



Guía de Buenas Prácticas Ambientales para el Sector Avícola en Guatemala



ACUERDO DE COOPERACIÓN USAID - CCAD

PRESENTACIÓN

Con el propósito de promover el desarrollo agroindustrial sostenible, así como de apoyar a los sectores clave de la economía del país y a aquellos que tienen alto potencial en expandir su producción, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Dirección General de Gestión Ambiental, ha generado varios instrumentos dentro de los cuales se encuentra la **Guía de Buenas Prácticas Ambientales para el Sector Avícola de Guatemala**.

El propósito de esta Guía es orientar y apoyar el avance de este sector en cuanto a materia de gestión ambiental, promoviendo la prevención de la contaminación en primera instancia y como paso siguiente el control de la misma, a través de directrices técnicas, de fácil entendimiento y aplicabilidad.

La **Guía de Buenas Prácticas Ambientales para el Sector Avícola de Guatemala** se constituye en la base para el establecimiento de Planes de Manejo Ambiental, de una forma ordenada y estandarizada. Así mismo se constituye en una herramienta de consulta y orientación conceptual y metodológica, para mejorar la gestión y desempeño ambiental del sector avícola.

En el proceso de elaboración de este documento se contó con la participación activa de varios actores representantes o relacionados con el sector en cuestión, lo que se constituye en un aporte valioso para el mejoramiento del desempeño ambiental del sector.

CONTENIDO

OBJETIVO	3
ALCANCES	3
METODOLOGÍA DE UTILIZACIÓN	3
INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO I: MARCO CONCEPTUAL	6
1.1. PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA (Prevención de la contaminación)	7
1.2. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN	8
CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DEL SECTOR.....	9
2.1 SITUACIÓN SOCIO-ECONÓMICA	9
2.2 MARCO LEGAL.....	12
2.3 PROCESOS DE PRODUCCIÓN DEL SECTOR AVÍCOLA.....	14
2.3.1 PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AVES (INCUBACIÓN)	14
2.3.2 PRODUCCIÓN DE HUEVO	15
2.3.3 PROCESO DE ENGORDE.....	16
2.3.4 PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CARNE DE AVE.....	17
2.4 ANÁLISIS AMBIENTAL DEL SECTOR	19
CAPÍTULO III: ASPECTOS AMBIENTALES.....	21
CAPÍTULO IV: BUENAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	26
4.1 PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA.....	26
4.1.1 CONSUMO DE AGUA.....	26
4.1.2 EMISIONES ATMOSFÉRICAS	28
4.1.3 GESTIÓN INTERNA	29
4.2 CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN	30
4.2.1 RESIDUOS SÓLIDOS.....	31
4.2.2 AGUAS RESIDUALES.....	35
4.2.3 EMISIONES ATMOSFÉRICAS	36
CAPÍTULO V: INDICADORES.....	38
BIBLIOGRAFÍA	42
GLOSARIO	43
ANEXOS	44

OBJETIVO

El objetivo principal de la guía es proporcionar, a representantes del sector avícola, industriales, autoridades, consultores, estudiantes y público interesado, un instrumento de orientación y consulta, que contenga información básica sobre aspectos legales, normativos, técnicos, operativos y metodológicos; que permita mejorar la gestión ambiental del sector.

Específicamente la guía busca:

- Unificar criterios para la gestión ambiental del sector avícola
- Promover la prevención de la contaminación (Producción más Limpia) como primera fase de la gestión ambiental, orientando al cumplimiento de la legislación ambiental.
- Describir brevemente los diferentes procesos que intervienen en la cadena productiva del sector avícola.
- Listar las políticas, leyes y reglamentos ambientales aplicables al sector avícola legal ambiental
- Presentar lineamientos técnicos para la prevención, mitigación y control de los impactos ambientales generados.

ALCANCES

La guía permitirá a los productores avícolas tomar acciones encaminadas a cumplir con la normativa y legislación ambiental guatemalteca, así como implementar planes y sistemas de gestión ambiental que les permita mejorar el desempeño de las actividades productivas con el fin de alcanzar la sostenibilidad, competitividad y compatibilidad del subsector.

METODOLOGÍA DE UTILIZACIÓN

La guía está planteada en siete capítulos en los cuales se describen tanto el sector en particular, como los conceptos básicos sobre los cuales está elaborada la guía. Así mismo se enumeran y explican los diferentes procesos de la cadena productiva, el análisis ambiental de sector, las buenas prácticas de producción más limpia, así como de mitigación, indicadores ambientales, casos exitosos y una autoevaluación para que las empresas establezcan la línea base sobre la cual se analizará posteriormente los resultados obtenidos de la aplicación de esta guía.

El usuario interesado en implementar esta guía podrá seguir los pasos que se enumeran a continuación.

1. Leer el capítulo 1, para obtener la información conceptual necesaria para entender los términos sobre los cuales se plantea esta guía, así como la causa y efecto de los siguientes capítulos.
2. Identificar el proceso productivo de interés en los descritos en el capítulo 2.
3. Definir los impactos ambientales potenciales del proceso productivo de interés a través de la información contenida en el capítulo 3.
4. Identificar las prácticas de gestión ambiental apropiadas, que se describen en el capítulo 4.
5. Establecer los indicadores para la empresa antes de iniciar la implementación de las buenas prácticas (línea base)
6. Definir un plan de trabajo para la implementación de las buenas prácticas identificadas.
7. Dar seguimiento al plan de trabajo, comparando los valores de los indicadores de la línea base con los valores obtenidos después de la implementación de las buenas prácticas.
8. Mejora continua.

INTRODUCCIÓN

Las actividades pecuarias representan un aporte significativo del Producto Interno Bruto – PIB- convirtiéndolo en un sector que contribuye en el desarrollo económico y social del país. Dentro de las actividades pecuarias una de las de mayor crecimiento en los últimos cinco años es la avicultura.

En la industria avícola, la cual involucra un número considerable de empresas a lo largo y ancho del país, se realizan diferentes actividades tales como: producción de aves, huevos, y carne de ave. Estas actividades implican una serie de operaciones que consumen recursos naturales y generan residuos, desechos y emisiones, por lo que es necesario establecer una gestión ambiental en el sector para prevenir o disminuir los potenciales impactos ambientales negativos que se puedan generar de estas actividades.

Es por lo anterior, que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, como ente rector del ambiente y recursos naturales del país, desarrolla esta Guía de Buenas Prácticas Ambientales para el Sector Avícola de Guatemala, con el fin de proporcionar, a representantes del sector avícola, industriales, autoridades, consultores, estudiantes y público interesado, un instrumento de orientación y consulta, que contenga información básica sobre aspectos legales, normativos, técnicos, operativos y metodológicos; que permita mejorar la gestión ambiental del sector.

Esta guía también tiene como uno de sus objetivos específicos promover la prevención de la contaminación, Producción más Limpia, como primera etapa de la gestión ambiental; siempre complementándola con aquellas buenas prácticas de control de la contaminación, siendo estas dos estrategias complementarias y sinérgicas, ya que los resultados de prevenir y luego controlar, son mejores y de mayor impacto, que cada uno de ellos aisladamente.

Es decir, esta guía se constituye en uno de los instrumentos que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales utilizará para reducir el deterioro ambiental, desde un enfoque sectorial y proactivo, así como una forma de promover el cumplimiento legal ambiental.

CAPÍTULO I: MARCO CONCEPTUAL

La gestión ambiental es un conjunto de actividades que conducen al manejo integral de los recursos para alcanzar sostenibilidad ambiental, social y económica a través de medidas de prevención y control de los problemas ambientales.

La experiencia a nivel mundial y nacional ha demostrado que la gestión ambiental es más eficiente, en tiempo y recursos (humanos y económicos), cuando esta inicia con la prevención de la contaminación, seguida de varios pasos intermedios tales como el control de la contaminación, antes de llegar a la disposición final.

La gestión ambiental realizada en esta forma permite que más recursos (materias primas, insumos, agua y energía) lleguen al producto final y por ende al consumidor; y que menos de estos lleguen a ser desechos o emisiones. Por otro lado, una gestión ambiental de este tipo evita el deterioro ambiental y el agotamiento de los recursos naturales, ya que se buscan, en primera instancia, alternativas que eviten y minimicen los impactos nocivos producidos por las actividades humanas, tanto durante la producción como en el consumo. Es decir, se toman acciones encaminadas a solucionar el problema desde el origen, así como un mejor manejo y consumo de los recursos desde la fuente.

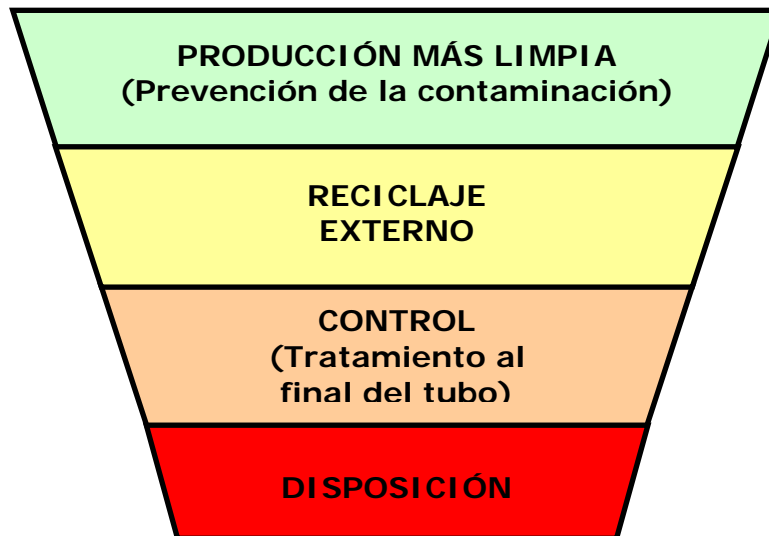


Figura 1. Jerarquía del manejo ambiental

1.1. PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA (Prevención de la contaminación)

Producción más Limpia se define como “la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada a los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia en general, y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente”¹.

Para el caso de los procesos productivos se orienta hacia la conservación de materias primas y energía, la eliminación de materias primas tóxicas, y la reducción de la cantidad y toxicidad de las emisiones y desechos contaminantes. En el caso de los productos, se orienta hacia la reducción de los impactos negativos que acompañan el ciclo de vida del producto, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final. En los servicios, se orienta hacia la incorporación de la dimensión ambiental, tanto en el diseño como en la prestación de los mismos.

La Producción más Limpia es un concepto que pretende prevenir que la contaminación ocurra, y maneja el impacto ambiental del proceso completo de producción, no solamente los impactos de las salidas; analiza las causas fundamentales de los problemas ambientales, en lugar de sus efectos, a través de un paquete integrado de mejoras en todas las etapas del proceso y del ciclo de vida del producto. Por lo tanto, Producción más Limpia elimina o minimiza la necesidad de sistemas de mitigación, tratamiento y de disposición de desechos – partes integrales de las estrategias convencionales de final-del-tubo para la protección ambiental. Además, motiva la innovación y el diálogo entre actores; elimina los intercambios negativos entre el crecimiento económico y el ambiente, y contribuye a la seguridad del consumidor y del trabajador.

No debe considerarse sólo como una estrategia ambiental, porque también se refiere a consideraciones económicas. En este contexto, el desperdicio se considera un “producto”, con valor económico negativo. Cada acción para reducir el consumo de materias primas y energía, y prevenir o reducir la generación de desperdicios, incrementa la productividad y obtiene beneficios financieros para la empresa.

Más específicamente, Producción más Limpia apunta a reducir el consumo de los recursos naturales por unidad de producción, la cantidad de contaminantes generados, y su impacto ambiental, mientras hace más atractivos, financiera y políticamente, los productos y procesos alternativos². Producción más Limpia logra beneficios económicos a través del uso eficiente de los recursos, la innovación y la reducción de los costos de operación y de control de la contaminación.

Producción más limpia está dirigida a cumplir los objetivos ambientales en el proceso de producción y de prestación de servicios, con el fin de reducir los desperdicios y emisiones en términos de cantidad y toxicidad, así como utilizar racionalmente las materias primas, agua y energía, lo que conlleva a una reducción de costos, mejora del desempeño ambiental e imagen empresarial, así como el cumplimiento de la legislación ambiental. También mejora las condiciones de trabajo y de seguridad e higiene. Está enfocada hacia

¹ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA, “ Usando Producción más Limpia para facilitar la implementación de los Acuerdos Ambientales Multilaterales”, 2003

²Asian Development Bank (2001). Guidelines for Policy Integration and Strategic and Action Planning for the Promotion of Cleaner Production, Prepared by Richard S. Stevenson.

la optimización de los procesos productivos, los productos y los servicios, con el fin de reducir costos, incentivar innovaciones, mejorando la competitividad de las empresas.

En los últimos años, las autoridades ambientales y las industrias han reconocido que la prevención de la contaminación es más rentable que el control de ésta, por lo cual han buscado oportunidades para ser ambientalmente más eficientes y han encontrado como resultado una nueva herramienta denominada producción más limpia como una estrategia de competitividad, minimizando la contaminación, el aumento de la calidad de los productos, la mejora de la eficiencia de los procesos y la competitividad de las empresas, mediante la implementación de aspectos técnicos, sociales y económicos.

1.2. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

A diferencia de la Producción más Limpia, el control de la contaminación se realiza cuando la contaminación ha sido generada, y queda solamente mitigar sus impactos a través de tratamientos al final del tubo, implementando acciones correctivas que se instalan antes de que salga de la empresa. Son una respuesta reactiva a la contaminación, cuando los desechos y emisiones ya han sido generados.

Con frecuencia estas tecnologías son costosas en su adquisición y requieren de personal capacitado para su adopción, operación y mantenimiento.

Para el control de la contaminación, a través de tratamientos al final del tubo, se deben conocer las características y volúmenes en que se genera el desecho o emisión. En base a esta información se diseña el sistema de tratamiento. Adicionalmente, se debe considerar los requerimientos de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento, para evitar que este sistema quede obsoleto debido a la poca disposición económica para mantener el sistema, falta de conocimiento de funcionamiento, no cumple el objetivo, falta de mantenimiento entre otros.

Igualmente, durante el proceso de identificación del sistema de tratamiento se debe considerar que este sea lo más flexible posible, considerando que es la mejor elección económica, para permitir cambios o ampliaciones en el futuro. Es importante mencionar que los sistemas de tratamiento son soluciones para problemas individuales y específicos, por lo que una alternativa que funciona para una empresa, necesariamente no funcionará para otra similar; y por el otro lado, que estas soluciones únicamente trasladan el contaminante de un medio a otro.

En fin, la aplicación de medidas de control de contaminación es eficiente cuando se han tomado acciones de prevención de la contaminación, ya que solamente se trata aquello que no pudo ser evitado.

CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DEL SECTOR

2.1 SITUACIÓN SOCIO-ECONÓMICA

La avicultura es una de las fuentes de carne de mayor y más rápido crecimiento en el mundo; representa alrededor de un 22 por ciento de la producción mundial de carne y se ha triplicado en los últimos veinte años. En Centro América, es una de las actividades de mayor importancia en el sector pecuario y constituye uno de los rubros con mayor fortaleza y desarrollo en la región, que genera ingresos en el orden de los 110 millones de dólares americanos anuales, considerando los diferentes núcleos de población que participan en las fases del proceso, tanto de producción como de mercadeo.

La participación de la avicultura comercial en la economía regional se ha incrementado durante los últimos diez años y se considera que el valor bruto de la producción a precios de mercado es de 800 millones de dólares americanos.³

Este sector demuestra un fuerte potencial para sostener el ritmo de crecimiento de la población humana y sus productos son suficientes para satisfacer la demanda a nivel de los países de Centro América, ya que aporta proteína de bajo costo a la población en general y principalmente, a las familias del área rural.

La industria avícola genera un gran dinamismo comercial entre los países del área, en el intercambio comercial, contribuyendo a la creación de empleos en el área rural y urbana, además de desarrollar una acción socioeconómica de mucha importancia.

En Guatemala, es una rama importante del sector agroindustrial, que supera los tres mil millones de quetzales⁴ en inversión, con un incremento anual promedio de cien millones de quetzales, aportando a la canasta familiar guatemalteca productos como la carne de ave y huevo.

En el año 2007, la industria avícola guatemalteca aportó aproximadamente el 2% del PIB nacional y el 8 % del PIB agropecuario, y generó 35,000 empleos directos permanentes y 200,000 indirectos.⁵

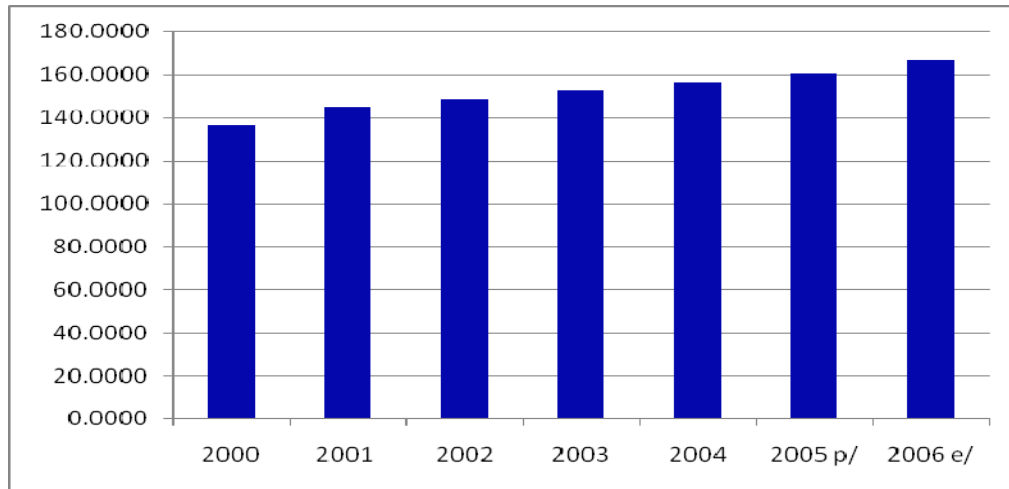
En el país, la producción de aves ha tenido un aumento sostenido en los últimos años, como se muestra en la gráfica No.2.

³ Asociación Nacional de Avicultores (ANAVI)

⁴ Cambio Oficial a mayo del 2008: 1US\$ = 7.45 Quetzales

⁵ Caracterización Avícola: Situación de la Prevención, Control y Erradicación de Enfermedades Aviares en Centro América, OIRSA, 2006

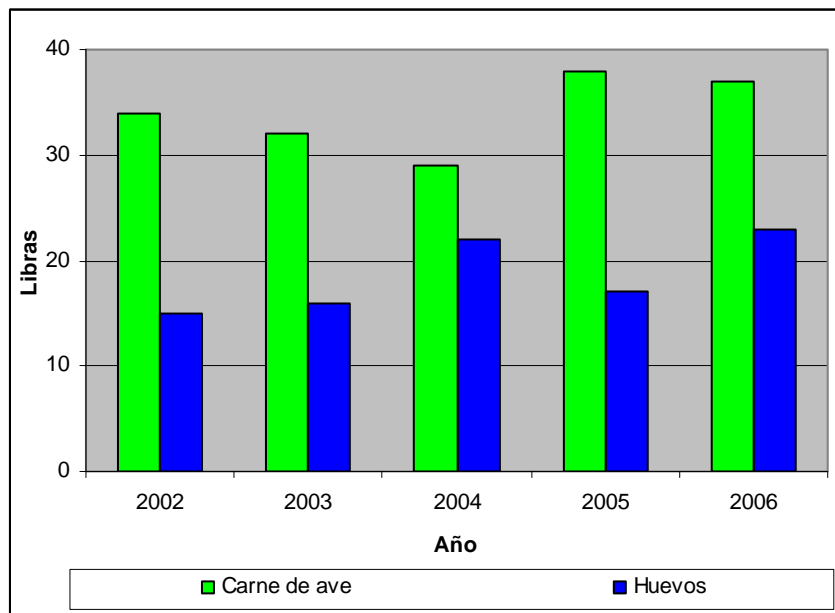
**Gráfica No. 2 Valor Bruto de la Producción Avícola
A precios de productor Años 2000 a 2006
(Millones de quetzales de 1958)**



Fuente: Banco de Guatemala, www.banguat.gob.gt

En lo referente al consumo de productos avícolas, el consumo per cápita de carne de ave ha tenido variaciones en los últimos 5 años manteniéndose, con excepción del año 2004, por encima de las 30 libras per cápita. Adicionalmente, el consumo de huevo per cápita tiene una tendencia creciente, situándose para el año 2006 en 23 libras per cápita. Los datos históricos para estos dos productos se muestran a continuación:

**Gráfica No. 3 Consumo de carne de ave y huevo per cápita en Guatemala
Años 2002-2006 (en libras)**



Fuente: Asociación Nacional de Avicultores -ANAVI

Para el 2007, según información del Instituto Nacional de Estadística –INE, el número total de fincas dedicadas a la avicultura es de 609,297, las cuales están ubicadas en todo el territorio nacional, con mayor concentración en San Marcos, Alta Verapaz y Huehuetenango en cuanto a número de fincas. Sin embargo, en base a número de aves el primer lugar lo ocupa la Región Central, y más específicamente el departamento de Guatemala, seguido de Escuintla.

Dentro del sector avícola, además de las actividades de engorde y producción de huevo, se desarrollan otras tales como producción de aves (incubación), crianza de reproductoras y carne de ave. Según el Programa de Prevención, Control y Erradicación de Enfermedades Aviares, en el 2005, en el país existían 6 empresas que se dedican al proceso de incubación, con una capacidad de incubación de huevos de 110, 500,000 unidades; y 4 plantas de sacrificio o procesadoras industriales.

Aunque existen grandes productores en Guatemala, es importante mencionar que hay un alto porcentaje de aves de traspatio, que son pequeñas explotaciones de tipo familiar, que se encuentra a nivel rural y contribuye al patrimonio de las familias campesinas, brindándoles un apoyo en su alimentación y situación económica.

El sector avícola del país está organizado a través de diferentes iniciativas, entre las cuales la más relevante es:

- Asociación Nacional de Avicultores (ANAVI) que a su vez alberga a gremiales como la Gremial de Técnicos Avícolas (GRETAVI), unidad técnica.

Esta asociación de avicultores es una organización legalmente establecida en la que están agremiados los productores de huevos, pollo de engorde e industriales, dirigidas por una junta directiva democráticamente elegida por los asociados para un período de un año y su principal objetivo es vigilar las políticas nacionales avícolas, analizar y buscar solución a las problemáticas en los sistemas de producción, sanidad y mercados.⁶

A través de ANAVI, el sector avícola nacional participa en foros regionales tales como:

- Federación de Avicultores de Centroamérica y El Caribe (FEDAVICAC)
- Asociación Latinoamericana de Avicultura (ALA)
- Instituto Latinoamericano de Huevo (ILH)

Otras organizaciones que participan en el desarrollo de la avicultura son:

- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)
- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala
- Colegio de Médicos Veterinarios y Zootecnistas
- Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA)
- Programa Nacional de Sanidad Avícola (PROSA)
- Instituto Nacional de Estadística (INE)
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

⁶Caracterización Avícola: Situación de la Prevención, Control y Erradicación de Enfermedades Aviares en Centro América, OIRSA, 2006

2.2 MARCO LEGAL

A continuación se presentan la normativa y reglamentación vigente más importantes del ordenamiento legal del país relacionado con el sector avícola:

Tabla No. 1 Tabla de Marco Legal Vigente

MARCO LEGAL VIGENTE		
LEYES		
Nombre	Tipo y Número del Instrumento Legal	Responsable
Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente	Decreto 68-96 del Congreso de la República	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
Ley de Comercialización de Hidrocarburos	Decreto 109-97 del Congreso de la República	Ministerio de Energía y Minas
Ley de Sanidad Animal y Vegetal	Decreto 36-98 del Congreso de la República	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
CÓDIGOS		
Nombre	Tipo y Número del Instrumento Legal	Responsable
Código de Salud	Decreto 90-97 del Congreso de la República	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
REGLAMENTOS Y ACUERDOS		
Nombre	Tipo y Número del Instrumento Legal	Responsable
Reglamento para el Control de Productos Biológicos, Químico-Farmacéuticos, Pesticidas, Alimentos, Equipos y Servicios profesionales para animales	Acuerdo Gubernativo 06-06-1979	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
Acuerdo que prohíbe la utilización de gases clorofluorocarbonos	Acuerdo Gubernativo 252-89	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
Reglamento de la Ley de Comercialización de Hidrocarburos	Acuerdo Gubernativo 522-99 y sus reformas en Acuerdo Gubernativo 505-2007	Ministerio de Energía y Minas
Reglamento de Ley de Sanidad Vegetal y Animal	Acuerdo Gubernativo 745-99	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
Reglamento para el Manejo de desechos sólidos hospitalarios	Acuerdo Gubernativo 509-2001	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
Reglamento de rastros para Bovinos, Porcinos y Aves	Acuerdo Gubernativo 411-2002	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
Reglamento de las descargas y reuso de aguas residuales y de la disposición de lodos	Acuerdo Gubernativo 236-2006	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental	Acuerdo Gubernativo 431-2007 y sus reformas AG 33-08 y 89-08	
Reglamento para la inocuidad de los alimentos	Acuerdo Gubernativo 969-99	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social

NORMATIVA		
Nombre	Tipo y Número del Instrumento Legal	Responsable
Norma Zoosanitaria de Importación de Animales, Productos y Subproductos de Origen Aviar	Acuerdo Ministerial 1029-99	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
Normas Generales de Carácter Obligatorio, aplicables a la importación y tránsito de animales, recursos hidrobiológicos, sus productos y subproductos	Acuerdo Ministerial 1090-2001	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
Contingente Arancelario de Carne y Despojos Comestibles de Aves de Especies Domésticas	Acuerdo Ministerial 135-2001	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
Normas relativas a los servicios de diagnóstico en materia de enfermedades aviares	Acuerdo Ministerial 1166-2003	Laboratorio de Omitopatología, USAC
Arancel aplicable a la importación -DAI- de la Carne y Despojos Comestibles de Gallo o Gallina	Acuerdo Gubernativo 23-2004	Ministerio de Economía
Normas para la Prevención, Control y Erradicación de la Enfermedad de Newcastle	Acuerdo Ministerial 625-2004	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
Establecer los requisitos para el Registro, establecimiento y funcionamiento de Unidades de Producción Avícola	Acuerdo Ministerial 131-2005	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
Regular en forma electrónica los Permisos Previos de Importación de Animales, sus productos y subproductos e insumos	Acuerdo Ministerial 108-2007	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
Crea el Consejo de la Producción Animal –CONPRODAN	Acuerdo Ministerial 140-2007	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación

2.3 PROCESOS DE PRODUCCIÓN DEL SECTOR AVÍCOLA

La avicultura es una actividad que consiste de diversas etapas que pueden agruparse en cuatro grandes actividades productivas:

- producción de aves (incubación)
- producción de huevo
- proceso de engorde
- producción de carne de ave

Las actividades que a continuación se describen no incluyen aquellos que se realizan en traspatio.

2.3.1 PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AVES (INCUBACIÓN)

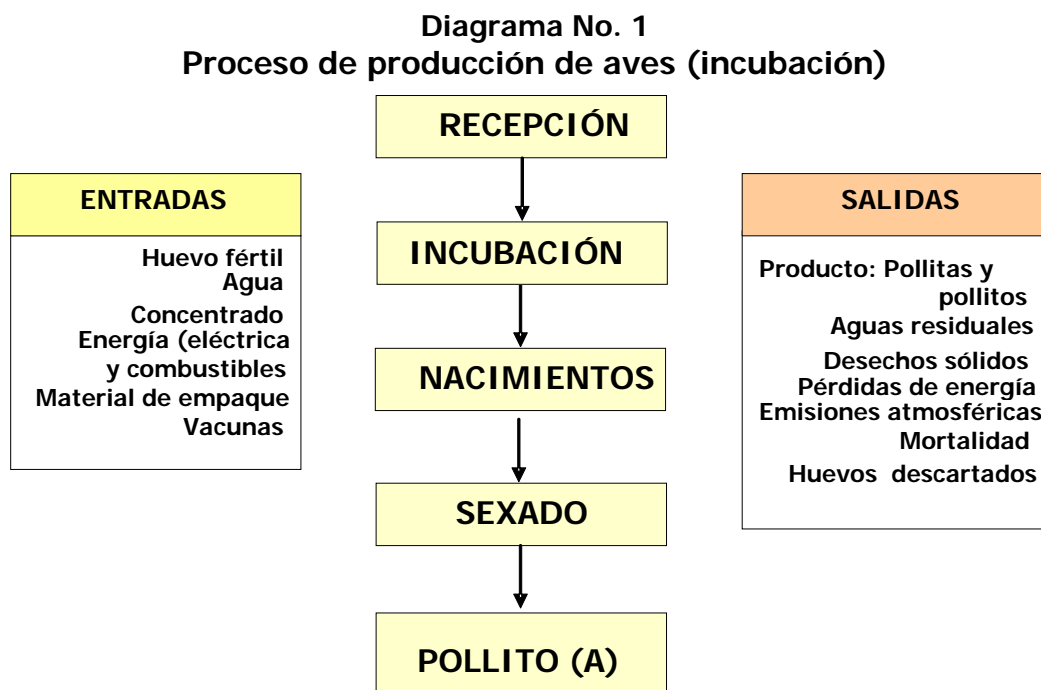
Este es un proceso acelerado para la obtención de pollitos o pollitas para las actividades de engorde o producción de huevo.

Recepción: Ingresan el huevo fértil, el cual es desinfectado.

Incubación: Ya desinfectados, los huevos se incuban por 3 semanas en condiciones controladas.

Nacimientos: Transcurrido el período de incubación, los huevos se trasladan al área de nacimientos, donde permanecen por 2 días adicionales, en condiciones controladas. Es aquí donde nacen los pollitos o pollitas.

Sexado: Se hace la clasificación de las aves por sexo de forma manual; por último, las aves clasificadas se vacunan.



2.3.2 PRODUCCIÓN DE HUEVO

El proceso de producción de huevo conlleva a las siguientes operaciones:

Recepción: Se reciben las pollitas, normalmente de un día de vida.

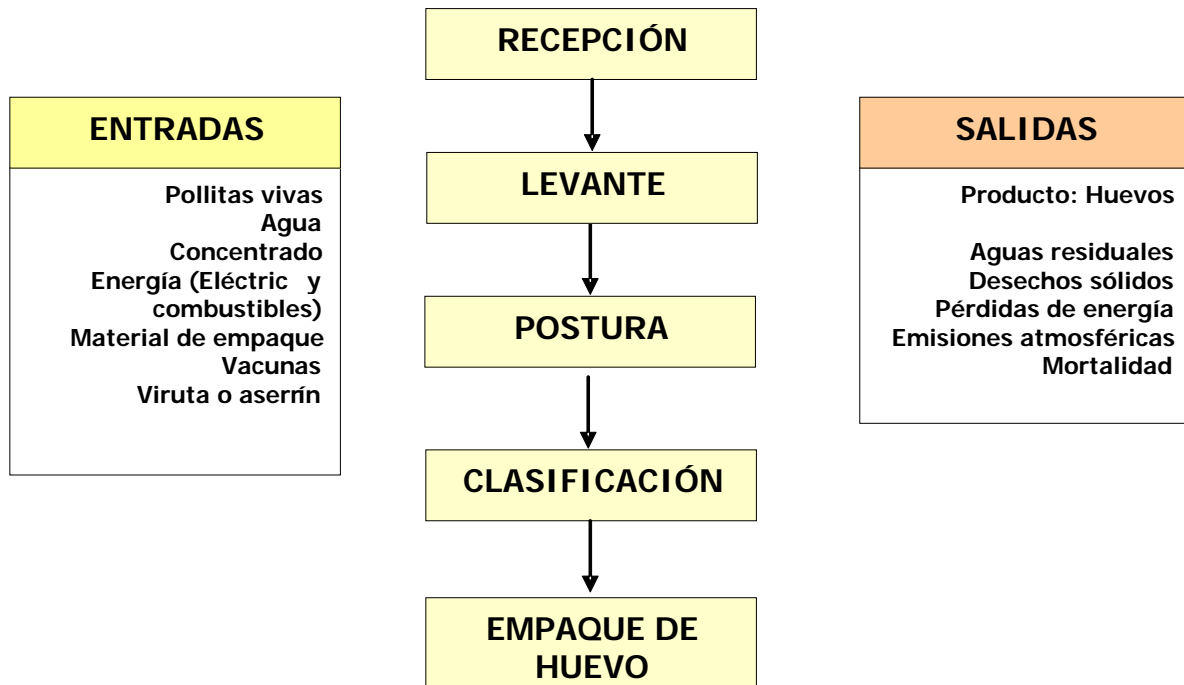
Levante: Estas son criadas y alimentadas entre 16 a 20 semanas. Una vez transcurrido este periodo alcanzan la edad propicia para la siguiente etapa.

Postura: Alcanzado el peso ideal para poner huevos, las aves se colocan en galpones o jaulas para iniciar el proceso de producción de huevo.

Clasificación: En esta operación se realiza una clasificación del huevo por tamaño, calidad color y aspecto.

Empaque: Una vez clasificados, se procede a colocar los huevos en cartones para luego ser distribuidos.

Diagrama No. 2
Proceso de Producción de Huevo



2.3.3 PROCESO DE ENGORDE

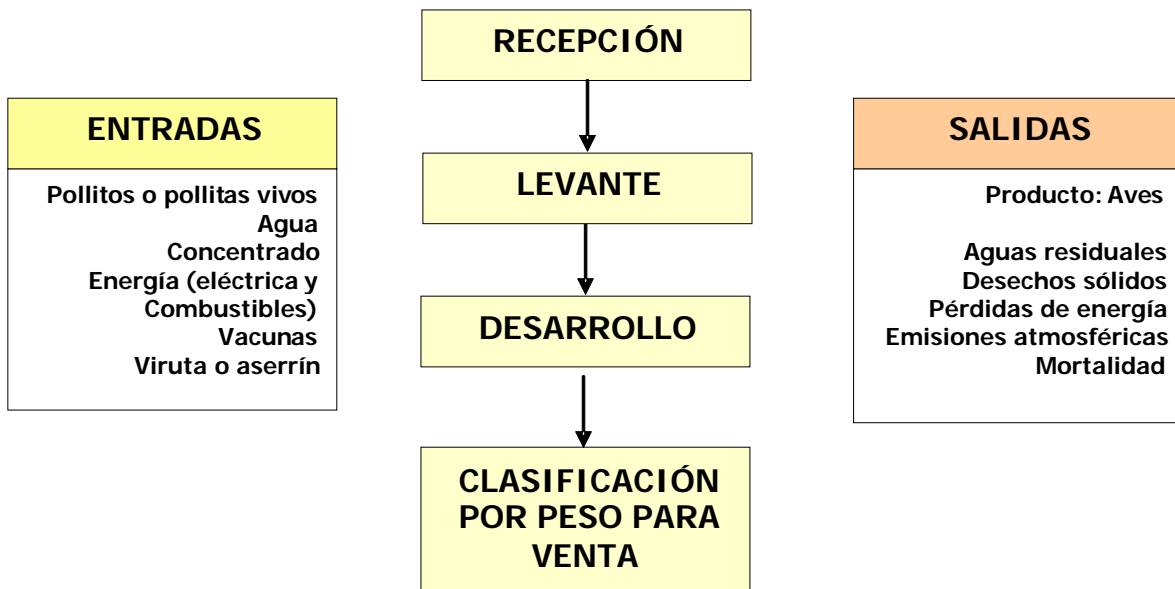
Esta actividad es muy similar a la de “producción de huevo” en las primeras etapas.

Recepción: Se reciben pollitos o pollitas, normalmente de un día de vida.

Desarrollo: Estos son criados y alimentados por 6 semanas, en condiciones controladas.

Clasificación: Alcanzado el peso deseado las aves están listas para el faneamiento y la venta.

Diagrama No. 3
Proceso de Engorde



2.3.4 PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CARNE DE AVE

El proceso de carne de ave comprende las siguientes operaciones:

Recepción de ave: Esta operación consiste en recibir el ave, que proviene del engorde.

Sacrificio: El ave se cuelga de las patas y, generalmente, se somete alguna forma de insensibilización para aturdirlo, que en plantas tecnificadas consiste en una descarga eléctrica a través del pico húmedo. Posteriormente este es degollado.

Desangrado: El animal muerto permanece colgado durante un período de cinco minutos, aproximadamente, para eliminar por escurrimiento la mayor cantidad de sangre posible.

Escaldado: Se sumerge el animal faenado en un baño de agua caliente a 60 C entre 3 a 5 minutos, con el objeto de eliminar bacterias y facilitar la remoción de plumas.

Desplume: Una vez escaldados, se procede a remover las plumas. Esta operación puede ser realizada manualmente o por medio de máquinas, para facilitar la remoción de las plumas.

Corte de pico, uñas y patas: Después de revisar que el animal ha quedado bien desplumado, se procede al corte de patas, picos y uñas, pasando posteriormente a una etapa de lavado con agua.

Extracción de las vísceras: El ave se cuelga, se le corta la cloaca y, de forma manual o tecnificada, se extraen las vísceras. El hígado, corazón, molleja y pescuezo se envían al área de limpieza. De esta operación lo que se obtienen es el “pollo en canal”.

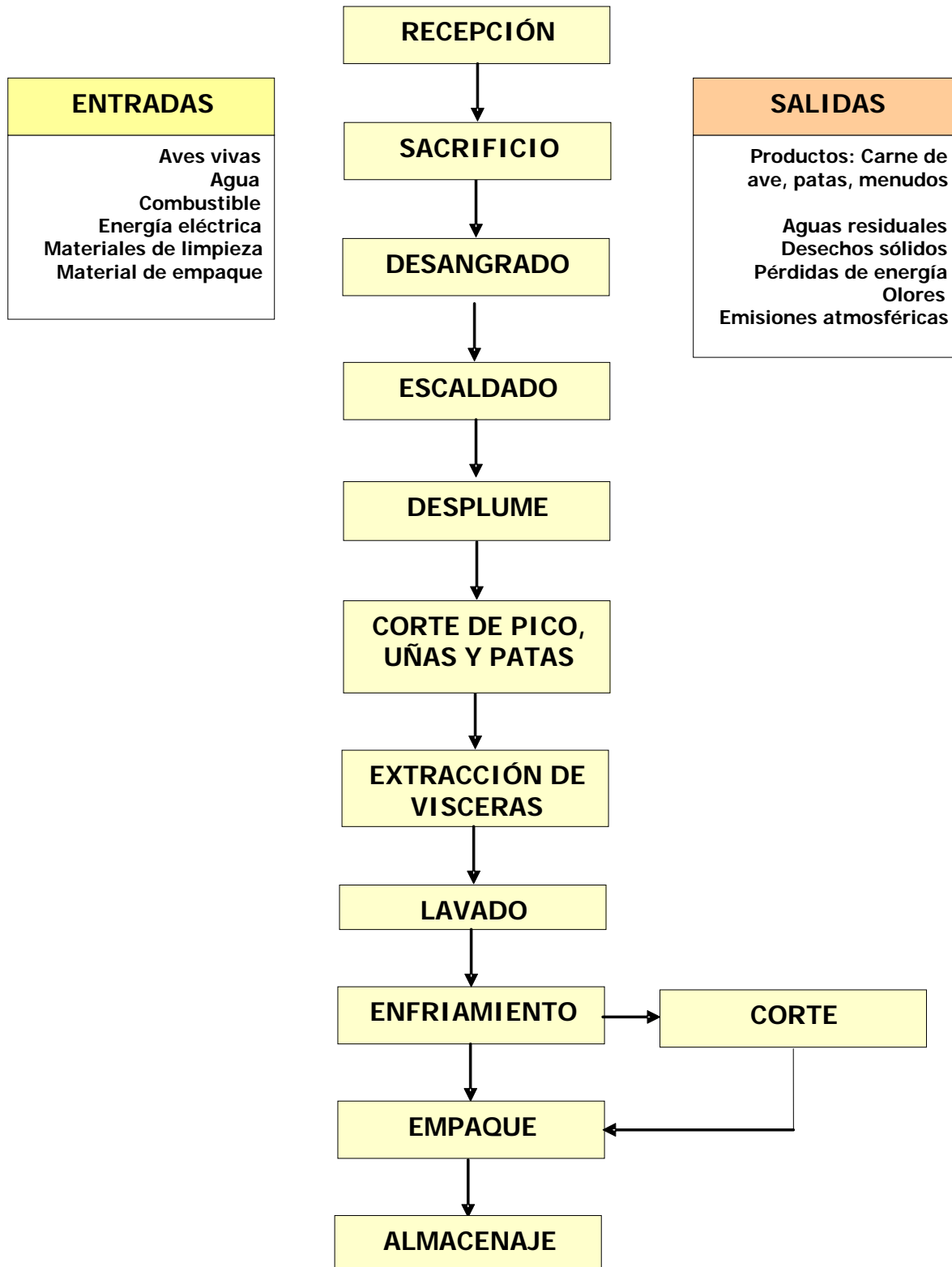
Lavado: Esta operación se hace con el objetivo de dejar limpias, y reducir el crecimiento de microorganismos, la parte externa e interna de las aves.

Enfriamiento: Este proceso consiste en disminuir la temperatura del ave en el menor tiempo posible, con el propósito de conservar las características e inocuidad de la carne.

Corte: Únicamente las aves que serán comercializadas en piezas, pasan por este proceso, donde las aves son destazadas en piezas, clasificadas y enfriadas nuevamente.

Empaque: Finalmente, la carne de pollo o “pollo en canal” se clasifica, pesa y empaca para su almacenamiento, distribución o venta, siempre conservando la cadena de frío.

Diagrama No. 4
Proceso de Producción de Carne de Ave



2.4 ANALISIS AMBIENTAL DEL SECTOR

Las actividades avícolas consumen recursos y generan residuos, desechos y emisiones. Por lo anterior, el uso eficiente de las materias primas e insumos (agua y energía, entre otros) así como, la valorización de los residuos como subproductos; y el manejo y tratamiento adecuado de los desechos, deben ser parte importante de la gestión empresarial de este sector.

Es decir, el ambiente, en sus diferentes componentes, es susceptible de ser afectado por el desarrollo de las actividades productivas propias del sector avícola. Los diferentes aspectos ambientales, incluidos dentro de cada proceso, pueden conllevar a potenciales impactos ambientales negativos, si estos no son administrados adecuadamente.

A continuación se presenta cada una de las actividades productivas del sector avícola y los aspectos ambientales que pueden afectar al ambiente.

Tabla No. 2
Matriz de situación ambiental del sector avícola

	Recursos Naturales			Residuos, Desechos y/o emisiones						
	Consumo de Agua	Consumo de energía eléctrica	Consumo de energía térmica	Aguas Residuales	Residuos Sólidos Domésticos	Residuos Orgánicos	Desechos Sólidos Hospitalarios	Ruido	Olor	Emisiones atmosféricas
Actividades Avícolas										
Producción de aves (incubación)	X	X		X	X	X	X		X	X
Producción de huevo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Proceso de engorde	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Producción de carne de ave	X	X	X	X	X	X			X	X

Aunque este análisis es meramente cualitativo, da una indicación clara de que aquellos aspectos ambientales relacionados con los recursos deben ser administrados desde el punto de vista preventivo, ya que al reducir estos, se tienen una reducción, deseable, en los aspectos ambientales relacionados con los residuos, desechos y/o emisiones.

En las próximas dos secciones se listarán claramente las fuentes generadoras de los diferentes residuos, desechos y emisiones, así como las buenas prácticas ambientales preventivas y de control de la contaminación, que comúnmente se aplican con el objetivo

de reducir al máximo los potenciales impactos ambientales adversos de las diferentes actividades del sector.

Sin embargo, es válido mencionar algunos de los aspectos más relevantes, que son:

- El manejo de los residuos orgánicos, como la gallinaza, pollinaza y mortalidad, son los que presentan un mayor reto, ya que estos son resultado del ciclo biológico del ave.
- Uno de los problemas en muchas plantas de proceso de carne de pollos es, también, el manejo de los residuos orgánicos, y más específicamente, las plumas. Se calcula que 100 mil pollos producen aproximadamente 100 TN de plumas las mismas que tienen un contenido proteico alto pero con muy baja digestibilidad. Adicionalmente, cabe mencionar que el rendimiento del procesamiento del pollo es de aproximadamente del 75 %, es decir que, 500 g de cada 2 Kg de ave de engorde, pueden ser clasificados como desperdicio del procesamiento, considerando que estos no son adecuadamente valorizado.
- La utilización de agua en todas las operaciones es vital para garantizar la seguridad alimentaria de los productos generados por el sector.
- La generación de aguas residuales es común en todas las actividades productivas del sector. Estas aguas residuales se caracterizan por tener un alto contenido de materia orgánica.
- Los olores provienen básicamente de la degradación de la materia orgánica sólida y de los efluentes.

La magnitud de los impactos ambientales negativos en cada empresa dependen de varios factores, pero principalmente de: nivel de tecnificación, tipo de actividad, tamaño de la operación y las prácticas operativas.



CAPÍTULO III: ASPECTOS AMBIENTALES

El ambiente es susceptible de ser afectado por las actividades productivas del sector avícola. Sin embargo, una adecuada gestión ambiental contribuirá a prevenir o disminuir los impactos ambientales negativos y por el otro lado, se sumará al aporte económico y social de este sector en el país.

Adicionalmente, las empresas del sector avícola enfrentan el desafío de adaptarse a las nuevas tendencias y demandas, tanto del mercado nacional como internacional, para garantizar su sostenibilidad, competitividad y rentabilidad. Estas nuevas tendencias han incorporado a los negocios nuevas variables tales como “el ambiente”.

Por lo anterior, este capítulo está dirigido a ayudar a los empresarios a identificar los potenciales impactos ambientales de las diferentes actividades productivas que se realizan en sus empresas.

3.1 AGUAS RESIDUALES

Las principales fuentes de los desechos líquidos son los procesos de lavado, limpieza y transporte de sólidos. Las aguas residuales provenientes de las actividades avícolas se caracterizan por alto contenido de materia orgánica; y en los casos en los que no existen sistemas de retención de sólidos y grasas, o su funcionamiento no es el óptimo, las aguas residuales también presentan sólidos suspendidos, así como grasas. Por otro lado, por la naturaleza de la actividad, las aguas residuales también contienen coliformes fecales, así como nutrientes (fósforo y nitrógeno).

En la tabla No. 3 se presentan, de forma más específica, las fuentes de generación de aguas residuales, más comunes, para cada una de las actividades del sector avícola.

Tabla No. 3 Fuentes comunes de aguas residuales en el sector avícola

PRODUCCIÓN DE AVES (INCUBACIÓN)	
Fuente generadora	Características del efluente
<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza de infraestructura, vehículos, equipo y maquinaria después de nacimientos - Desinfección de: <ul style="list-style-type: none"> o Áreas de trabajo, equipo y maquinaria o Huevo fértil - Sanitarios y duchas del personal/visitantes. 	<p>Moderada carga orgánica</p> <p>Presencia de:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Nutrientes o Sólidos suspendidos

PRODUCCIÓN DE HUEVO/PROCESO DE ENGORDE	
Fuente generadora	Características del efluente
<ul style="list-style-type: none"> - Remoción húmeda de la gallinaza. - Desinfección de los galpones. - Lavado de los equipos (bebederos, comedores, bandejas, jaulas, etc.). - Limpieza de vehículos. - Sanitarios y duchas del personal/visitantes. 	<p>Moderada - Alta carga orgánica</p> <p>Presencia de:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Nutrientes o Sólidos suspendidos o Coliformes fecales <p>Potencial de Hidrogeno (pH) con tendencia hacia la acidez</p>
PRODUCCIÓN DE CARNE DE AVE	
Fuente generadora	Características del efluente
<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de: <ul style="list-style-type: none"> o Recepción o Desangrado o Escaldado o Desplume o Corte de pico, uñas y patas o Extracción de vísceras o Lavado de canal o Enfriamiento - Desinfección de equipo y maquinaria. - Transporte de: <ul style="list-style-type: none"> o subproductos comestibles o desechos sólidos - Lavado de áreas, instalaciones y equipos de planta. - Sanitarios y duchas del personal/visitantes. 	<p>Alta carga orgánica</p> <p>Presencia de:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Nutrientes o Sólidos suspendidos o Grasas y aceites o Coliformes fecales o Color o Temperatura o Materia Flotante

Es importante mencionar, que la cantidad y calidad de las aguas residuales generadas en cada empresa depende principalmente del grado de tecnificación, del tamaño de la empresa, las prácticas operativas, así como la capacitación del recurso humano. Por lo anterior, es posible la existencia de granjas/empresas que no generan aguas residuales de tipo especial (industrial).

3.2 RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos generados en el sector avícola son principalmente orgánicos, entre los cuales podemos mencionar: estiércol de aves, vísceras, plumas, picos, uñas, patas, mortalidad, entre otros. Por otro lado, también se producen otros residuos sólidos tales como material de empaque, aserrín y viruta de madera; y desechos como aquellos provenientes de las actividades de vacunación de las aves.

En la siguiente tabla se presenta las fuentes de generación de residuos y desechos sólidos, más comunes, para cada uno de los procesos productivos del sector avícola.

Tabla No. 4 Fuentes comunes de residuos sólidos del sector avícola

PRODUCCIÓN DE AVES (INCUBACIÓN)	
Fuente generadora	Características del residuo
<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de: <ul style="list-style-type: none"> o Recepción o Incubación o Nacimientos - Proceso de Bioseguridad 	<p>Residuos de origen orgánico (cáscara de huevo, huevos –rotos, picados e infértiles-, plumón, pollos de descarte y mortalidad no infectados)</p> <p>Desechos sólidos hospitalarios (jeringas, ampollitas, guantes, agujas e instrumentos hospitalarios ya utilizados, pollos de descarte y mortalidad infectados)</p> <p>Material de empaque (Envases de vidrio, plástico y cartón)</p>
PRODUCCIÓN DE HUEVO/PROCESO DE ENGORDE	
Fuente generadora	Características del residuo
<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de: <ul style="list-style-type: none"> o Levante o Postura o Clasificación - Procesos de bioseguridad - Remoción seca de la gallinaza 	<p>Residuos de origen orgánicos (gallinaza, mortalidad, y en menores proporciones cáscara y huevos rotos, yema, aserrín y/o viruta)</p> <p>Desechos sólidos hospitalarios (jeringas, ampollitas, guantes, agujas e instrumentos hospitalarios ya utilizados, pollos de descarte y mortalidad infectados, material plástico contaminado con biológicos)</p> <p>Material de empaque (envases de cartón y plásticos)</p>

PRODUCCIÓN DE CARNE DE AVE	
Fuente generadora	Características del residuo
<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de: <ul style="list-style-type: none"> o Recepción o Desplume o Corte de pico, uñas y patas o Extracción de vísceras o Empaque 	Residuos de origen orgánico (mortalidad, vísceras, plumas, pico, uñas, patas, cabezas) Material de empaque (Envases de cartón y plásticos)

Cabe hacer mención de que la cantidad y clasificación de los residuos y desechos generados en cada empresa depende principalmente del grado de tecnificación, del tamaño de la empresa, las prácticas operativas, así como la capacitación del recurso humano.

3.3 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Las emisiones relacionadas al sector avícola provienen básicamente de la degradación de los diferentes tipos de materia orgánica, así como de la utilización de la energía, tanto térmica como eléctrica.

En la tabla No. 5 se presenta las fuentes de las emisiones atmosféricas, más comunes, para cada uno de los procesos productivos del sector avícola.

Tabla No. 5 Fuentes comunes de emisiones atmosféricas en el sector avícola

PRODUCCIÓN DE AVES (INCUBACIÓN)	
Fuente generadora	Características de la emisión
<ul style="list-style-type: none"> - En general, el proceso productivo por el uso de: <ul style="list-style-type: none"> o Energía eléctrica o Energía térmica - Incineración de desechos sólidos 	Gases efecto invernadero por el uso de energía eléctrica proveniente de termoeléctricas Olores
PRODUCCIÓN DE HUEVO/PROCESO DE ENGORDE	
Fuente generadora	Características del residuo
<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de materias primas (alimento para aves) - En general, el proceso productivo por el uso de: <ul style="list-style-type: none"> o Energía eléctrica o Energía térmica - Manejo de Gallinaza - Cocción de residuos orgánicos 	Partículas (polvo) Gases efecto invernadero por el uso de energía eléctrica proveniente de termoeléctricas, así como el uso otros combustibles. Olores

	<p>Amoníaco en forma gaseosa</p> <p>Dioxinas y furanos (solamente para el caso de incineración de desechos sólidos)</p>
PRODUCCIÓN DE CARNE DE AVE	
Fuente generadora	Características del residuo
<ul style="list-style-type: none"> - En general, el proceso productivo por el uso de: <ul style="list-style-type: none"> o Energía eléctrica o Energía térmica - Manejo de residuos orgánicos 	<p>Gases efecto invernadero por el uso de energía eléctrica proveniente de termoeléctricas así como el uso otros combustibles.</p> <p>Olores</p>

3.4 OTRAS CONSIDERACIONES AMBIENTALES

La bioseguridad en el sector avícola comprende una serie de medidas para controlar el ingreso y la propagación de patógenos productores de enfermedades a las aves. Adicionalmente, la inexistencia de buenas prácticas de bioseguridad conlleva otros riesgos relacionados con aves silvestres y migratorias, la proliferación de plagas, malos olores, etc.¹

Las plagas, como roedores, moscas, etc., se hacen presentes en las actividades del sector avícola debido a la acumulación de granos, de residuos y desechos, no controlados.

Las medidas de bioseguridad están relacionadas con:

- localización geográfica de la granja
- características de infraestructura
- control de visitas
- almacenamiento de alimento o piensos
- programas de vacunación, registro y seguimiento
- disposición de desechos orgánicos (aves muertas, huevos rotos, etc.)
- control de plagas
- transporte de producto, materias primas y alimentos

CAPÍTULO IV: BUENAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

La gestión ambiental en una empresa tiene como objetivo principal mejorar su desempeño ambiental, mediante la reducción o eliminación de los impactos ambientales negativos. Así mismo, contribuye al cumplimiento de la legislación ambiental vigente, y sitúa a las empresas en mejor posición para enfrentar la futura regulación. En cuanto al entorno económico, mejora la competitividad, rentabilidad e imagen empresarial, de frente a las nuevas tendencias del mercado globalizado.

Por lo anterior, la administración de las empresas avícolas debe incorporar la variable ambiental como un tema del día a día; dando especial énfasis al enfoque preventivo (Producción más Limpia) con el objetivo de disminuir la cantidad y la complejidad de los flujos de subproductos, residuos o desechos que se generan de la actividad productiva. Posteriormente, se debe cerrar el ciclo, incorporando aquellas prácticas que van encaminadas a controlar o tratar aquellos desechos y emisiones que ya no pudo ser reducido en la fuente.

En este capítulo se describen las buenas prácticas de gestión ambiental aplicables a las actividades productivas (descritas en la sección 2.3) del sector avícola. Estas incluyen medidas de prevención y control de la contaminación. Entre las buenas prácticas de gestión ambiental que se describen a continuación, se deben identificar aquellas opciones, que son aplicables a la empresa en particular, tomando en consideración la realidad y entorno de la misma.

4.1 PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

Una buena identificación y medición de las entradas y salidas en el proceso productivo permitirá identificar los residuos, desechos y emisiones (residuos orgánicos, sólidos, aguas residuales, emisiones atmosféricas, entre otros) y el lugar donde se generan (fuente generadora).

A continuación se describen las buenas prácticas de gestión ambiental preventivas, es decir basadas en Producción más Limpia:

4.1.1 CONSUMO DE AGUA

- **Instalación de Contadores:** como punto de partida es esencial medir y controlar el agua que se utiliza para los procesos, a través de medidores o contadores de flujo, que permitan cuantificar el agua consumida. Los datos recolectados, de la lectura regular y continua de estos contadores, son la base para determinar la cantidad de agua que se consume en la empresa, así como la cantidad de aguas residuales que se generan.

- **Limpieza en seco:** Es decir, remover en seco, con una pala o escoba, los sólidos presentes en las áreas de trabajo, antes de utilizar agua para limpiar, lo que conduce a una mayor recuperación de residuos sólidos, disminución del consumo de agua, de la generación de aguas residuales, así como de la carga contaminante en estas últimas. De manera que con esta práctica se recupera de forma sólida y seca los desechos, lo que hace más viable su manejo.
- **Lavado:** Esta actividad es una de las más comunes dentro de los diferentes procesos productivos del sector avícola. Además en muchos casos, el lavado incrementa innecesariamente la cantidad de aguas residuales a tratar, por lo que se debe tomar en consideración:
 - Evitar el lavado y enjuague excesivos en las diversas fases de producción.
 - Mantener todas las llaves de agua cerradas cuando no se utilizan.
 - Controlar el uso de detergentes y desinfectantes en el lavado, utilizando la cantidad/dosis mínima necesaria, pero efectiva.
 - Instalar equipo que reduzcan el consumo de agua en limpieza, tales como sistemas reguladores de flujo del agua (por ejemplo: válvulas de resorte o pistolas de presión en las terminales de mangueras) los cuales, no solo reducen el consumo de agua, sino también proveen agua a presión, haciendo el lavado más eficiente.
- **Transporte:** Evitar el transporte de materias primas, productos, subproductos, residuos y/o desechos con agua, ya que esto aumenta el volumen de aguas residuales innecesariamente.
- **Bioseguridad:** Optimizar el consumo de agua en actividades de bioseguridad (pediluvio, lavamanos, etc.), instalando equipo que reduzcan el consumo de agua en limpieza y desinfección de vehículos, duchas, lavamanos, etc.
- **Reutilización o reciclaje de agua:** Se debe evaluar la posibilidad de reutilizar o reciclar el agua utilizada en el proceso, especialmente aquella que no entró en contacto directo con el producto u otro elemento que la contamine. Por lo anterior, es necesario verificar la fuente, cantidad y calidad de agua que se tiene proyectada reutilizar o reciclar, y asegurarse que esto no altera la calidad del producto final.

Algunos puntos a evaluar son:

- Sistemas de enfriamiento
- Generación de vapor

Esta evaluación se debe hacer principalmente en las operaciones de mayor demanda o consumo de agua.

- **Control de nivel de agua en contenedores:** Se debe definir el nivel de agua máximo necesario para garantizar la operación a realizar y, al mismo tiempo, evitar derrames de agua. Este nivel se debe controlar periódicamente.

Puntos a considerar:

- Bebederos
- Almacenaje de agua
- Proceso de escaldado
- Procesos de lavado
- Proceso de desplumado
- Proceso de enfriamiento (chiller y pre-chiller)

4.1.2 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

- **Olores:** Como se mencionó anteriormente, los olores provienen básicamente de la descomposición de la materia orgánica que se genera durante las diferentes etapas productivas. Por lo anterior, se deben evaluar las siguientes actividades:
 - Remoción frecuente y en seco del material generador de malos olores, tales como la gallinaza, vísceras no comestibles, etc.
 - Evitar la acumulación de residuos y/o desechos en fosas, trampas o lugares inadecuados.
 - Mantener la gallinaza lo más seca posible, mediante ventilación/aireación permanente.
 - Centralizar el área donde se manejan los residuos y/o desechos.
 - Secado rápido que sea factible a través de la dispersión de la gallinaza al suelo, para reducir la emisión de amoniaco.
 - Proveer condiciones adecuadas de acuerdo a la edad y peso de las aves, de manera que circule aire fresco y uniforme en todo el recinto.
 - Considerar los horarios y dirección del viento para la limpieza de galpones y retiro de gallinaza.
 - Crear cortinas vegetales con árboles o arbustos aromáticos para minimizar la emisión de olores que viajen a las poblaciones cercanas.

- **Energía:** La utilización de energía eléctrica y térmica contribuye a la generación de gases efecto invernadero y, en algunos casos, a la emisión de partículas. Por el otro lado, el uso ineficiente de la energía conlleva a pérdidas económicas, que impactan directamente los costos de producción. Por lo anterior, los siguientes puntos son importantes de considerar para hacer un uso más eficiente de la energía, así como minimizar el impacto provocado por el uso de la misma:
 - Energía eléctrica:
 - Aumentar la iluminación natural en los galpones de las aves o plantas productivas.
 - Utilizar lámparas ahorradoras y tener sistemas de iluminación por sección.
 - Tener un programa de encendido de maquinaria y equipo.
 - Control de temperatura y humedad en los cuartos fríos y congeladores.
 - Evitar el ingreso de aire caliente a cuartos fríos y congeladores.
 - Mantenimiento preventivo en los cuartos fríos, motores, sistema eléctrico, etc.
 - Reemplazar motores antiguos por motores de alta eficiencia.

- Reducir la iluminación artificial en los galpones, durante horas de la noche.
- Evitar pérdidas de calor en el área de incubación y nacimientos.
- o Vapor:
 - Recuperar el condensado de vapor para su recirculación en el sistema de generación de vapor.
 - Evitar fugas de vapor y agua caliente.
 - Aislar el sistema de distribución de vapor.
 - Mantenimiento preventivo de calderas y sistemas de distribución de vapor.
 - Controlar la temperatura de los gases de chimenea.
 - Instalar trampas de vapor en las líneas de distribución de vapor.
- o Calefacción
 - Evitar las pérdidas de calor en los sistemas de calefacción del área de levante.
 - Mantenimiento preventivo del sistema de calefacción.
- o Incineración
 - Control de la temperatura de trabajo del equipo.

4.1.3 GESTIÓN INTERNA

➤ Capacitación

Los trabajadores deben recibir entrenamiento básico sobre la prevención, reducción y control de la contaminación, así como de las prácticas ambientales aplicables en la empresa. A medida que se concientiza al personal operativo, la implementación de las buenas prácticas será eficaz, ya que es este el que utiliza y/o maneja las materias primas, insumos, residuos y desechos en la empresa.

Los programas de capacitación deben estar orientados a todos los procesos con potencial de mejoramiento en las empresas, por tal razón es fundamental que la temática de capacitación sea dirigida al uso, ahorro y manejo de los recursos que estén involucrados en los aspectos e impactos ambientales de la empresa en particular.

Estos temas deben tratarse de manera periódica y continua con el fin de garantizar que el conocimiento y esfuerzos obtenidos anteriormente, sean mejorados para promover la participación activa en todos los empleados.

➤ **Control de Plagas**

En la industria avícola, el control de plagas se hace con el fin de preservar la salud pública, el bienestar de la población, así como disminuir las pérdidas de producto y/o materias primas, que finalmente afectan el desempeño económico de la empresa. Este se debe orientar al Control Integrado de Plagas, que combina tratamientos químicos con los sistemas físicos, métodos ecológicos y técnicas de control biológico, junto con medidas de saneamiento y preventivas.

Para aplicar adecuadamente los métodos químicos, físicos y biológicos se debe tomar en cuenta:

- el tipo de actividad,
- el área donde se encuentran las plagas,
- las restricciones de manejo del área,
- el clima,
- el ambiente, entre otros.

Tabla No. 6 Métodos de Control de Plagas

MÉTODOS DE CONTROL DE PLAGAS			
Saneamiento del medio	Métodos químicos	Métodos físicos	Métodos biológicos
Acciones preventivas, apoyadas en medidas de higiene y saneamiento del medio. Se intervienen factores básicos para la supervivencia y desarrollo biológico de la plaga, tales como: - Alimento - Vivienda o refugio - Agua	Se basa en el empleo de plaguicidas. Los tratamientos se seleccionan en base a: - Plaga - Aspectos ecológicos - Manejo del medio o área - Toxicología - Riesgos para los procesos y alimentos - Técnica de aplicación	Hace uso de medios mecánicos, como: - Trampas - Modificación de temperatura y humedad - Barreras físicas y tecnológicas - Aislamiento arquitectónico - Estructuras que favorezcan la seguridad de las instalaciones	Consiste en el empleo de sustancias naturales que interfieren con el comportamiento o desarrollo del ciclo biológico de las plagas, tales como: - Hormonas juveniles - Inhibidores de quinina - Feromonas

Fuente: Guía ambiental para el sector avícola, Colombia.

4.2 CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

Las recomendaciones que se describen a continuación son prácticas para la recuperación y disposición final de residuos y desechos sólidos. Inicialmente, se debe establecer un procedimiento estandarizado que considere el manejo de los residuos/desechos generados, incluyendo aspectos como identificación, segregación, acopio y traslados.

4.2.1 RESIDUOS SÓLIDOS

La primera fase de las buenas prácticas de control de la contaminación está enfocada a la recolección y almacenamiento de los mismos, con el fin de minimizar el potencial impacto ambiental negativo, así como mantener o lograr las condiciones mínimas necesarias para ser reincorporados a otras cadenas productivas en el mismo u otros sectores.

A continuación se describen las buenas prácticas de manejo para cada uno de ellos:

➤ **Residuos orgánicos**

Debido a la naturaleza del sector avícola, este genera varios residuos sólidos orgánicos que provienen básicamente de los procesos biológicos de las aves, siendo estos la mortalidad, huevos defectuosos, gallinaza, y otros, como picos, uñas, patas y vísceras no comestibles, que resultan de la producción de carne de ave.

○ **Gallinaza**

La gallinaza se genera principalmente en los procesos de producción de huevo y de engorde. Debido a que tiene cierto valor y que puede ser utilizada en otras actividades, disminuyendo el impacto ambiental, la gallinaza se considera un residuo.

La gallinaza puede ser utilizada como mejorador de las propiedades físicas y/o químicas del suelo agrícola, alimentación animal, paisajismo o jardinería, como ingrediente en suelos de invernadero, generadores de biogás, cultivos de setas, etc. Sin embargo, para poder reincorporarla a otras actividades es necesario lo siguiente:

- Implementar un sistema de recolección en la empresa, procurando recolectarla lo más seca posible, sin utilizar agua.
- Almacenar la gallinaza, con o sin cama, en un área delimitada y aislada al máximo del contacto con el agua, evitando así el crecimiento de microorganismos, y facilitar su posterior manejo, transporte y/o procesamiento.
- La gallinaza debe ser compostada antes de ser utilizada como mejorador de suelo agrícola. Cuando esto no es posible, siempre que la gallinaza sea incorporada al suelo, debe quedar bajo una capa de tierra de al menos de 20 cm, para evitar que las larvas de mosca incubadas puedan llegar a la superficie.⁷
- Las camas de aserrín o viruta utilizadas en el levante se deben retirar en seco, utilizando palas y escobas.
- El material recolectado de las camas de levante puede ser utilizado como mejorador de suelos agrícolas.

⁷ Manual de prevención y control de la contaminación, sector avícola

○ **Aves Muertas**

Las aves muertas pueden ser utilizadas para compostaje o producción de harinas, y con este fin se deben manejar de la siguiente forma:

- Remover las aves muertas de las áreas productivas, tan pronto como sea posible.
- Se debe evaluar la causa del deceso de las aves y ser dispuestas dentro de un día de muertas. Cuando esto no es posible, deben ser congeladas o guardadas en contenedores cubiertos.
- Bajo ninguna circunstancia las aves deben permanecer cerca de los galpones por un tiempo prolongado.

○ **Huevos infértiles, rotos, picados y cáscaras**

Los huevos defectuosos pueden ser utilizados para compostaje o producción de harinas, y con este fin se deben manejar de la siguiente forma:

- Remover los huevos defectuosos de las áreas productivas, tan pronto como sea posible, evitando así que sean arrastrados en los efluentes derivados de las operaciones de limpieza.
- Cuando sea posible, se deben recuperar los huevos para ser comercializados a granel.

○ **Vísceras no comestibles y otros (plumas, picos, uñas y patas):**

Las vísceras no comestibles, la sangre, plumas, picos, uñas y patas pueden ser utilizados para compostaje, producción de harinas, alimentos, entre otros. Por lo anterior es necesario que se manejen de la siguiente forma:

- Separar las vísceras en comestibles y no comestibles.
- Evitar transportar estos residuos con agua.
- Mantener los residuos/desechos sólidos y líquidos (sangre) separados de las aguas residuales.
- La sangre y vísceras no comestibles deben removerse de las áreas productivas, tan pronto como sea posible (antes de un día), evitando que sean arrastradas en los efluentes derivados de las operaciones de limpieza y/o inicie su descomposición.
- Segregar, en canastas o canecas, los residuos generados (plumas, picos, sangre, viseras no comestibles, etc.)
- Asignar un lugar para el almacenamiento temporal de cada uno de estos residuos.
- En el caso de la sangre y vísceras no comestible, estas deben ser manejadas dentro de un día. Cuando esto no es posible, deben ser congeladas o guardadas en contenedores cubiertos.

Después de la adecuada recolección y almacenaje, los residuos pueden ser trasladados a una de las siguientes prácticas para su posterior aprovechamiento:

○ **Compost:**

Para el manejo de residuos orgánicos provenientes de los procesos de avicultura, se recomienda que se implementen sistemas de compostaje. Los factores que intervienen en este proceso biológico son: temperatura, humedad, pH, aireación, balance de nutrientes, población microbiana entre otros.

A continuación, se mencionan algunas recomendaciones para la elaboración de compost a partir de los residuos generados en la industria avícola.³

- Se recomienda hacer volteos continuos para generar el proceso de aireación, con el fin de garantizar la disponibilidad de oxígeno, ya que al no estar presente en la cantidad suficiente se origina la fermentación anaeróbica, generando malos olores y retardando el proceso de compostaje.
- La humedad ideal para una pila de compostaje es entre 40% y 60% en peso, el material debe sentirse húmedo pero sin escurrir agua. Lo anterior se debe a que el agua es necesaria para facilitar que los nutrientes estén disponibles para los microbios de manera que puedan realizar los procesos reproductivos, metabólicos y asimilativos. El límite inferior en el proceso de descomposición es de 8% sin embargo, la actividad microbiana puede detenerse.
- Mantener una temperatura de 55 °C por más de 3 días para garantizar la destrucción de patógenos. El volteo de la pila facilita la entrada de aire, se traen al interior los materiales del exterior y la pila vuelve a calentarse.
- Incorporar material orgánico para lograr el balance entre carbono y nitrógeno, que son los micronutrientes más importantes para generar el compost. Los materiales ricos en carbono son de color café y seco, mientras que, los ricos en nitrógeno son verdes y húmedos. El carbón es necesario para mantener la temperatura y el nitrógeno mantiene el crecimiento de las células. Cuando hay exceso de nitrógeno se genera amoníaco y cuando hay escases se retarda el compost. La relación óptima es de 19 a 30 de carbono por una de nitrógeno.

Tabla No. 7 Ejemplo de formulación para compost

Ingredientes	Proporción en volumen	Proporción en peso	Kilos	Porcentaje de peso	Porcentaje de humedad
Gallinaza de jaula	2.0	1.50	1500	86	58
Aserrín	2.0	0.25	250	14	20*
Total promedio	-	-	1750	100	52.8

* El material vegetal debe ser lo más seco posible para que pueda absorber buena parte del agua de la gallinaza y permita disminuir su aspecto fangoso característico del material fresco. También es importante que la humedad total de la mezcla no exceda 60%.

Fuente: Guía Ambiental del sub-sector avícola, Colombia

o **Producción de harinas:**

Actualmente existen sistemas de procesamiento de plumas, de víscera y mixtas, para la fabricación de harinas. Este proceso consiste en el cocimiento de estos subproductos y posteriormente su prensado para eliminar el exceso de agua y molienda para formar la harina.

Estas prácticas pueden ser realizadas dentro o fuera de la empresa, lo cual depende de factores como:

- o Capacidad financiera
- o Espacio disponible
- o Ubicación
- o Cantidad

➤ **Vidrio, cartón, plástico, papel y otros similares (Residuos sólidos domésticos)**

A pesar de que la mayoría de desechos/residuos sólidos que se generan en las actividades de este sector son de tipo orgánico, cabe mencionar otros que se generan en cantidades considerables como: cartón, vidrio, plástico, papel, y otros similares. Las prácticas que se recomiendan para estos son los siguientes:

- Tratar de reducir la cantidad que se genera de cada uno de estos residuos desde la fuente.
- Estos residuos deben separarse y colocarse en contenedores identificados con cada una de las categorías.
- Llevar control de la cantidad que se produce de cada uno de estos residuos.
- El cartón, vidrio, papel y plástico pueden ser reciclados, por lo que se recomienda evitar prácticas de entierro y quema.

- Se deben instalar rejillas para retener y recuperar estos materiales, y evitar así su contaminación posterior.
- Los envases vacíos de pesticidas y plásticos contaminados con estas sustancias químicas deben ser separados y manejados de acuerdo a la regulación nacional vigente (Ver Sección 2.2).

➤ **Desechos sólidos hospitalarios**

Dentro de estos desechos se incluyen todos aquellos que por sus características son desechos de fármacos y vacunación, utilizados y/o en condiciones no aptas para su uso (vencidos, dañados, etc.).

- Los contenedores de fármacos vacíos, vacunas vencidas y materiales punzo- cortante no deben ser reutilizados.
- La eliminación de estos debe efectuarse de manera que se evite la exposición a seres humanos y al medio ambiente, y debe hacer siguiendo la regulación nacional vigente relacionada a estos desechos (Ver Sección 2.2).
- El material plástico contaminado con biológicos o utilizada para otras prácticas de manejo, como jeringas, guantes, entre otros, deben ser separados y manejados de acuerdo a la regulación nacional vigente (Ver Sección 2.2).

4.2.2 AGUAS RESIDUALES

Otro aspecto ambiental importante de la industria avícola es el manejo de las aguas residuales debido a las cargas orgánicas y de nutrientes, entre otros, que estas contienen.

Existen dos tipos de aguas residuales:

- Aguas ordinarias
- Aguas especiales (industriales)

Estos dos tipos deben cumplir con diferentes parámetros según la regulación nacional vigente en relación al tema. Por lo anterior, es recomendable separarlos con el objetivo de tener mayor facilidad de control, o para determinar si es posible reutilizarla en otras actividades dentro o afuera de la empresa.

Los tratamientos aplicados para mejorar las condiciones de las descargas de aguas residuales son:

- Físicos: comprenden las etapas de sedimentación, centrifugación, filtrado, secado.
- Químico: neutralización del pH
- Biológicos: estos incluyen lagunas anaeróbicas, digestores anaeróbicos, lagunas aeróbicas y compost.

La aplicación de un proceso de tratamiento se hace con el objetivo de evitar que los residuos, grasas, material sólido grueso, entre otros contaminantes que contienen los efluentes de las actividades avícolas, impacten de forma negativa a los medio receptores.

Los sistemas de tratamiento de estas descargas pueden incluir uno o más de los tratamientos que se describe a continuación:

- Rejillas: se utilizan para remover las partículas gruesas en los efluentes, de forma que se puedan manejar como desecho sólido.
- Trampas de grasa: se utiliza para remover grasas y aceites no emulsificados. Consiste generalmente de un tanque en el cual los residuos orgánicos grasos son forzados a la superficie.
- Estanques de homogenización: esta etapa es necesaria en el caso en que los efluentes son extremos en periodos cortos, con el fin de producir un efluente de características uniforme.
- Flotación: es el proceso mediante el cual las partículas de menor densidad a la del efluente son separadas de éste.
- Neutralización: para controlar el pH el cual es una variable de importancia por sus efectos en el tratamiento de las aguas residuales. La mayoría de microorganismos utilizados en los tratamientos, crece idealmente en un rango de 6-9.
- Tratamientos aerobios: en estos sistemas a medida que el agua pasa a través del medio, los sólidos suspendidos y coloidales son retenidos sobre éste, haciendo cada vez más lento el proceso y demandando mayor presión para mantener una eficiencia constante.

Como ejemplo se presenta la eficiencia de remoción de sólidos al aplicar un tratamiento adecuado en la industria de la carne según las Organización Mundial de la Salud (OMS ref.6).

Tabla No. 7 Eficiencia porcentual según tratamiento aplicado

Sistema de Tratamiento	DBO₅	Sólidos Suspendidos	Nitrógeno Total	Aceites
Pretratamiento y flotación por aire:				
- sin coagulante	55	93	-	87
- con coagulante	85	95	-	90
Lagunas anaeróbicas y aeróbicas	95,4	93,5	33	95,3
Aireación extendida y laguna aeróbica	96	86	28	98
Laguna aeróbica y filtros percolados	97,5	94	30	96
Filtros percolados en dos etapas	95,5	95	30	98

4.2.3 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Como se mencionó anteriormente, un porcentaje considerable de las emisiones atmosféricas, incluyendo los olores, pueden ser evitadas en el origen, a través de buenos controles operativos, modificación de las condiciones de operación y mantenimiento, teniendo resultados económicos favorables debido a la mejora en la eficiencia energética.

Hay emisiones atmosféricas que deben ser tratadas, tales como las partículas, olores y dioxinas y furanos (estos últimos en el caso de incineración), para evitar problemas ambientales y de salud. Los métodos de tratamiento más comunes para estas emisiones son filtros o medios adsorbentes, tales como carbón activado o algún otro sólido poroso.

CAPÍTULO V: INDICADORES

Los indicadores representan importantes herramientas para la comunicación de información científica y técnica, así como de cumplimiento legal. De esta forma, pueden desempeñar una función activa para el mejoramiento de los procesos productivos, de lo cual el sector avícola no es una excepción.

El desarrollo de herramientas fáciles de usar y el empleo de un marco conceptual común para el desarrollo de indicadores, facilitan no sólo la transformación de datos en información útil, sino también la elaboración de estrategias y la planificación. De esta forma, es posible reunir datos que permitan:

1. Realizar seguimiento y análisis de comportamiento de la empresa en el tiempo
2. Comparación con otras empresas del mismo sector (benchmarking)
3. Detectar posibles mejoras
4. Identificar oportunidades de mercado y reducción de costos

Esta guía promueve el mejoramiento del desempeño ambiental a través de la implementación de buenas prácticas, por lo que es necesario establecer indicadores que permitan determinar los resultados de manera medible, cuantificable y verificable. Desde este punto de vista, la generación de indicadores ambientales de la empresa brindará la información necesaria para:

- Establecer objetivos ambientales y económicos
- Evaluar el desempeño ambiental de la empresa
- Comparar la evolución de la empresa, con relación a los temas: ambiente, productividad y eficiencia
- Cuantificar los beneficios obtenidos por la empresa
- Contar con información para la toma de decisiones o aquella requerida por la autoridad ambiental

Hay varios tipos de indicadores que se pueden desarrollar, los cuales deben estar directamente relacionados con las diferentes actividades que se realizan en la empresa. Es necesario mencionar que estos deben ser complementarios, pues deben cubrir todos los aspectos que en cierto grado influyen no solo en el desempeño ambiental de la empresa, sino también en el desempeño económico, proporcionando información sobre como un aspecto ambiental está directamente relacionado con la eficiencia productiva de la empresa. Lo anterior, con el objetivo de lograr la sostenibilidad no solo de la empresa, sino de la gestión ambiental en la misma, contribuyendo además al cumplimiento de la regulación ambiental nacional vigente y a su competitividad.

El siguiente esquema representa los indicadores que se pueden establecer en una empresa:

Diagrama No. 4
Indicadores ambientales en una empresa



➤ **Indicadores de comportamiento ambientales**

Estos indicadores se centran en generar información sobre el consumo de los recursos como: materia prima, agua, energía, insumos, etc., así como en la cantidad de salidas en relación a la cantidad de producto. Por lo tanto, medir y registrar las entradas como las salidas en relación a la producción, demostrará tanto la eficiencia como permitirá trazar metas numéricas relacionadas con el desempeño ambiental de los procesos.

➤ **Indicadores de gestión ambiental**

Están destinados a reflejar acciones implementadas por la empresa con el fin de mejorar el desempeño ambiental de manera que con este registro se evidencia los compromisos adquiridos por la empresa, tanto a nivel de capacitación como a nivel operativo. Además, también están dirigidos a conocer la situación de la empresa con respecto a las diferentes normativas ambientales, así como a definir el avance con respecto a las metas y objetivos ambientales que se han trazado para la empresa, de una forma cuantificable.

Tabla No. 8 Indicadores Ambientales

Entradas	Kwh consumido/unidad producida
	m ³ de agua/unidad producida
	Kg o m ³ de combustible consumido/unidad producida
	Kg o m ³ de materias primas principales/unidad producida
	Kg o m ³ de insumos/unidad producida
Salidas	m ³ de agua residual/ unidad producida
	m ³ de agua residual/ m ³ de agua consumida
	Kg de residuos orgánicos generados/unidad producida
	Kg de residuos sólidos domésticos generados/unidad producida
	TON CO ₂ de gases efecto invernadero/unidad producida
	Kg de lodos generados/unidad producida
Gestión Ambiental	Horas de capacitación en temas ambientales por año
	Disminución de residuos en kg/año
	Ahorro en consumo de agua en m ³ /año
	Ahorro en energía eléctrica en kwh/año
	Ahorro en materia prima e insumos en kg/año
	Material reciclado o valorizado en kg/año
	Parámetros ambientales de la empresa comparados con la normativa ambiental vigente

Por otro lado, los indicadores que se establezcan para una empresa específica, no solo sirven para medir el avance de la empresa en el tiempo, sino también pueden ser utilizados para conocer el comportamiento de esta empresa en comparación con otras del mismo sector. Esto se puede hacer comparando los indicadores de la empresa con aquellos que se manejan a nivel internacional o regional. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que estos no necesariamente son para las mismas condiciones de trabajo, por lo que estos deben ser únicamente una referencia o punto de partida.

Algunos datos relevantes, aplicables a las diferentes actividades del sector avícola son los siguientes:

Según la Organización Mundial de la Salud⁸, la tasa de generación y característica de los residuos líquidos, para plantas de crianza⁹ y el proceso de producción de carne de ave, considerando que no existe ningún tipo de tratamiento, se presentan a continuación:

Tabla No. 9 Calidad Ambiental de los efluentes según OMS

PLANTAS DE CRIANZA (por ave/año)		PROCESO DE CARNE DE AVE (por 1.000 aves procesadas)	
Volumen de residuos líquidos	0.04 m ³	Volumen de residuos líquidos	37.5 m ³
Demanda biológica de Oxígeno (DBO)	1.4 kg	Demanda biológica de Oxígeno (DBO)	11.9 kg
Sólidos suspendidos	14.6 kg	Demanda química Oxígeno (DQO)	22.4 kg
Nitrogeno total (N)	0.51 kg	Sólidos disueltos totales SDT	15 kg
		Sólidos suspendidos	12.7 kg
		Grasas	5.6 kg
		Volumen de residuos sólidos	35 kg

⁷ Guía de prácticas ambientales, Chile

⁹ Este proceso es equivalente a los procesos de producción de huevo/proceso de engorde, que se describen en la sección 2.3 de la presente guía.

➤ **Plan de monitoreo**

El monitoreo es una herramienta que tiene como objetivo tomar y analizar muestras en diferentes etapas del proceso, con el fin de lograr la prevención rápida y precisa de los desperdicios o bien identificar un problema de contaminación o la pérdida de recursos.

Mediante la medición continua de algunos parámetros se puede establecer indicadores, así como detectar oportunidades de mejora en el proceso, para reducir el desperdicio de productos, materias primas, etc., y bajar los costos de operación mediante la prevención de desechos y emisiones.

Para establecer un plan de monitoreo se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Parámetros físicos, químicos y microbiológicos a monitorear
- Frecuencia
- Número de muestras
- Metodología de muestreo (manual o automática; simple o compuesta)
- Identificación de los puntos adecuados para muestreo (cajas de inspección fuera de las instalaciones para aguas, chimeneas y otros puntos de emisión)
- Normas técnicas de análisis utilizadas por el laboratorio.

A continuación se presenta un ejemplo de parámetros específicos a monitorear en los efluentes hídricos, según la normativa nacional vigente para este tema:

Tabla No. 10 Ejemplo de análisis de parámetros de efluentes

Determinaciones fisicoquímicas	Dimensionales
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)	Miligramos por litro (mg/L o ppm)
Demanda química de oxígeno (DQO)	Miligramos por litro (mg/L o ppm)
Temperatura	Grados Celsius
Grasas y aceites	Miligramos por litro (mg/L o ppm)
Materia flotante	Miligramos por litro (mg/L o ppm)
Sólidos suspendidos	Miligramos por litro (mg/L o ppm)
Nitrógeno total	Unidades de potencial de hidrógeno
Fósforo total	Número más probable en 100 ml (NMP/100ml)
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidades platino cobalto (Pt/Co)
Coliformes fecales	Metros cúbicos por día
Color	Kilogramos por día
Caudal	
Carga contaminante	

BIBLIOGRAFÍA

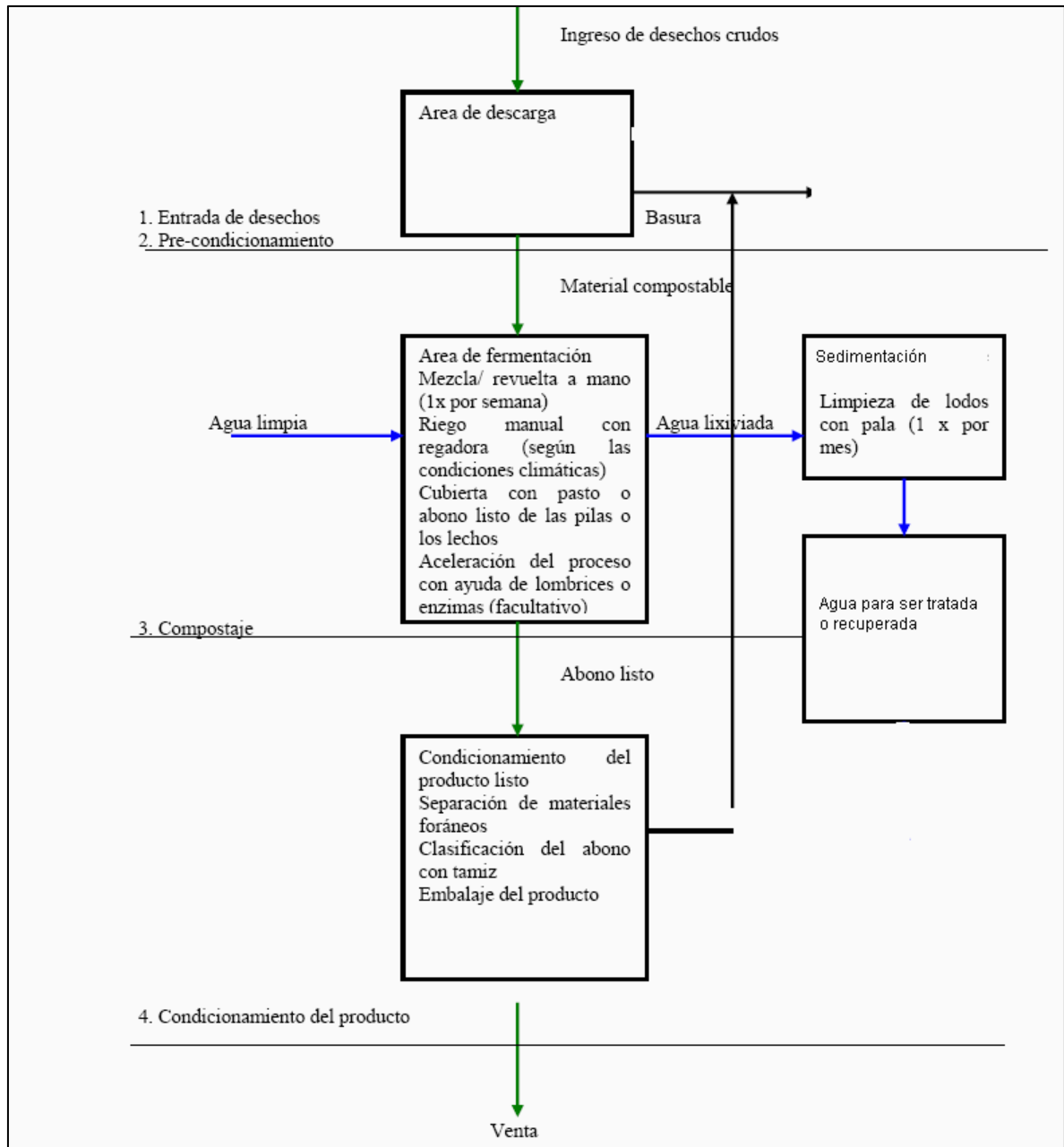
- PROYECTO AGACE, Manual de Buenas Prácticas en el Manejo de Agua, 2007
- GUIA AMBIENTAL PARA EL SUBSECTOR AVÍCOLA, Colombia,
- GUIA PARA EL CONTROL Y PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL, SECTOR CRIADERO DE AVES, Chile.
- PLANES DE ACCIÓN PARA EL MEJORAMIENTO AMBIENTAL, Beneficio de Aves, Acercar.
- ALTERNATIVAS DE LA GALLINAZA, Teresa Murillo, San José, Costa Rica.
- MANEJO TÉCNICO DE LOS DESECHOS DE AVÍCOLA, MV Universidad de Caldas, Daniel Zuluaga
- CURSO DE AVICULTURA, Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería, Rivas Nicaragua.
- MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD, Mariano Tovas, Piensos Natta.
- REPORTE DE EVALUACIONES PRELIMINARES, Visitas asociados de ANAVI, Centro Guatemalteco de Producción más Limpia.
- INGENIERÍA AMBIENTAL, fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión, McGrawHill, Gerard Kiely.
- INGENIERÍA AMBIENTAL, Segunda Edición, Pearson, Henry - Heinke

GLOSARIO

- Aspecto Ambiental: Elemento de las actividades, productos y servicios de una empresa que interactúan con el medio ambiente.
- Bienestar Animal: Es todo lo relativo al confort animal, y que está más allá de la falta de enfermedad, abarcando el completo estado de bienestar físico.
- Compost: Es el resultado del proceso de compostaje.
- Compostaje: Es una técnica de estabilización y de tratamiento aerobio de los residuos orgánicos biodegradables, resultado de una actividad microbiológica compleja desarrollada en condiciones controladas.
- Desecho: Cualquier materia líquida, sólida, gaseosa o radioactiva que es descargada, emitida, depositada, enterrada o diluida en volúmenes tales que puedan, tarde o temprano, producir alteraciones en el ambiente.
- Desecho Hospitalario: Son todos aquellos desechos que por sus características bioinfecciosas pueden causar alteraciones al ser humano y ambiente.
- Gallinaza: Se le llama así a la excreta de la gallina, la cual posee mayor macro nutrientes como fosforo y nitrógeno en comparación a la pollinaza.
- Impacto Ambiental: Cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Hay que hacer constar que el término "impacto" no implica negatividad, ya que éstos pueden ser tanto positivos como negativos.
- Plaga: Cuando una especie se encuentra en una proporción o densidad que puede llegar a dañar o constituir una amenaza para el hombre o su bienestar.
- Pollinaza: Se le llama así a la excreta del pollo.
- Residuo: Material o subproducto industrial considerado, por su cantidad, composición o particular naturaleza, para ser reintegrado a los ciclos, flujos y procesos de la misma u otras cadenas productivas.
- Residuo Orgánico: Son todos aquellos que por su composición general y específica son derivados del carbono y tienen la propiedad biodegradable.

ANEXOS

Diagrama de Flujo Proceso de Compost





**Elaborado por:
Centro Guatemalteco
de Producción más Limpia
-CGP+L-**

Guatemala, agosto 2008.

