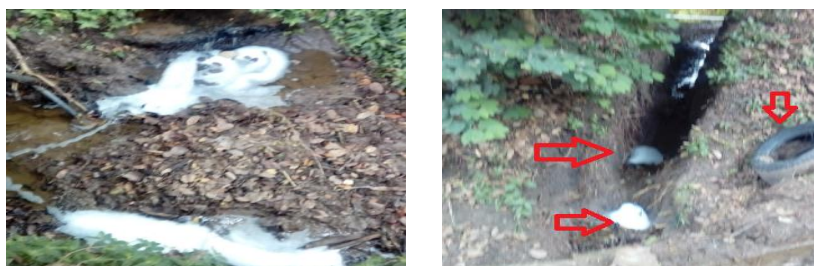
Fotografía 5. Mínimo nivel de encharcamiento en la zona.



Frente a los niveles de ruido y de olores ofensivos en el momento de la visita, no fueron significativos a la percepción sensorial, como se mencionó anteriormente la finca presenta una arborización generalizada lo que influye en la captación de ruido y de olores, no obstante el nivel de la granja no presentaba su potencial de encasamiento lo que repercute en una percepción no ajustada a las condiciones reales de la granja, se le preguntó a vecinos del lugar si percibían olores desagradables en el sector y dejaron por sentado que aunque no es recurrente, en ciertas épocas del año si se eleva los niveles de olores ofensivos.

En cuestión de vertimientos se encontró que hay un cuerpo de agua que se encuentra dentro de la granja, en su porción visible se encuentra descubierto de material vegetal lo que puede generar una entrada al medio de materiales sólidos y líquidos de la actividad, en el recorrido se evidenció residuos sólidos muy cerca al afluente.

Fotografía 6. Residuos sólidos y sin cubrimiento de material vegetal, en cuerpo de agua que recorre parte de la granja.



Un plus que presenta la granja es la disposición de elementos tóxicos a una empresa autorizada para la disposición final de estas sustancias lo que representa el deber ser en estos temas, no obstante por la complejidad del recibimiento del pollo se encontraron productos no almacenados en los lugares indicados.

Frente a la dimensión socio organizacional existen manuales estandarizados sobre los debidos procesos, al igual que planes de mejora en temática ambiental pero estos carecen en su mayoría de objetivos, metas ambientales y en especial indicadores que permitan la cuantificación y el seguimiento en las actividades cotidianas de la granja, al igual que planes para la preparación y respuesta ante emergencias y contingencias en temática ambiental.

Al tener identificado los impactos ambientales se procede a evaluarlos mediante la matriz de Conesa (VER ANEXO 2). Los resultados para la evaluación de impacto ambiental, son de carácter negativo insignificante, lo que quiere decir que no generan impactos significativos. El único que arrojo como negativo moderado y que hay que prestar atención en la organización es “Cambios en las características fisicoquímicas del agua superficial”, este impacto es muy sensible debido a los diversos elementos que pueden terminar en el medio acuático como residuos de plaguicidas, excretas de animales, residuos sólidos entre otros.

El siguiente impacto tiene características de irrelevante por la evaluación, no obstante si este no es controlado podrían haber afectaciones mayores en el futuro que es “generación de olores”, este impacto es relevante cuando hay gestión de la gallinaza después de vaciar el galón. Las dinámicas del aire influyen en la diseminación de esta emisión por la zona.

Con características insignificantes la “Generación Residuos Sólidos inorgánicos” es el tercer impacto con mayor puntuación, seguido por generación de residuos Sólidos orgánicos. Estos 2 impactos se relacionan con los residuos que no son dispuestos óptimamente como las bolsas de la gallinaza. Por último la “Alteración en el drenaje superficial (cantidad)”, es porque la mayoría de

actividades necesitan de agua para realizarse desde el almacenamiento, bebidas para los animales hasta la limpieza de los galpones. A continuación se relacionan los impactos más relevantes con el respectivo promedio de evaluación y el carácter del impacto, no obstante en el anexo 2 se encuentra la totalidad de los resultados y la metodología utilizada.

Tabla 5. Resultados con mayor relevancia de la evaluación de impacto ambiental.

COMPONENTE AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES	IMPACTO AMBIENTAL			
				SUMATORIA	PROMEDIO	CARÁCTER DEL IMPACTO
MEDIO ABIÓTICO	GEOSFÉRICO	SUELO	Cambio en las características físicas	-74	-14,8	insignificante
			Cambio en las características químicas	-88	-14,6666667	insignificante
			Cambio en las características biológicas	-93	-15,5	insignificante
			Generación R.S. orgánicos	-158	-17,5555556	insignificante
			Generación R.S. inorgánicos	-176	-17,6	insignificante
			Generación de Erosion	-67	-13,4	insignificante
	HÍDRICO	PAISAJE	Cambios en la calidad visual	-84	-14	insignificante
			Cambios en las características fisicoquímicas	-252	-25,2	moderado
	HÍDRICO	AGUA SUPERFICIAL	Alteración en el drenaje superficial (cantidad)	-92	-15,3333333	insignificante
			Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua	-155	-15,5	insignificante
			Alteración en la disponibilidad del recurso hídrico	-84	-14	insignificante
	ATMOSFÉRICO	CALIDAD DEL AIRE	Generación de olores	-153	-21,8571429	insignificante
			Generación de ruido	-123	-15,375	insignificante

Fuente: Elaboración propia.

Se procede a realizar los planes de manejo ambiental con los 3 impactos de mayor significancia (cambios en las características físico-químicas de aguas superficiales, generación de olores y generación de residuos sólidos inorgánicos). El PMA se estructura en programas, indicando su objetivo, Justificación que integra las metas, actividades específicas, etapa de aplicación, el alcance de cada medida (prevención, corrección, mitigación o compensación) y además se relaciona el impacto a manejar (VER ANEXO 3), se resumen los planes de manejo ambiental para el entendimiento del lector.

El primer plan de manejo ambiental es lo que concierne a cambios en las características físico-químicas de aguas superficiales, el objetivo es mejorar la calidad de los vertimientos y prevenir y mitigar la alteración de las fuentes hídricas superficiales, esto se va a realizar en la etapa de producción. Las actividades que causan este impacto son los pesticidas, lavado de equipos, excretas de animales, limpieza y desinfección de galpones. Las estrategias serán la concientización de los trabajadores con el fin de generar buenas prácticas en la granja, caracterizaciones físico-químicas, realizar mantenimientos periódicos de los efluentes líquidos, se tendrá planes de contingencia y un estanque de tratamiento primario de aguas residuales, el responsable será el Ingeniero Ambiental, con un cronograma de ejecución de 4 meses y un costo del programa de 20.000.000.

El segundo plan es lo que respecta a la generación de olores, el objetivo es mejorar la calidad del aire en la granja y prevenir las no conformidades de habitantes del lugar por olores ofensivos, los programas se van a realizar en etapa de producción. Las actividades que generan este impacto es el manejo de la gallinaza y lavado de los galpones, para disminuir estos escenarios se plantea un manual que relacione aspectos técnicos en la producción de gallinaza, ya que los malos olores en la industria avícola son por la humedad de la cama, baja

relación cama-estiércol, polvo, manejo inadecuado del estiércol (Alarcon, 2010), siembra de cultivos que generen olores que contrarresten estos como el cultivo de café [21]. Se relacionaron indicadores y un cronograma de ejecución de 4 meses y la construcción de una estructura a base de tela de carbono que atrapa los olores por un valor de 10.000.000 (ver anexo 3)

El tercer plan corresponde a generación de residuos sólidos inorgánicos, el objetivo es mejorar la disposición de los residuos sólidos en especial los inorgánicos, se va a realizar dicho plan en la etapa de producción. Las actividades que mayor impactan este factor son el alistamiento de galpones, los protocolos sanitarios, y los protocolos zootécnicos y se propone en primera medida canecas selectoras de basura, capacitaciones para el aprovechamiento de residuos y monitoreo y seguimiento para la mejora continua de los procesos. Se establecieron indicadores de cumplimiento (ver anexo 3), responsables y un cronograma de ejecución por 1 año por un valor de 5.000.000.

4. CONCLUSIONES

Como resultado de la metodología aplicada de la evaluación de impacto ambiental en la granja de Fusagasugá es posible concluir que existen perturbaciones ambientales en la actividades, los factores principales son las características de los vertimientos que son poco controlados en la avícola; la generación de olores por las dinámicas climatológicas de la región y por último la generación de residuos sólidos por la poca gestión de los mismos en la empresa.

La metodología es un acercamiento al estado de la granja, no obstante se recomienda realizar más ejercicios de la misma índole para entender las dinámicas ambientales del sistema, hubo limitaciones de tiempo para ajustar de una forma significativa la evaluación a las condiciones intrínsecas de la producción avícola en la granja.

Se puede concluir que toda actividad intensiva e industrial genera algún tipo de impacto ambiental, que ninguna empresa es 100% sostenible y que las falencias son el resultado de pequeños detalles no ajustados en los procesos, por eso la importancia de las evaluaciones de impacto ambiental que propenden en la mejora continua de la organización y esto se evidencia en la disposición de la avícola en participar de estos ejercicios, para mejorar sus procesos en pro de la competitividad, el medio ambiente y las mejores condiciones de la avicultura en el país.

REFERENCIAS

- [1] Rivera, H. A., Malaver, J. D., Peña, K. T., & Malaver-Rojas, M. N. (2011). *Perdurabilidad empresarial: el caso del sector avícola en Colombia*. Bogotá, Colombia: Editorial universidad del Rosario.

- [2] Bohórquez Arévalo, V. D. (2014). *Perspectiva de la producción avícola en Colombia*. (Tesis de especialización). Facultad de ciencias económicas, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá.
- [3] Garcia, Y. (2006). *Efecto de los residuales avícolas en el ambiente*. Habana: Instituto de ciencia animal.
- [4] Hómezc Sánchez, J. O. (2014). *Formulación de un plan de buenas prácticas ambientales para la prevención, control y seguimiento de la generación de olores ofensivos en el subsector avícola* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- [5] Gómez Daza, E. (2012). *Estudio de gestión ambiental para la empresa avícola agrícola mercantil del Cauca - AGRICCA S.A.* (Tesis de maestría). Facultad de ciencias contables, económicas y administrativas, Universidad de Manizales, Manizales.
- [6] Maglioni, O. (2007). *Manual práctico del pollo de engorde*. Valle del Cauca: Gobernación del Valle del Cauca, secretaria de Agricultura y Pesca, pp. 19.
- [7] Medina, N. M., González, C. A., Daza, S. L., Restrepo, O., y Barahona, R. (2014). *Desempeño productivo de pollos de engorde suplementados con biomasa de Saccharomyces cerevisiae derivada de la fermentación de residuos de banano [Production performance of broilers supplemented with Saccharomyces cerevisiae derived from the fermentation of banana residues]*. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín., 61(3), 270-283.
- [8] Universidad Salesiana del Ecuador, (2012). *Guías para el estudio de la Medicina Veterinaria y Zootecnia*. Quito, Ecuador.
- [9] Chiappe, G. (2010). *Pautas de manejo para crianza de pollos parrilleros: análisis de un caso bajo condiciones reales de producción en galpones con sistema manual y automático de alimentación* (Tesis de pregrado). Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Católica Argentina, Argentina. En: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/pautas-manejo-crianza-pollos-parrilleros.pdf>
- [10] Cuadros Colmenares, C. (2006). *Evaluación de la merma de pollo de engorde durante el proceso de la granja hasta el inicio del proceso de beneficio para COOPVENCEDOR*. (Tesis de pregrado). Facultad de zootecnia, Universidad de la Salle, Bogotá.
- [11] Bilgili, S. (2012). *Manejo del pollo de engorda durante el periodo pre-sacrificio*. Alabama: Departament of poultry science, Auburn university.
- [12] Centro de Formación de la asociación CAAE. (2006). *Avicultura en producción ecológica*. Madrid: Asociación para el desarrollo sostenible de la asociación CAAE.
- [13] SESA – CONAVE – IICA. Buenas prácticas de producción avícola, Serie Manuales de Implementación. *Manejo de cama y compostaje en Avicultura* [en línea]. Recuperado el 30 de abril de 2017 de: <http://webiica.iica.ac.cr/bibliotecas/replica/b2047e/b2047e.pdf>
- [14] Anzola, H., Pedraza, A. y Lezzaca, H. (2006). *Las buenas prácticas de bioseguridad en granjas de reproducción aviar y plantas de incubación*. Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario
- [15] Bautista, L. (2015). *Estudio de impacto ambiental ex post granja avícola pollos el placer. Ambato*, Ecuador: Proyectos medioambientales Bautista.
- [16] Granja Uriagereka, (2011). *Proyecto técnico para la tramitación de la autorización ambiental integrada - estudio de impacto ambiental de granja uriagereka*, S.L. Mungia, España: Applus.
- [17] Consulambiente cia. Ltda. (2012). *Estudio de impacto ambiental ex post, operación de la planta faenadora de aves avícola san isidro S.A AVISID*. Ecuador: Consulambiente cia. Ltda.

- [18] Martínez, P. (2006), El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. Barranquilla: Pensamiento & Gestión, núm. 20, julio, 2006, pp. 165-193.
- [19] Alcaldía de Fusagasugá (2017). *Plan de Ordenamiento Territorial P.O.T.*, Departamento Administrativo de Planeación Municipal.
- [20] Fraume, N. (2008). *ABC ilustrado de ecología y medio ambiente*. Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Avanza. pp. 147.
- [21] Alarcon, E. (2010). *Aprovechamiento de excretas de aves en la granja avícola monterredondo* (Tesis de pregrado).Universidad Nacional Abierta y a distancia Popayán, Cauca.
- [22] Ministerio del Medio Ambiente, Dirección General Ambiental Sectorial. (2002). *Guía ambiental para el subsector avícola*. Colombia.
- [23] Plazas, R. A. S (2011). Investigación y uso de fitasas en la avicultura. *Revista Spei Domus*. 2011; 7(15): 47-54.

ANEXO 1.

BUENAS PRACTICAS AVICOLAS AMBIENTALES

ELABORÓ: ZOOTECNISTA OSCAR ALIRIO ARIZA ANDRADE

#	TEMATICA	ITEM	DESCRIPCIÓN	NO	PARCIALMENTE	COMPLETAMENTE
1	GENERALIDADES	¿Se ha realizado la identificación de diferentes tipos de residuos y las fuentes donde se generan?	La granja debe de tener la identificación de todos los residuos y fuentes generadoras (destino para cada uno de los residuos y registro de entrega de residuos)		X	
2	GENERALIDADES	¿Dispone de la granja de un plan de gestión de residuos documentado que considere las medidas para prevenir la contaminación	El plan debe considerar medidas como objetivos, indicadores, cronograma, recursos y responsables		X	
3	GENERALIDADES	¿Cuenta la granja con un plan de capacitación?	Debe haber un manual sobre los temas a capacitar, además de los registros de las mismas			X
4	GENERALIDADES	¿Tiene la granja definidos sitios para el almacenamiento temporal de los diferentes tipos de residuos?	La granja debe de contar con sitios para el almacenamiento de residuos aprovechables, no aprovechables y peligrosos con las siguientes especificaciones: cubierto seco, encerrado, ventilado, organizado, señalizado, clasificado y restringido		X	
5	GENERALIDADES	¿Tiene la granja implementado un programa de manejo ambiental?	plan de manejo ambiental general prar la granja que contiene objetivos, metas, indicadores, cronograma, plan de inversión y responsables		X	
6	VERTIMIENTOS	¿Se cumple con la legislación cuando se hacen descargas de vertimientos sobre un cuerpo de agua?	la granja debe de contar (permiso de vertimientos, resultados de analisis de laboratorios para DBO, DQO, SS, NO3,NO2, pH, T, Coliformes)		X	
7	VERTIMIENTOS	¿Se tiene un programa para el tratamiento de aguas residuales domesticas?	Se debe de tener un sistema para el tratamiento de aguas residuales sanitarias y plano con los pozos sépticos			
8	RESIDUOS SOLIDOS	¿Se realiza una adecuada disposición final de los residuos solidos?	Pago de los servicios publicos, procedimiento para el destino final para envases de vidrio, plastico, desinfectantes, plaguicidas, medicamentos veterinarios		X	
9	RESIDUOS SOLIDOS	¿Se han realizado evaluación de los riesgos de la gallinaza?	La evaluación se debe hacer minimo 1 año, en terminos microbiológicos			X
10	RESIDUOS SOLIDOS	¿El manejo de la gallinaza reduce el riesgo sanitario y evita proliferación de patogenos?	(proceso documentado de la sanitización de la gallinaza, registro de actividades, registro de cantidades procesadas, verificar que se está realizando efectivamente el manejo, capacitaciones sobre el manejo de la gallinaza			X

11	RESIDUOS SOLIDOS	¿Se hace analisis microbiológico de la gallinaza?	se debe hacer un analisis microbiológico minimo 1 vez al año			X
12	RESIDUOS SOLIDOS	¿Realiza la granja comercialización de gallinaza?	Se debe hacer un registro de venta de la gallinaza, si la gallinaza se utiliza en agricultura debe demostrar que hace la granja hace estabilización Agronómica,		X	
13	RESIDUOS SOLIDOS	¿Tiene establecido el procedimiento técnico para el manejo de la mortalidad?	Debe de contar con un área adecuada, tener un protocolo, demostrar que no transporta la mortalidad, no se puede hacer en cercania a fuentes hídricas.			X
14	RESIDUOS SOLIDOS	¿Tiene la granja el programa de manejo de sub-productos?	Tiene protocolos para manejo de compost y aves de descarte			X
15	RESIDUOS SOLIDOS	¿La granja tiene medidas para la eliminación de cajas utilizadas para el tranposrte de pollos de 1 día?	Se debe de garantizar el manejo de las cajas de acuerdo con la legislación			X
16	EMISIONES	¿La granja cuenta con un programa de mitigación de emisiones atmosféricas?	La granja cuenta con un programa de mitigación de emisiones atmosféricas que demuestren su reducción		X	
17	EMISIONES	¿Hay quema de sustancias y /o productos?	Se debe de tener medido la frecuencia y el total de elementos incinerados en la granja			X
18	EMISIONES	¿Hay emisión de gases significativos en la granja que generan olores molestos?	Se establecen que estos gases son metano, amonio y si estos generan algún tipo de olores ofensivos en la comunidad		X	
19	EMISIONES	¿La granja cuenta con planos diseños o cualquier otro documento sobre la implementación de barreras vivas perimetrales?	Se debe de contar c on un plano de barreras vivas, ubicar las barreras vivas a una distancia prudente de los galpones, considerar condiciones eolicas y climatológicas para minimizar olores y material particulado		X	
20	FUENTES HIDRÍCAS	¿La granja cuenta con el permiso para la captación de agua?	Debe de tener una resolución vigente para la concesión de aguas			X
21	FUENTES HIDRÍCAS	¿La granja puede evidenciar el pago de la tasa por utilización del agua?	Se cuenta con unregistro de pago ante la autoridad ambiental sobre la utilización del recurso hídrico			X
22	FUENTES HIDRÍCAS	¿La organización cuenta con un programa para el uso efciente del agua?	La granja demuestra que tiene un plan para el uso eficiente y ahorro de agua que contiene objetivos, metas, acciones, uso del agua, cronograma, diagnóstico e indicadores			X

ANEXO 2.

COMPONENTE AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES	IMPACTO AMBIENTAL	ETAPA DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO FINAL											SUMATORIA	PROMEDIO	CARÁCTER DEL IMPACTO		
				desmante															
				CA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RP				I	
MEDIO ABIÓTICO	GEOSFÉRICO	SUELO	Cambio en las características físicas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	-74	-14,8	insignificante
			Cambio en las características químicas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	-88	-14,6666667	insignificante
			Cambio en las características biológicas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	-93	-15,5	insignificante
			Generación R.S. organicos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	-158	-17,5555556	insignificante
			Generación R.S. inorganicos	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-13	-176	-17,6	insignificante
			Generación de Erosion	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	-67	-13,4	insignificante
	PAISAJE	Cambios en la calidad visual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	-84	-14	insignificante	
		HÍDRICO	AGUA SUPERFICIAL	Cambios en las características fisicoquímicas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	-252	-25,2	moderado
	Alteración en el drenaje superficial (cantidad)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	-92	-15,3333333	insignificante	
	Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	-155	-15,5	insignificante	
	Alteración en la disponibilidad del recurso hídrico			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	-84	-14	insignificante	
ATMOSFÉRICO	CALIDAD DEL AIRE	Generación de olores	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	-153	-21,8571429	insignificante		
		Generación de ruido	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	-123	-15,375	insignificante		
MEDIO BIÓTICO	ECOSISTÉMICO	FLORA	Cambio de la cobertura vegetal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	-44	-14,6666667	insignificante	
			Fragmentación de bosques	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	-29	-14,5	insignificante	
		FAUNA	Alteracion de hábitats	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	-74	-14,8	insignificante	
			Cambios en la composición de la fauna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	-115	-14,375	insignificante	
MEDIO ANTRÓPICO	ASPECTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DE CALIDAD DE VIDA	SOCIAL	Cambio en la dinámica social	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	-47	-9,4	insignificante	
			cambio en la calidad de vida de los vecinos del lugar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	-43	-6,14285714	insignificante	
			Variación en la salubridad de los pobladores	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	-113	-14,125	insignificante	
		ECONOMICO	Cambio en las actividades productivas y uso del suelo	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-13	-71	-14,2	insignificante	
			Cambio en la infraestructura vial (movilidad y accesibilidad)													0	0	insignificante	
			Cambio en la dinámica del empleo	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-13	65	10,8333333	insignificante	
		Estrategias adaptativas y culturales	Inflación (Valor de las tierras)	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-13	-43	-7,16666667	insignificante	
			Generación de expectativas y conflictos	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-13	-102	-11,3333333	insignificante	
		Cambio en el ambiente social	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	-58	-8,28571429	insignificante			

ANEXO 3.

Planes de manejo ambiental

MEDIO ABIÓTICO							
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS							
FICHA PMA-1		MANEJO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES					
1. OBJETIVO							
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mejora de la calidad de los vertimientos. ◆ Prevenir y mitigar la alteración a los elementos receptores del vertimiento. ◆ Asegurar el cumplimiento de los criterios de calidad para el manejo, tratamiento y disposición de las aguas residuales de acuerdo a la normatividad ambiental vigente, Decreto 3930 de 2010 que remite al Decreto 1594 de 1984. 							
2. JUSTIFICACIÓN							
Es importante desarrollar este programa para el control y manejo de aguas residuales debido a la contaminación producto de las actividades que generen posibles impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas.							
3. ETAPA O FASE DEL PROYECTO							
Construcción	()	Producción	(X)	Distribución	()	Desmantelamiento y Abandono	()
4. IMPACTOS A MANEJAR							
TIPO DE IMPACTO		ACTIVIDAD CAUSA DEL IMPACTO		ELEMENTO INVOLUCRADO			
Directo	(X)	Riego de pesticidas	(X)	Aguas superficiales	(X)		
		Lavado de equipos	(X)	Aguas subterráneas	(X)		
Indirecto	(X)	Operaciones de limpieza y desinfecciones de galpones	(X)	Contaminación del aire	(X)		
		Producción de gallinaza	(X)	Fauna	()		
Acumulativo	()	Vacunación	()	Flora	()		
		Alimentación de los pollos	()	Suelo	(X)		
Residual	()	Mantenimiento de galpones	(X)	Salud	(X)		
		Sacrificio	()	Infraestructura	()		
No Aplica	()	Engorde de los pollos	(X)	Paisaje	()		
		Levante de los pollos	(X)	Vías de acceso	()		
		Recepción de pollos	()	Otro	()		
5. TIPO DE MEDIDA							
Prevención	(X)	Mitigación	()	Control	(X)		
Protección	()	Restauración	()	Recuperación o Compensación	()		
6. ACCIONES A DESARROLLAR							
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Durante el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto se establecerá como estrategia el concepto de reducción de residuos líquidos mediante la concientización del personal vinculado sobre el ahorro y uso eficiente del agua, con el fin de disminuir los volúmenes de aguas residuales a tratar y disponer. ◆ Realizar una caracterización fisicoquímica al agua después del lavado de los galpones. ◆ Capacitaciones al personal sobre el manejo de aguas residuales, además de la reducción de residuos sólidos ◆ Mantener un control y seguimiento de los efluentes líquidos en el proceso que generen posible contaminación. Para este caso se tendrá como fin un Plan de Contingencia el cual se radicara ante las autoridades ambientales que corresponda. ◆ Proteger los cuerpos de agua superficiales mediante la siembra de especies semi arbustivas ◆ Generar piscinas de tratamiento de agua superficial (144 metros cúbicos) o disposición de aguas residuales se hacen por medio de terceros a una planta de tratamiento de agua residual 							
7. INDICADORES							
Indicador	Calculo		Frecuencia/Medio de verificación				
Vertimiento de líquidos	$(\# \text{ Vertimiento con tratamiento} / \# \text{ Vertimientos totales}) * 100$		Mensual/Registro de efluentes				

Parámetros fisicoquímicos del agua	(Valor del parámetro obtenido/Valor parámetro obtenido en línea base) *100	Mensual/Resultados de laboratorio
---	--	-----------------------------------

Cumplimiento de la normatividad	# Mediciones mensuales que cumplen la norma/Total de mediciones realizadas mensuales	Mensual/Informes de cumplimientos
--	--	-----------------------------------

Capacitaciones al personal	(#Capacitaciones realizadas/ #Capacitaciones programadas) *100	Anual/Evaluaciones
-----------------------------------	--	--------------------

8. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

Supervisor ambiental

9. MONITOREO Y SEGUIMIENTO

El seguimiento y monitoreo se llevará a cabo por medio de la Interventoría, teniendo en cuenta los indicadores planteados y lo reportado en los Informes de Cumplimiento Ambiental anuales de acuerdo a lo exigido en la Resolución 0089 del 3 de febrero de 2014.

10. LUGAR DE APLICACIÓN

Fusagasugá (Cundinamarca)

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Este cronograma esta realizado de forma trimestral, se debe realizar así para el tiempo de fase de producción en la actividad de preparación del galpon.

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES	ACTIVIDADES (Mes/Semana)													
	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Charlas enfocadas en reducción de residuos líquidos y manejo de aguas residuales	■				■				■					■
Muestreo parámetro Físicoquímico al agua				■				■				■		
Construcción de piscinas y canals de los galpones para el tratamiento de aguas				■				■				■		
Control y seguimiento de efluentes líquidos				■				■				■		

12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

--

1. RECURSOS DE PERSONAL	CANTIDAD	TIEMPO (Días)	VALOR UNIDAD	VALOR TOTAL
Ingeniero ambiental	1	4	1.600.000 (mes)	1.600.000
2. LOGÍSTICA				
Transporte y Viáticos	1	4	NA	200.000
Transporte interno	1	4	NA	200.000
3. CAPACITACION				
Medios audiovisuales	NA		2.000.000	2.000.000
Refrigerios	50	4	3000	600.000
Papelería	NA		500.000	500.000
5. CAPACITACION PERSONAL				
COSTO TOTAL DEL PROGRAMA				5.100.000

Construcción de piscina de aguas residuales para tratamiento, de 144 metros cúbicos y canales de 1 Km en toda la granja				
1. RECURSOS DE PERSONAL	CANTIDAD	TIEMPO (Días)	valor unidad	valor total
obreros	30	5	50.000	7.500.000
2. LOGÍSTICA				
tela impermeabilizante	1200	5	2.800	3.360.000
rejas	15	1	10.000	1.500.000
3. MAQUINARIA				
retroexcavadora	1	3 horas	200.000	600.000
MATERIALES				
quimicos		NA		2.000.000
COSTO TOTAL DEL PROGRAMA				14.960.000

MEDIO ABIÓTICO			
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS			
FICHA PMA-1		MANEJO DE RESIDUOS POR SUSTANCIAS QUIMICAS	
1. OBJETIVO			
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Evitar problemas sanitarios y ambientales por el manejo de la mortalidad y la gallinaza. ◆ Manejar correctamente los residuos generados por sustancias químicas. ◆ Capacitar al personal operativo en el manejo de los residuos sólidos y líquidos. 			
2. JUSTIFICACIÓN			
El aprovechamiento y valorización de los residuos es un compromiso de corresponsabilidad tanto de las autoridades ambientales, de los entes territoriales y de la comunidad; Con el único fin de salvaguardar y proteger el medio ambiente, con todos sus recursos naturales, renovables que se encuentran a disposición de los seres vivos que habitan el planeta.			
3. ETAPA O FASE DEL PROYECTO			
Construcción	()	Producción	(X)
Distribución	()	Desmantelamiento y Abandono	()
4. IMPACTOS A MANEJAR			
TIPO DE IMPACTO		ACTIVIDAD CAUSA DEL IMPACTO	ELEMENTO INVOLUCRADO
Directo	(X)	Riego de pesticidas	(X) Aguas superficiales ()
		Lavado de equipos	(X) Aguas subterráneas ()
Indirecto	()	Operaciones de limpieza y desinfecciones de galpones	(X) Contaminación del aire ()
		Producción de gallinaza	(X) Fauna ()
Acumulativo	()	Vacunación	() Flora ()
		Alimentación de los pollos	(X) Suelo (X)
Residual	()	Mantenimiento de galpones	(X) Salud (X)
		Sacrificio	(X) Infraestructura ()
No Aplica	()	Engorde de los pollos	() Paisaje ()
		Levante de los pollos	() Vías de acceso ()
		Recepción de pollos	() Otro ()
5. TIPO DE MEDIDA			
Prevención	(X)	Mitigación	() Control ()
Protección	()	Restauración	() Recuperación o Compensación ()
6. ACCIONES A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Guía de aprovechamiento de los residuos sólidos generados en la actividad de producción avícola ◆ Capacitación al personal sobre el manejo de disposición final de residuos sólidos. ◆ Monitoreo, seguimiento y control de los procesos ◆ buenas prácticas de disposición de residuos sólidos (canecas) 			
7. INDICADORES			
Indicador	Calculo		Frecuencia/Medio de verificación
Capacitaciones al personal	$(\# \text{ Capacitaciones efectuadas} / \# \text{ Capacitaciones programadas}) * 100$		Anual/Evaluaciones, Registro de asistencia y fotografías
Residuos sólidos	$(\text{Volumen de residuos dispuestos} / \text{volumen de residuos generados}) * 100$		Mensual/Acta de entrega de residuos
8. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN			

Supervisor Ambiental

9. MONITOREO Y SEGUIMIENTO

El seguimiento y monitoreo se llevará a cabo por medio de la Interventoría, teniendo en cuenta los indicadores planteados y lo reportado en los Informes de Cumplimiento Ambiental anuales de acuerdo a lo exigido en la Resolución 0089 del 3 de febrero de 2014.

10. LUGAR DE APLICACIÓN

Fusagasugá (Cundinamarca)

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Este cronograma esta realizado de forma trimestral, se debe realizar así para el tiempo de fase de producción en la actividad de sacrificio.

MANEJO DE RESIDUOS	ACTIVIDADES (Mes/Semana)													
	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Charlas enfocadas en las guías de aprovechamiento de los residuos y manejo de disposición final de residuos														
Adquisición de canecas														
Monitoreo, seguimiento y control de los procesos														

12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD		PRECIO (COL. \$)	COSTO TOTAL
			UNIDAD/MES	
Capacitaciones ambiental, Charlas de aprovechamiento de los residuos y Monitoreo, seguimiento y control				
1. RECURSOS DE PERSONAL	CANTIDAD	TIEMPO (Días)		
Ingeniero Ambiental	1	2	500.000	1.000.000
Adm. ambiental	1	2	500.000	1.000.000
2. LOGÍSTICA				

Transporte y Viáticos de trabajadores	1	2	NA	180.000
3. CAPACITACION				
Refrigerios	100	3	3000	900.000
Papelería	NA		500.000	500.000
4. SEGURIDAD PERSONAL Y EPP				
5. CAPACITACION PERSONAL				
COSTO TOTAL DEL PROGRAMA				3.580.000

DESCRIPCIÓN	UNIDAD		PRECIO (COL. \$) UNIDAD/MES	COSTO TOTAL
Adquisición de canecas selectoras y contrato de reciclaje				
1. RECURSOS DE PERSONAL	CANTIDAD	TIEMPO (Días)		
canecas recicladoras	1	1	300.000	1.500.000
2. LOGÍSTICA				
contrato de reciclaje	1			180.000
3. CAPACITACION				
COSTO TOTAL DEL PROGRAMA				1.680.000

8. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

Supervisor Ambiental

9. MONITOREO Y SEGUIMIENTO

El seguimiento y monitoreo se llevará a cabo por medio de la Interventoría, teniendo en cuenta los indicadores planteados y lo reportado en los Informes de Cumplimiento Ambiental anuales de acuerdo a lo exigido en la Resolución 0089 del 3 de febrero de 2014.

10. LUGAR DE APLICACIÓN

Fusagasugá (Cundinamarca)

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

MANEJO DE OLORES	ACTIVIDADES (Mes/Semana)													
	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Capacitaciones sobre manejo de la cama y gallinaza														
Siembra de cafetales														
construcción estructura atrapa olores y mediciones de calidad del aire														

12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

ESCRIPCIÓN	UNIDAD		PRECIO (COL. \$)	COSTO TOTAL
			UNIDAD/MES	
Construcción de estructura atrapa olores				
1. RECURSOS DE PERSONAL	CANTIDAD	TIEMPO (Días)		
obreros	1	1	50.000	50.000
2. LOGÍSTICA				
tela de carbono	30	1	30.000/ metro	9.000.000
tubos en aluminio	18	1	50.000/metro	900.000
ESTUDIOS				
estudios eolicos	1			
4. SEGURIDAD PERSONAL Y EPP				
5. CAPACITACION PERSONAL				
COSTO TOTAL DEL PROGRAMA				10.000.000