

**“GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN EL SUBSECTOR AVÍCOLA EN LA  
CUENCA DEL RIO LA VIEJA”**

**LUISA FERNANDA OCAMPO VELEZ  
COD: 42160612**

**JOHN JAMES RODRIGUEZ MONTES  
COD: 14567642**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES  
ADMINISTRACION DEL MEDIO AMBIENTE  
PEREIRA  
2011**

**“GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN EL SUBSECTOR AVÍCOLA EN LA  
CUENCA DEL RIO LA VIEJA”**

**LUISA FERNANDA OCAMPO VELEZ  
COD: 42160612**

**JOHN JAMES RODRIGUEZ MONTES  
COD: 14567642**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR EL  
TITULO DE ADMISTRADOR AMBIENTAL**

**Director:**

**Msc. Ing. Dr DIEGO PAREDES CUERVO**

**UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES  
ADMINISTRACION DEL MEDIO AMBIENTE  
PEREIRA  
2011**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

**Firma Director**

---

**Firma Jurado**

**Pereira, Marzo de 2011**

## AGRADECIMIENTOS

Damos nuestros agradecimientos al ingeniero Diego Paredes Cuervo, en cabeza del grupo de Investigación en Agua y Saneamiento GIAS, por permitirnos la oportunidad de realizar este proyecto y brindarnos sus herramientas, recursos y asesorías durante el transcurso del mismo.

También agradecemos a la empresa Pimpollo y a su jefe de veterinarios Patricia Morales junto a su equipo médico que siempre estuvieron dispuestos a colaborar en este proyecto sin ningún reparo, a los productores independientes que permitieron las visitas a sus predios y hacer posible el desarrollo de este ejercicio académico.

*A Dios Gracias infinitas por sus bendiciones y oportunidades brindadas durante esta etapa.*

*Al terminar este objetivo de mi vida tengo que agradecer a muchas personas su colaboración pero de corazón agradezco interminablemente a mi Tía MARTHA que sin su apoyo este objetivo no hubiera sido posible, también a mis padres CARMEN Y JAMES que a pesar de todos los inconvenientes hicieron todo y más de lo posible para ayudarme, a ellos tres que desde el principio hasta el final estuvieron conmigo, su paciencia, fortaleza, empeño y su gran amor me ayudaron a seguir adelante en momentos difíciles y culminar esta etapa tan importante de mi vida.*

**(James)**

*Agradezco a Dios por dame la oportunidad de terminar esta etapa tan importante de mi vida*

**(Luisa)**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN.....</b>	<b>9</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>11</b>
<b>1. INTRODUCCION .....</b>	<b>12</b>
1.1 Planteamiento Del Problema .....	13
1.2 Formulacion Del Problema .....	14
<b>2. JUSTIFICACION .....</b>	<b>14</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
3.1 Objetivo General .....	15
3.2 Objetivos Especificos .....	15
<b>4. MARCO TEORICO.....</b>	<b>16</b>
4.1 Aspectos Generales De La Avicultura.....	16
4.1.2 Descripción De La Producción Avícola.....	17
4.2 Dinamica Avicola Para Pollos De Engorde .....	19
4.3 Proceso Productivo Pollo De Engorde .....	21
4.3.1 Descripción General Del Proceso Productivo.....	22
4.3.1.2 Manejo Del Pollito .....	22
4.3.1.3 Alojamiento Del Pollito.....	23
4.4 Subproductos Del Proceso Productivo.....	24
4.4.1 Desechos Sólidos.....	24
4.4.1.2 Producción De La Pollinaza .....	25
4.5 Manejo De Subproductos .....	25
4.5.1 Prácticas Para El Manejo De La Pollinaza.....	25
4.5.2 Sanitización De La Pollinaza .....	26
4.5.3 Compostaje.....	27
4.5.4 Aspectos Sanitarios Y Ambientales.....	27
4.6 Proceso De Desinfeccion De Galpones.....	28
4.7 El Agua En La Avicultura .....	29
4.7.1 Importancia Del Agua En El Proceso Productivo .....	29
4.7.2 Pérdida De Agua .....	30

4.7.3 Factores De Consumo De Agua En Los Pollos.....	31
Grafico 2: Consumo De Agua Vs Edad.....	31
Grafico 3: Consumo De Agua Vs Edad Y Temperatura.....	32
4.7.4 Efecto Del Alimento Sobre La Ingesta De Agua.....	33
4.7.5 Parametros De Calidad Del Agua Para Consumo Del Pollo.....	34
4.7.6 Sistemas De Bebederos.....	34
4.8. Contexto Ambiental .....	36
4.9 Dinámica Económica Del Subsector Avicola .....	39
4.9.1 Sector Avícola En Colombia.....	39
4.9.3 Costos De Producción De Pollo En Colombia.....	41
4.9.4 Exportaciones De Colombia .....	42
4.9.5 Normatividad Ambiental Vigente Al Subsector Avicola.....	42
<b>5. METODOLOGIA .....</b>	<b>49</b>
5.1 Area De Estudio .....	49
5.2 Desarrollo Metodológico .....	51
5.2.1 Fase 1. Exploratoria .....	52
5.2.2 Fase 2. Descriptiva.....	52
5.2.2.1 Elaboracion De La Encuesta.....	53
5.2.3 Fase 3. Correlacional.....	53
<b>6. RESULTADOS.....</b>	<b>55</b>
6.1 Análisis Institucional .....	55
6.2 Selección De Predios Para El Estudio .....	58
6.2.1. Selección De Predios Para El Departamento Del Quindío. ....	58
6.2.2. Selección De Predios Para El Departamento Del Norte Del Valle Del Cauca. ....	61
6.3 Ubicaciones De Los Predios Muestreados.....	63
6.4 Rendimiento Hídrico De La Cuenca .....	64
6.5 Evaluación Del Estado Actual Del Uso Del Agua En El Subsector Avícola.....	65
6.5.1 Evaluación De Manejo De Subproductos.....	73
6.6 Proceso De Alistamiento O Desinfección De Galpones.....	77
6.7 Análisis Dofa De La Actividad Avícola En La Cuenca .....	93
6.7.1 Factores Incidentes Y De Mayor Presión En La Avicultura.....	93
6.7.1.2 Propuestas A Partir De Estrategias Fo (Fortalezas-Amenazas).....	95
6.7.1.3 Propuestas A Partir De Estrategias Do (Debilidades-Oportunidades).....	96
6.7.1.4 Propuestas A Partir De Estrategias Fa (Fortalezas-Amenazas).....	97

6.7.1.5 Propuestas A Partir De Estrategias Da (Debilidades-Amenazas). ....	97
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>	<b>99</b>
<b>8. Recomendaciones.....</b>	<b>101</b>
<b>9. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>102</b>

## INDICE DE GRAFICOS

<b>GRAFICO 1. EVOLUCIÓN DE PRODUCCIÓN DE POLLO Y HUEVO .....</b>	<b>16</b>
<b>GRAFICO 2. CONSUMO DE AGUA VS EDAD .....</b>	<b>31</b>
<b>GRAFICO 3. CONSUMO DE AGUA VS EDAD Y TEMPERATURA .....</b>	<b>32</b>
<b>GRAFICO 4. PRODUCCIÓN DE POLLO POR REGIONES.....</b>	<b>40</b>
<b>GRAFICO 5. PORCENTAJE DE GALPONES VISITADOS POR DEPARTAMENTO .....</b>	<b>81</b>
<b>GRAFICO 6. NÚMERO DE GALPONES VISITADOS POR MUNICIPIO.....</b>	<b>82</b>
<b>GRAFICO 7. NUMERO DE AVES POR MUNICIPIO .....</b>	<b>83</b>
<b>GRAFICO 8. EMPLEOS GENERADOS POR DEPARTAMENTO .....</b>	<b>84</b>
<b>GRAFICO 9. EMPLEOS GENERADOS POR MUNICIPIO EN CADA PREDIO VISITADO .....</b>	<b>85</b>
<b>GRAFICO 10. TIPOS DE PRODUCCION AGRICOLA ASOCIADA A LA AVICULTURA POR PREDIO VISITADO .....</b>	<b>86</b>
<b>GRAFICO 11. CAPTACIÓN DE AGUA POR PREDIO VISITADO .....</b>	<b>87</b>
<b>GRAFICO 12. MEDICIÓN DE CONSUMO DE AGUA POR PREDIO VISITADO .....</b>	<b>88</b>
<b>GRAFICO 13. TRATAMIENTO EL AGUA EN EL SISTEMA PRODUCTIVO .....</b>	<b>89</b>
<b>GRAFICO 14. TIPO DE BEBEDEROS UTILIZADOS .....</b>	<b>90</b>
<b>GRAFICO 15. TIPO DE PISO EN LOS GALPONES POR PREDIO VISITADO .....</b>	<b>91</b>
<b>GRAFICO 16. GRAFICO CONSUMO DE AGUA Y ALIMENTO SEGÚN LA TEMPERATURA.....</b>	<b>92</b>



## INDICE DE FOTOS

<b>FOTO 1. SISTEMA DE BEBEDEROS AUTOMÁTICOS .....</b>	<b>66</b>
<b>FOTO 2. BEBEDERO DE CAMPANA .....</b>	<b>67</b>
<b>FOTO 3. TANQUES PARA ABASTECIMIENTO DE GALPONES.....</b>	<b>68</b>
<b>FOTO 4. TANQUE DE RESERVA .....</b>	<b>69</b>
<b>FOTO 5. TANQUES DE CLORACIÓN DEL AGUA. ....</b>	<b>70</b>
<b>FOTO 6. FILTROS DE TRATAMIENTO DE AGUA .....</b>	<b>71</b>
<b>FOTO 7. CAPTACIÓN DE AGUA POR POZOS.....</b>	<b>71</b>
<b>FOTO 8. BOMBEO PARA CAPTACIÓN DE CORRIENTES DE AGUA. ....</b>	<b>72</b>
<b>FOTO 9. TANQUE SÉPTICO AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS. ....</b>	<b>73</b>
<b>FOTO 10. PROCESO DE MPAQUE DE POLLINAZA PARA COMERCIALIZAR .....</b>	<b>74</b>
<b>FOTO 11. COMPOSTAJE .....</b>	<b>75</b>
<b>FOTO 12. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>76</b>
<b>FOTO 13. SALIDA DEL POLLO DE LOS GALPONES.....</b>	<b>77</b>
<b>FOTO 14. CAMIÓN TRANSPORTADOR DE POLLO.....</b>	<b>78</b>
<b>FOTO 15. PROCESO DE ALISTAMIENTO.....</b>	<b>79</b>
<b>FOTO 16. FALTA DE CONTROL EN EL MANEJO DEL AGUA .....</b>	<b>80</b>

## LISTADO DE ANEXOS

<b>ANEXO 1. ENCUESTA INSTITUCIONAL .....</b>	<b>106</b>
<b>ANEXO 2. ENCUESTA PARA LOS PREDIOS.....</b>	<b>109</b>
<b>ANEXO 3. TABLA 3. PARAMETROS DE CALIDAD DE AGUA PARA AVICULTURA.....</b>	<b>114</b>
<b>ANEXO 4. TABLA 19. SANITIZACION DE LA GALLINAZA .....</b>	<b>116</b>

## RESUMEN

El presente documento ilustra la gestión del recurso hídrico en el subsector avícola en la cuenca del río la Vieja, la cual comprende los departamentos del Quindío (Quimbaya, Armenia, Calarcá, Salento, Montenegro, Circasia) algunos municipios del Norte del Valle (Ulloa) y Pereira. Para llevar a cabo el diagnóstico del estado del recurso hídrico en dicho subsector, fue necesario realizar un muestreo aleatorio, el cual arrojó, una muestra de 27 granjas en el departamento del Quindío, 5 en la ciudad de Pereira (Risaralda) y 3 en el Norte del Valle.

El análisis situacional del recurso hídrico, se sustentó en la elaboración de encuestas en las diferentes instituciones competentes a esta actividad. Posterior a esto, se realizaron visitas a los predios seleccionados a través del muestreo, llevando a cabo de igual forma encuestas para recopilar la información requerida con el propósito de elaborar un diagnóstico, cuya finalidad es determinar el estado actual del recurso hídrico en el sector avícola.

El análisis realizado en el proyecto se basó en las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas encontradas en las visitas. Para este fin se elaboró una matriz DOFA, la cual categoriza todos estos aspectos, dando un rumbo a las recomendaciones y estrategias planteadas al final del documento.

**PALABRAS CLAVE:** pollinaza, sanitización, compostaje, alistamiento, gestión integral del recurso hídrico, subproductos.

## **ABSTRACT**

This paper illustrates the water resources management of the poultry subsector in the La Vieja river catchment area, which includes the departments of Quindío (Quimbaya, Armenia, Calarcá, Salento, Montenegro, Circasia), Risaralda and some municipalities of Norte del Valle (Ulloa). To carry out the diagnosis of the water resources state in the subsector, it was necessary to conduct a random sampling, which result were a sample of 27 farms in the department of Quindío, 5 in the city of Pereira (Risaralda) and 3 in the Norte Del Valle.

The situational analysis of water resources was support on surveys in the various institutions concerned with this activity. After this, visits were made to the farms selected through sampling, conducting also surveys to gather the information required for the purpose of making a diagnosis, which final goal, is to the determinate actual state of the water resource in the poultry sector.

The analysis made in the project was based on the strengths, weaknesses, opportunities and threats found in the visits. For this purpose a SWOT matrix was developed, which categorizes all these aspects, giving a direction to the recommendations and strategies presented at the end of the document.

**KEY WORDS:** manure, sanitation, compost, isolation, integrated water resource management, subproducts

## 1. INTRODUCCION

Debido a la creciente dinámica poblacional debido a la actividad avícola, alrededor de la cuenca río La Vieja, puede resaltarse las actividades económicas en la zona como la agropecuaria, entre la cual es importante destacar la actividad avícola, ya que esta presenta una gran acogida por parte de las personas que desarrollan estas actividades dentro de la misma, esta actividad pecuaria es relevante en cuanto a gestión del recurso agua se refiere debido a que ejerce un impacto negativo sobre el consumo, dado a la necesidad de este en el desarrollo de sus procesos productivos.

Por otra parte la actividad pecuaria es importante debido al aumento de esta actividad en la cuenca, lo cual inevitablemente trae consigo la presión por demanda al recurso agua en todos los municipios escogidos en la muestra aleatoria que conforman la cuenca, en este orden de ideas, el sector avícola ha venido evolucionando de manera favorable en los últimos años, según el informe del sector cárnico Colombiano para julio de 2010, pues el sector avícola representa aproximadamente el 28% del PIB pecuario, 11% del PIB agropecuario y el 2% del PIB nacional, lo que le ha permitido consolidarse dentro de la estructura actual de la economía colombiana. (*Mapfre Crediseguros, 2010*)

El área de la Cuenca Hidrográfica del río La Vieja representa una zona de vital importancia para la economía del país por su ubicación estratégica; por ser lugar de importantes asentamientos como Armenia, Cartago y Pereira; y por su intensa actividad económica, básicamente agropecuaria, industrial y turística.

Según la Corporación Autónoma Regional del Quindío, CRQ *et al* (2006), esta gran actividad antrópica tiene como consecuencia alteraciones al medio ambiente y deterioro de los recursos naturales razón por la cual se convierte en una región de especial significado para adelantar acciones encaminadas hacia la preservación de los ecosistemas andinos presentes en su territorio, sin detrimento de la dinámica de desarrollo. Es claro que, para dar cumplimiento al DECRETO 1729 de 2002, se crea la necesidad de ejecutar el POMCA para la cuenca del río La Vieja, ya que permite una planeación de uso y manejo sostenible de los recursos naturales y por medio de este buscar un equilibrio entre aprovechamiento económico de los recursos y la estructura físico-biótica de la cuenca, particularmente de sus recursos hídricos.

Asimismo, la cuenca del río La vieja posee tres afluentes de gran importancia para su abastecimiento, como son el río Quindío el cual es el mas relevante dado su longitud, de 58,56 Km, seguido por el río Barragán, que separa los departamentos del Quindío y Valle del Cauca con 45 Km y por último el río Consotá al norte, el cual tiene una longitud de 48,99 Km. (CRQ et al 2006).

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El crecimiento de la avicultura ha pasado por épocas de crisis y división en el gremio creadas por exceso de la oferta, restricciones a la exportación de insumos, principalmente con Venezuela y también por cuenta del contrabando. Esto origina una disminución de precios al por mayor, desestabilización de mercados regionales, aumento en el tiempo de retención del huevo en la granja, pérdida de calidad del mismo y al final se produce disminución de los márgenes de ganancia, acortamiento de los ciclos de postura, venta de inventarios y variaciones en la programación de pedidos de aves para reemplazo. (FENAVI, 2001-2002).

En medio de estas crisis, muchos avicultores, especialmente los pequeños que tienen mayores costos de producción, abandonan esta actividad. Por esta razón, FENAVI 2002, concluye que cada día la brecha entre empresas que adoptan una estructura para producir a menor costo es mayor con aquellas que no llevan a cabo una reestructuración de la producción a mediano plazo y a pequeña escala debido a esto no optan por reducir costos, estarían en proceso de desaparición por competencia.

En términos generales la avicultura ha pasado a ser uno de los subsectores más importantes en los renglones económicos del país, como menciona el Análisis Econométrico del Banco de la Republica (2000), el cual afirma que la avicultura posee ventajas comparativas en lo referente al tiempo y bajo costo de producción de carne de pollo frente a la carne de res y cerdo. Esto se debe a que los impulsos tecnológicos que ha mostrado el sector avícola frente a los demás sectores pecuarios, le ha permitido crecer por encima de las demás actividades pecuarias y mantenerse en una posición destacada.

Según el último informe agropecuario realizado por la gobernación del Quindío (2008), indica que en el departamento, el subsector pecuario está representado

básicamente por los renglones de: ganado bovino, porcino, aves, peces, abejas y otras especies, que contribuyen con la producción bruta referida en animales y, que han mostrado un crecimiento de un 124% en un periodo de 4 años aproximadamente (*Gobernación del Quindío 2008*).

Lo anteriormente planteado está asociado inevitablemente al aumento de la demanda del recurso hídrico por el desarrollo de la actividad avícola. Dada la presión ejercida al recurso por la creciente demanda, se hace necesaria la toma de medidas que contribuyan a un manejo adecuado del recurso agua en este sector productivo. Este proyecto pretende identificar por medio de un diagnóstico, estrategias que puedan ayudar a mitigar el impacto causado por la demanda al recurso agua.

## **1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA**

Este proyecto denominado “*Gestión del Recurso Hídrico en el Subsector Avícola en la Cuenca del Rio La Vieja*”, pretende realizar un diagnóstico de esta actividad dentro de la cuenca, ya que su crecimiento ha sido notorio.

Este crecimiento indiscutiblemente afecta al recurso agua, específicamente en demanda ya que la cantidad de granjas y su capacidad instalada requieren un alto consumo, dadas las condiciones de la zona como la temperatura, hacen que el uso del agua sea mayor trayendo como consecuencia una alta presión en las fuentes de abastecimiento de la cuenca.

## **2. JUSTIFICACION**

El incremento acelerado de las actividades antrópicas ubicadas a lo largo de las cuencas hidrográficas, se hace cada vez más evidente, trayendo como consecuencia, el interés de las autoridades ambientales tales como las Corporaciones Autónomas Regionales o el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) dado que éstas propenden por ejercer control y vigilancia en cuanto al uso apropiado de los recursos naturales, para así evitar la propagación de dichas actividades.

Con el desarrollo económico y agropecuario, la cuenca se ha posicionado como una zona atractiva para la realización de actividades como la avicultura, debido a que condiciones favorables en cuanto a clima, temperatura y relieve, trayendo como consecuencia cambios y presión sobre los recursos naturales, especialmente el cambio en el uso del suelo y el crecimiento en la demanda del recurso hídrico.

Al interior de la cuenca, se presenta una intensa actividad agropecuaria la cual ejerce presión sobre el agua. Esta presión hace que la demanda del recurso aumente, requiriendo así una mejor calidad del mismo, hecho que demuestra que no hay una capacidad suficiente que cumpla con las necesidades de la demanda actual del recurso; dado al importante número de habitantes de la cuenca y sus diversas actividades económicas entre ellas la avicultura es claro que el agua debe ser abastecida satisfactoriamente para que la calidad del producto sea la mejor y se pueda contar con las condiciones sanitarias requeridas para el proceso productivo. (CRQ *et al* 2006).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

- Contribuir al mejoramiento de la gestión de recursos hídricos en el subsector avícola en la cuenca del río La Vieja teniendo como marco general la Gestión Integral del Recurso Hídrico en dicha cuenca.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Elaborar un balance del uso del recurso agua (oferta y demanda) para el subsector avícola de la cuenca del río La Vieja.
- Evaluar el estado actual de la gestión del recurso hídrico (usos, manejo de productos y subproductos) del subsector avícola localizado en la cuenca del río La Vieja.
- Formular mecanismos para optimizar el uso y manejo del agua en el proceso productivo.

- Plantear lineamientos para la gestión integral del recurso hídrico en la cuenca del río la vieja, específicamente en el subsector avícola de la cuenca.

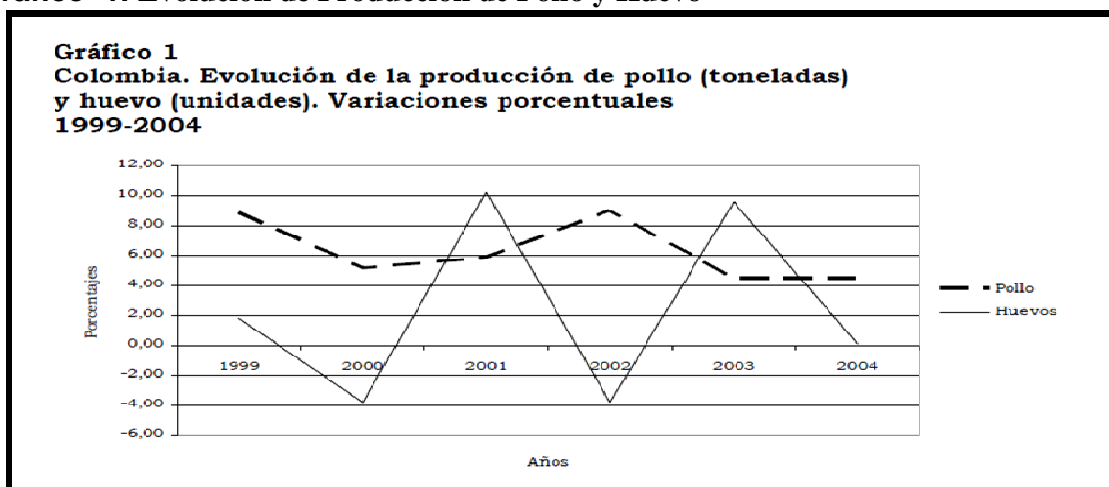
## 4. MARCO TEORICO

### 4.1 ASPECTOS GENERALES DE LA AVICULTURA

El subsector avícola desde el año de 1999, viene presentando un comportamiento ascendente en su producción, el cual supera los US 1.400 millones, **ocupando desde 1999 el segundo lugar en cuanto a producción se refiere**, después de la producción de cárnicos y leche de res, tras desplazar al café al tercer puesto en este aspecto.

Entre los años de 1990 y el 2003, la industria avícola mantuvo un crecimiento de 5.8% promedio anual. Este subsector genero aproximadamente 240 mil empleos que se derivan en los procesos de incubación, la producción de pollo y huevo, la agricultura de la soya, el maíz, el sorgo, y la yuca, el sector de los alimentos balanceados, la industria farmacéutica veterinaria, la fabricación de equipos e implementos, los restaurantes y el transporte de pollo, huevo, pollito de un día y alimento balanceado. (Gráfico1). La industria avícola se desarrolla en más de 300 municipios del país. (*Universidad de Antioquia 2006*).

#### Gráfico 1. Evolución de Producción de Pollo y Huevo



Fuente: Banco De La Republica 2005.



#### 4.1.2 Descripción de la Producción Avícola.

El proceso productivo de la avicultura se inicia con la construcción y preparación de los galpones donde van a ser levantadas las aves, para modalidad de engorde. En la preparación de los galpones se ve incluida la limpieza y desinfección de los mismos seguido de la elaboración de las camas, las cuales en su mayoría son a base de una combinación de tierra y aserrín de madera.

Posteriormente se procede a la instalación de bebederos y comederos para el recibo del pollito. Luego de la recepción del pollo comienza el periodo de vacunación, seguido a esto empieza el proceso del levante por ciclos de edades, los cuales a medida que aumenta la edad del pollo, varía el consumo y periodicidad de alimentación e ingesta de agua.

El último proceso en la etapa productiva del pollo, es el periodo de acabado, que se refiere al cambio de alimentación de los pollos el cual ayuda al crecimiento y engorde del animal con mayor rapidez debido a esto, se realizan pesajes semanales para sí asegurarse del momento preciso en que deben ser preparados los animales para ser llevados a la planta de sacrificio. La figura 1 muestra el proceso productivo en donde se presentan las fases de levante y cuidado del pollo.

**Figura 1. Flujograma de la Producción**



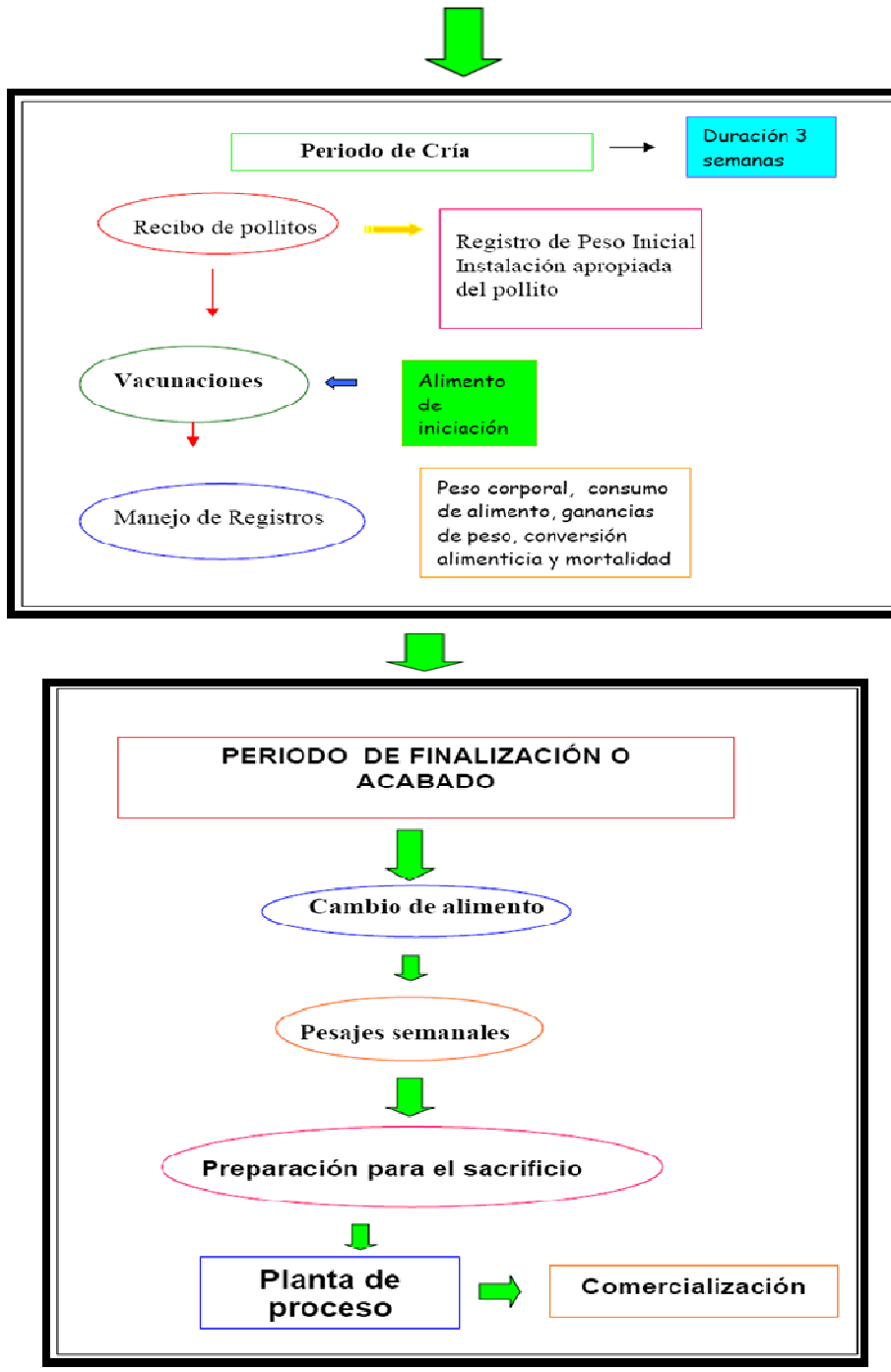


Figura 1. Flujograma de Producción Avícola en las Etapas de Levante y Cuidado. (Fuente: Universidad de Antioquia. 2006).

## 4.2 DINAMICA AVICOLA PARA POLLOS DE ENGORDE

En Colombia se encasetan en promedio 30 millones de pollitos al mes, para obtener una producción anual promedia de 600.000 Ton de pollo, para un consumo per cápita de 15 Kg/Hab. La participación regional en la producción de pollo la lidera la Zona Central del país (Cundinamarca, Tolima y Huila), con 35% del total, seguida del Valle (19%), Santander del Norte y Sur (18%), Antioquia (11%), Costa Atlántica (10%), Eje Cafetero (3%) y Oriental (1%). (*FINAGRO 2008*).

La producción de pollo se distribuye, de manera preferencial hacia Bogotá, Medellín, Cali y otras ciudades de la Costa Atlántica. Sin embargo, los patrones de consumo han cambiado con el transcurso de los años, pues el animal se compraba entero, hoy en día el consumidor compra el pollo en presas, especialmente pierna, pernil y alas, empacadas en bandejas. Lo anterior demuestra que el consumo del pollo ha aumentado notablemente. Además, otro elemento que ha hecho que el consumo de pollo incremente es el cambio en los patrones de consumo por el alto costo en el mercado de las carnes de res y cerdo.

La mayoría de las granjas de reproducción-incubación, de engorde, de ponedoras y las plantas de beneficio existentes en el país, se encuentran en los Departamentos de Cundinamarca y Santander, aunque las industrias con mayor productividad y volúmenes diarios se ubican en este último, con producciones diarias superiores a las 50.000 aves. Por otro lado, en Cartagena, Medellín, Pereira, Cali y Bogotá hay empresas con producciones que van desde los 15.000 hasta los 35.000 pollos diarios.

En Colombia el sector de la avicultura, se inicia entre las décadas de los veinte y los cuarenta, en donde se importaron varios ejemplares para reproducción, aunque el punto de partida fue el año 1950, en donde se registró el sacrificio de aproximadamente 12.000 millones de aves, a causa de la enfermedad del New Castle, con lo cual se modificó el manejo casero y artesanal que se venía dando al interior de las granjas, siendo reemplazado por uno de carácter industrial. El proceso se fortaleció hacia el año 1983, cuando se creó la Federación Nacional de Avicultores de Colombia –FENAVI-, como una organización gremial.

A nivel global, la avicultura es vista como una actividad creciente a una tasa constante y relativamente rápida desde los años 60 siguiendo diferentes ritmos

según las características propias del desempeño de la economía de cada país, (UNAL et al 2004).

La avicultura se constituyó uno de los sectores más dinámicos dentro de las actividades pecuarias en las tres últimas décadas; por ejemplo, la producción de carne bovina se incrementó a una tasa anual del 1,4%, la porcicultura al 2,1% y la avicultura en 11,6 % para carne de pollo y 7,5% en producción de huevo (Balcázar et al, 1998).

Gracias al mayor desempeño, repunte tecnológico y una mejor utilización de la economía de escala, la reducción en el tiempo de levante y engorde y no estar sujeto a períodos extensos de desarrollo. El sector avícola está relacionado con la actividad pecuaria y el sector productor de alimentos (asaderos). (Centro Regional de Estudios Económicos Bucaramanga 2008).

Según cifras de FENAVI (2002), la producción avícola colombiana aumentó de manera significativa en los últimos veinte años, pero especialmente en los últimos diez, ha registrado una producción de 79.154 toneladas, hasta alcanzar en 1990 un total de 492.415 toneladas, llegando a su punto más alto en 2004, con 1.158.003 toneladas, con un crecimiento promedio anual a lo largo de la década de los noventa, de 6.4%. (Tabla 1).

**TABLA 1. Producción Avícola de Pollos y Huevos 1998-2004 (Ton)**

MES	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>PRODUCCIÓN AVÍCOLA</b>							
<b>TOTAL GENERAL (TONELADAS)</b>	886,209,7	936,976,9	949,143,3	1,021,458,9	1,058,664,6	1,127,036,0	1,158,003,3
<b>CRECIMIENTO</b>		<b>5,73</b>	<b>1,3</b>	<b>7,62</b>	<b>3,64</b>	<b>6,46</b>	<b>2,75</b>
<b>PRODUCCIÓN DE POLLO (TONELADAS)</b>	491,705,4	535,335,6	562,743,8	595,586,4	649,037,2	678,069,1	708,595,5
<b>CRECIMIENTO</b>		<b>8,87</b>	<b>5,12</b>	<b>5,84</b>	<b>8,97</b>	<b>4,47</b>	<b>4,5</b>
<b>PRODUCCIÓN DE HUEVOS</b>							

<b>(MILES DE UNIDADES)</b>							
<b>TOTAL GENERAL</b>	6,575,070	6,694,022	6,439,991	7,097,874	6,827,123	7,482,782	7,490,131
<b>CRECIMIENTO %</b>		<b>1,81</b>	<b>-3,79</b>	<b>10,22</b>	<b>-3,81</b>	<b>9,6</b>	<b>0,1</b>

*Fuente: Banco de La Republica Santander.2005*

Para el periodo correspondiente entre 1990 y 2004, el sector avícola presentó un crecimiento considerable en la producción de pollo, al pasar de 277 mil toneladas a 1.158.003 toneladas, mientras que en producción de huevo se avanzó de 4.000 millones a 7.500 millones de unidades, 87.5%. Afirma FENAVI, que entre 1990 y 2003 el consumo per cápita de pollo en Colombia, aumentó de 8 a 15.2 kilogramos y el de huevo de 116 a 168 unidades. Es tan importante por estas razones el sector avícola. (*Banco De La Republica, 2005*)

Se estima que cada colombiano tiene un consumo “aparente” promedio de 12 Kg de pollo/año. Si bien este consumo es superior al promedio mundial (7,6 Kg por persona), resulta muy bajo en comparación con otros Países. Por ejemplo, Venezuela y Perú consumen 22 Kg/Hab, Bolivia 17,6 y Ecuador 15,6. Según estadísticas más recientes, existe aún un potencial de consumo por satisfacer si se acepta que se trata de países en vías de desarrollo y con economías igualmente restringidas, pero llegar a esos niveles de consumo conlleva a dificultades sociales, gubernamentales y de costos en la industria. (*Universidad De Antioquia, 2006*).

#### **4.3 PROCESO PRODUCTIVO POLLO DE ENGORDE**

La producción de carne de pollo consta de varias etapas de desarrollo. La planta de incubación se encarga del manejo del huevo y del nacimiento de los pollitos; la granja de engorde está a cargo de su crecimiento; la planta de procesamiento se ocupa de los pollos terminados y de sus canales (*Pérez et al, 1997*)

Según *Pérez et al (1997)*, en su Análisis de Sostenibilidad de la Industria Avícola, sugiere que entre cada una de las etapas del proceso productivo del pollo, existe una fase de transición, la cual se debe manejar con un mínimo de estrés para las aves. Las fases de transición críticas para el productor son las siguientes:

- **Nacimiento del pollito:** El sistema productivo de aves empieza con la producción de huevos fértiles por parte de las aves reproductoras, éstos son llevados a instalaciones especiales que cuentan con grandes incubadoras y mantienen los huevos a la temperatura óptima durante el período de incubación (21 días). Luego cuando nacen, son colocados en bandejas con otros pollitos para transportarlos a las granjas de engorde.
- **Inicio, almacenamiento y transporte del pollito recién nacido:** Una vez fuera de las instalaciones de las incubadoras los pollitos son llevados a las granjas de engorde. Son galpones rectangulares con instalaciones automáticas de agua (bebederos) y concentrado para pollos (comederos). Durante esta etapa el pollo consume 8 Lb promedio de concentrado, de manera tal que al final de las 7 semanas de engorde le proporcionan 45 veces más el peso con el cual llegó.
- **Desarrollo del apetito en el pollito:** El desarrollo del apetito es un proceso paulatino, es decir, a medida que la edad del pollo aumenta, la dosis del alimento reduce. En los primeros 15 días del pollo, éste se alimenta con mayor frecuencia, si la alimentación es manual, la persona encargada, suministrara comida a los pollitos con una frecuencia de 5 a 6 veces en el día; si la forma de alimentación es automática, a medida que los pollitos vayan acabando su alimento, la maquina inmediatamente suministrará la comida para que ellos no se queden sin alimento. Cuando el pollo pasa de los quince días, la medida de alimento empieza a bajar, se les dará comida 2 veces al día, es decir, una vez por la mañana y otra por la noche, así hasta completar su ciclo de 35 a 42 días normalmente que es el tiempo de captura y transporte del pollo al final de la etapa de engorde en granja

#### 4.3.1 DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO PRODUCTIVO

##### 4.3.1.2 Manejo del pollito

Basados en el planteamiento del manual del manejo del pollo de engorde de Aviagen Group 2008, estipula que durante los primeros 10 días de vida, los pollitos sufren cambios medioambientales que suceden desde el momento del nacimiento hasta su llegada al galpón. Si existen deficiencias en la adecuación del medioambiente durante las primeras etapas, se deprimirá el rendimiento tanto en ese momento como

al final del lote. Si se desea que alcancen todo su potencial genético de crecimiento, es necesario que las aves se adapten estableciéndoles conductas saludables de alimentación y consumo de agua.

#### **4.3.1.3 Alojamiento del pollito**

Los pollitos son incapaces de regular su propia temperatura corporal hasta que alcanzan aproximadamente los 12-14 días de edad, por lo que requieren una temperatura ambiental óptima. A la llegada del pollito, la temperatura del suelo es tan importante como la del aire, de tal manera que es esencial precalentar la nave. La temperatura y la humedad relativa se deben estabilizar al menos 24 horas antes de recibir el lote. Se deben seguir los siguientes valores:

- Temperatura del aire: 30°C (medida a la altura del pollito, en el área de comederos y bebederos)
- Temperatura de la cama: 28-30°C
- Humedad relativa: 60-70%

Durante los primeros 7 días, proporcionar 23 horas de luz con una intensidad de 30-40 luces, con el fin de ayudar a las aves a adaptarse al ambiente de la nave y promover el consumo de alimento y agua.

El manejo de la temperatura para pollos de ceba se efectúa de dos formas durante su cría:

- a. Calefacción por zonas, calefacción por campana, la fuente de calor es local, los pollitos se pueden alejar a zonas más frescas y seleccionar por sí mismos la temperatura que prefieren.
- b. Cría en todo el galpón, la fuente de calor es de mayor longitud y abraza una área mucho más amplia y se reduce la capacidad de los pollitos de moverse para seleccionar la temperatura preferida.

Otra modalidad de avicultura es la de las gallinas ponedoras y reproductoras, la definición de esta modalidad es la siguiente:

#### **Ponedoras**

Las reproductoras ponen los huevos en secuencias, los cuales son períodos consecutivos de ovoposición separados por uno o más días de pausa (*Renema*

2001). Existen gallinas ponedoras de huevos comerciales y gallinas ponedoras de huevos fértiles, las ponedoras de huevos fértiles durante su vida activa son mantenidas con gallos para producir huevos destinados a las incubadoras. Las gallinas ponedoras comerciales ponen huevos no fértiles para consumo humano.

### **Ciclo de Reproducción**

Las gallinas ponedoras de huevos comerciales son criadas hasta la edad reproductiva para empezar a poner huevos. Las ponedoras son albergadas en jaulas (2 a 3 por unidad) y dispuestas en dos y tres hileras. El excremento se acumula en montículos debajo de las jaulas, de no ser removidos regularmente, puede ocasionar por los vapores amoniacaes predisposición a las enfermedades respiratorias. (Pérez et al, 1997)

### **Procesamiento de las Aves (Sacrificio)**

El procesamiento de las aves durante la matanza genera contaminación por los desechos animales después del sacrificio. Esta etapa productiva es intensiva en el uso de agua ya que requiere volúmenes muy altos antes de permitir su descarga a los sistemas de drenaje regular.

Los desechos como la sangre, las plumas y las patas pueden ser aprovechadas para incorporarlos como fuente de alimento animal si se procesan rápidamente, ya que su bajo valor biológico nutricional y su inestabilidad química y térmica, hacen problemático su uso (Pérez et al, 1997).

## **4.4 SUBPRODUCTOS DEL PROCESO PRODUCTIVO**

### **4.4.1 Desechos Sólidos**

Según Pérez et al, 1997, existe un problema de generación de desechos sólidos como las cáscaras de huevo o los huevos que no eclosionan, éstos son enviados a las plantas de manejo de los subproductos para transformación en harina animal que luego es reincorporada en la alimentación de las aves.



#### **4.4.1.2 Producción de la pollinaza**

Según la revista Lasallista de Investigación 2005, la producción de pollinaza depende de diversos factores, como:

**Edad del ave:** las aves jóvenes producen menos excretas, debido a su bajo consumo de alimento en sus primeras etapas de vida.

**Línea:** en pollos de engorde la situación es compleja debido a que la cantidad de pollinaza producida es una mezcla de deyecciones y del material utilizado como cama.

Desde el punto de vista puramente teórico, hay que tener en cuenta que por cada kilo de alimento consumido los pollos producen alrededor de 1.1 a 1.2 kg de deyecciones frescas, con el 70 u 80% de humedad. En deyecciones totalmente secas ello supondría unos 0.2 a 0.3 kg por ave y por kilo de alimento consumido.

La cantidad de material utilizado como cama, en el caso de la viruta, varía entre 5 a 8 kg de cama/m<sup>2</sup> de superficie del galpón, lo que a una densidad de 15 pollos /m<sup>2</sup>, supone de 0.3 a 0.5 kg/pollo. La producción de pollinaza pura y seca, al final del periodo, depende del peso vivo y de su consumo total, pudiéndose estimar entre 20 y 28 kg/ave.

La cantidad de pollinaza, junto con la viruta, que puede recogerse al final de la cría en un galpón de pollos, depende de la cantidad de humedad que contenga el producto final, estimándose que puede variar entre 1.5 y 2 kg por pollo, con una humedad entre 20 - 30%.

### **4.5 MANEJO DE SUBPRODUCTOS**

#### **4.5.1 Prácticas para el manejo de la pollinaza**

Para lograr que un residuo orgánico como la pollinaza se convierta en un subproducto de alta calidad para el productor avícola. Estrada (2005) referencia que es indispensable que se apliquen diferentes prácticas de manejo:

- a. Evitar que se presenten altas humedades dentro del galpón. Este factor es el causante de la producción de las altas concentraciones de gases y pérdida de elementos como el nitrógeno. El manejo de la reducción de humedades se logra con una buena ventilación de las instalaciones, evitar fugas de agua de las tuberías de los equipos de bebida y una rápida recolección de heces frescas.
- b. Una vez recolectada la pollinaza del galpón, tener un lugar para su disposición, es decir secaderos que estén cubiertos para evitar el contacto con el agua lluvia y almacenarla en forma de pirámide, con el fin de lograr un escurrido de la humedad que ésta presente.
- c. Se pueden emplear productos que eviten la humedad y que reduzcan la producción de gases y olores.

#### **4.5.2 Sanitización de la pollinaza**

De acuerdo a la resolución 189 de agosto de 2005, emanada por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), se define el proceso de sanitización de la pollinaza, como el tratamiento térmico al que se somete la pollinaza para garantizar la eliminación de agentes infectocontagiosos para las aves, otros animales y para los seres humanos, antes de ser retirada del galpón de origen.

Con la salida de las aves del galpón comienza el proceso con la flameada de las plumas que quedan en las camas, para luego proceder con la formación y humectación de pilas las cuales deben taparse con plástico. La cantidad del agua depende de la humedad de la cama, pero ésta no debe exceder el 40%.

Para estandarizar este proceso se debe medir la cantidad de agua utilizada y evaluar el comportamiento de la temperatura y la cantidad de agua a adicionar dependerá de las condiciones ambientales, tipo de sustrato utilizado y presencia de humedades en la cama, ya sea por factores de manejo o factores sanitarios. Para ayudar a mantener las temperaturas adecuadas de la pila se deben mantener cerradas las cortinas del galpón adicionándole temperatura que puede ser suministrada por medio de las criadoras, las cuales serán ubicadas a una distancia prudente para que el plástico no haga combustión.

Las pilas deben ser numeradas e identificadas para llevar un seguimiento. Las pilas deben permanecer tapadas por lo menos de 3 a 4 días logrando una temperatura objetivo de 55 a 60°C (*FENAVI-FONAV 2008*)

#### **4.5.3 Compostaje**

Según FENAVI (2008), el proceso de compostaje es considerado como una biotransformación de la materia orgánica que se desarrolla con el fin de evitar la contaminación sanitaria y ambiental, generando subproductos denominados abonos.

#### **4.5.4 Aspectos sanitarios y ambientales**

La compostación soluciona dos aspectos importantes: disposición final sanitaria de los residuos utilizados y producción de materia orgánica estabilizada para uso posterior de la agricultura.

Asimismo, se evitan los olores característicos de la descomposición de la materia orgánica, la proliferación de moscas y la diseminación de enfermedades, obteniendo a la vez un producto secundario de excelente calidad, libre de patógenos y fitotoxinas (*FENAVI-FONAV 2008*).

Dentro de los parámetros que inciden en la disminución y eliminación de patógenos se encuentran:

- El aumento de la temperatura.
- Los cambios de pH y las reacciones bioquímicas.

La utilización de este método como alternativa para la disposición de la mortalidad generada en las granjas considerada los siguientes aspectos:

- Es un proceso aceptado desde un punto de vista ambiental ya que contribuye al cumplimiento del Decreto-Ley 2811 de 1974 y la ley 99 de 1993.
- Como alternativa sanitaria se considera seguro para la explotación avícolas ya que el producto final ha sido sanitizado.
- No requiere electricidad, gas u otro combustible.
- Permite realizar un buen control de moscas y olores.
- Contribuye eficientemente al control y erradicación de varias enfermedades que atacan a las aves, entre ellas new castle, la influenza aviar y gumboro.

#### **4.6 PROCESO DE DESINFECCION DE GALPONES**

Este proceso se conoce como alistamiento, se realiza después que el pollo cumple su ciclo de crecimiento y es recogido para el sacrificio.

Según Coob Vantres (2008), en su guía de manejo de pollo de engorde, cita que al final de cada recogida se retiran todas las aves de la granja, se utiliza un insecticida para erradicar el coleóptero que se hospeda en el piso del galpón cuando este es de tierra; esta fumigación se efectúa inmediatamente después del retiro de las aves, antes que la cama y el galpón se enfríen. Sin embargo si existe una infestación severa se requiere una segunda aplicación después que el proceso de desinfección se ha completado. Hasta esta etapa de este proceso, no se utiliza el agua, pues de esta manera se prepararon los galpones para su posterior lavado, en el cual se retira el veneno.

Después de haber fumigado, se retira todo el alimento del sistema de alimentación tanto de los silos como de los tubos de alimentación, se limpia todo el polvo y la suciedad del galpón tomando especial cuidado con los lugares menos obvios como las entradas de aire, cajas de ventiladores, parte superior de paredes y vigas. Después se lava en seco cualquier equipo que no se pueda lavar directamente y se cubre completamente para protegerlo durante el proceso de lavado.

El siguiente paso es abrir todas las salidas del sistema de drenaje del galpón y lavar todas sus superficies internas del galpón incluyendo equipos con un detergente normal y una bomba de aspersión a presión. Para el caso del área de estudio del proyecto en particular, no es contabilizada el agua que se consume en el proceso de lavado de galpones.

Este proceso de limpieza debe seguir una rutina predeterminada comenzando desde la parte más alta para terminar en las partes bajas del galpón es decir comenzando en el techo y terminando en el piso. Si hay ventiladores en el techo, éstos se lavan antes que el techo.

El galpón se lava de un extremo a otro (terminando en el lado que tenga mejor drenaje) el agua no debe estancarse alrededor del galpón, por lo tanto cada granja debe tener un sistema de drenaje que cumpla con los requerimientos legales locales.

Los tanques o depósitos de agua, se abren y se lavan con detergente, también se drenan los sistemas de bebederos y el tanque principal antes de adicionar el detergente. Por lo general, se hace circular la solución desinfectante por el sistema de bebederos por mínimo 12 horas antes de enjuagar completamente el sistema con agua potable.

Cualquier equipo o material como las rejillas de fibra o comederos “tipo tapa” que no pueden ser limpiados no se reutilizan para el siguiente lote, éstos deben destruirse. Además, las áreas externas como las alcantarillas, cajas de ventiladores, techos, pasillos y áreas de concreto se limpian y mantienen en buen estado, también se retira cualquier resto de cama o materia orgánica de los alrededores de la granja. En este proceso de lavado de galpones, se bloquean las salidas de drenaje que se habilitaron antes del lavado del galpón, las partes exteriores de concreto y extremos exteriores del galpón también se lavan completamente.

## **4.7 EL AGUA EN LA AVICULTURA**

### **4.7.1 IMPORTANCIA DEL AGUA EN EL PROCESO PRODUCTIVO**

Ross Tech (2008), cita que durante todas las etapas de producción el consumo de agua es vital y se encuentra por encima de la propia ingesta de alimentos. Es claro que en la cuenca del río La Vieja, se presenta clima medio y buena disponibilidad de agua lo cual indica que es favorable para actividades económicas como la avícola.

El agua es un ingrediente biológico esencial para la vida no sólo es un nutriente vital, sino también forma parte de muchas funciones fisiológicas esenciales tales como:

- Digestión y absorción, ya que apoya la función enzimática y el transporte de nutrientes.
- Termorregulación.
- Lubricación de articulaciones, órganos y del paso del alimento a través del tracto gastrointestinal.
- Eliminación de residuos.
- Es componente esencial de la sangre y de los tejidos

Todas las funciones fisiológicas nombradas anteriormente, dependen de manera importante del agua y puede decirse que los pollos consumen el doble de agua que de alimento, aunque esta proporción puede ser mayor en condiciones de calor.

Aproximadamente el 70% del peso de un pollito es agua que puede llegar al 85% al nacer, por lo que cualquier reducción en la ingesta de agua o aumento de la pérdida de la misma tendrá un gran impacto en el rendimiento del pollito durante toda su vida. Debido al papel esencial que juega el agua en la salud y el rendimiento de los sistemas biológicos, si se pretende lograr un rendimiento óptimo del ave, es primordial asegurarse de que se suministra una cantidad adecuada de agua limpia

La ingesta de agua aumenta con la edad y es mayor en machos que en hembras. Esto debe tenerse en cuenta al instalar el sistema de abastecimiento de agua en el galpón. (*Ross Tech 2008*).

La temperatura ambiental también supone un fuerte impacto sobre la ingesta de agua, cuando la temperatura se encuentra en 21°C, y aumenta 1 °C, la ingesta de agua aumentará de un 6-7%, por esta razón es importante contar con un abastecimiento que satisfaga estos requerimientos.

Por otra parte la temperatura del agua ejerce influencia sobre el consumo, el agua almacenada, debe permanecer a una temperatura similar a la del ambiente, en climas fríos la temperatura no es preponderante, pero en climas cálidos, la ingesta de agua puede presentar reducciones debido a un incremento en la temperatura de ésta.

El agua que se suministre a las aves, debe presentar ciertos parámetros de calidad, debe permanecer constantemente monitoreada para asegurarse que la carga microbiana y el contenido mineral, se encuentre dentro de los niveles aceptables para que el rendimiento de las aves, no se vea afectado. El anexo 3 expone los diferentes requerimientos que debe tener el agua para el abastecimiento de las aves.

#### **4.7.2 Pérdida de agua**

Si se pretende evitar la deshidratación, la ingesta de agua del cuerpo debe mantener un equilibrio con respecto a la pérdida de agua. Las principales fuentes de pérdida de agua son la respiración, la transpiración y la excreción a través de heces y orina. La

pérdida de agua por heces constituye el 20-30% del total de agua consumida, sin embargo la pérdida de agua más importante se realiza a través de la orina.

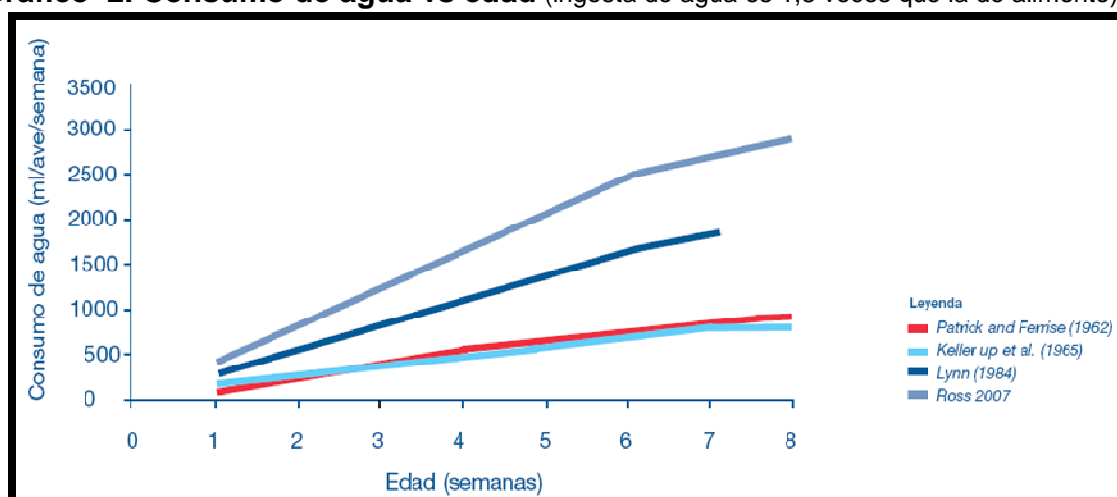
Las características de la pérdida de agua cambiarán dependiendo del medio ambiente y de la humedad. Por ejemplo, mientras que la pérdida de calor por evaporación representaría únicamente el 12% de la pérdida de agua en las aves a 10°C, esta cifra puede aumentar hasta un 50% cuando la temperatura ambiente alcanza 30°C. Esto es un factor crítico para el pollito, ya que el agua representa una gran proporción de su peso (*Ross Tech, 2008*).

### 4.7.3 FACTORES DE CONSUMO DE AGUA EN LOS POLLOS

#### 4.7.3.1 La edad

La ingesta de agua está íntimamente relacionada al consumo de alimento y a la edad del ave (reacción al crecimiento). La demanda de agua aumenta con la edad del ave (grafico 2). En consecuencia, la calidad del agua y su disponibilidad tienen un fuerte impacto en el rendimiento del crecimiento del pollo moderno y sobre cualquier técnica de manejo que limite el agua, por ejemplo, el menor espacio del área de cría o no aumentar el espacio de bebederos en los primeros 10 días, podría afectar de manera negativa el crecimiento de las aves.

**Grafico 2. Consumo de agua vs edad** (ingesta de agua es 1,8 veces que la de alimento).



Fuente: Bailey, 2007.

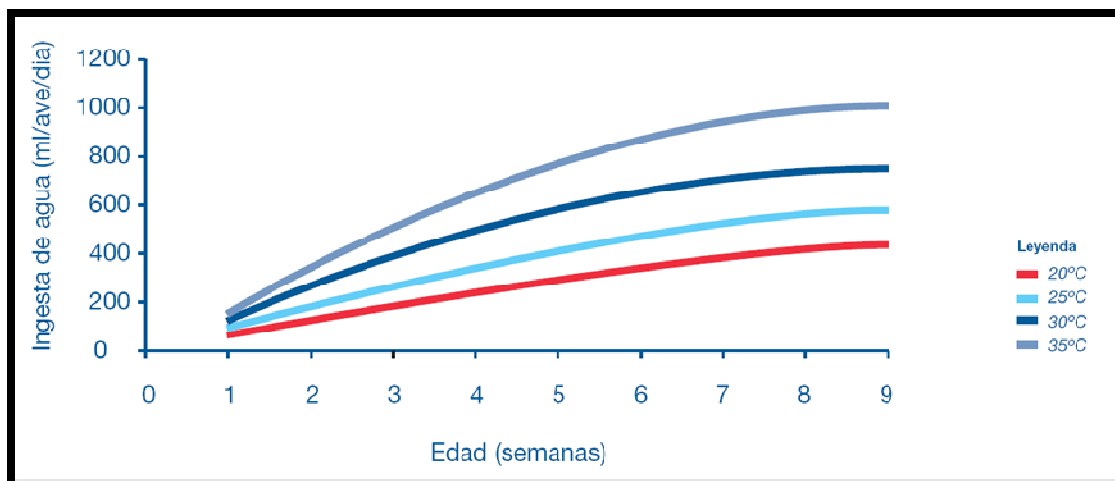
#### 4.7.3.2 Sexo

El sexo del ave también afecta la ingesta de agua. El consumo de agua de los machos será mayor que el de las hembras desde la primera semana de vida. La proporción agua – alimento, es también mayor en los machos que en las hembras pues las diferencias de tejido adiposo entre los sexos explican las diferencias en el consumo de agua las hembras tienen más grasa que los machos y la grasa posee un menor contenido de agua que la proteína (Bailey, 2007).

#### 4.7.3.3 Temperatura medioambiental

La temperatura medioambiental influye en el consumo de agua de los pollos es aproximadamente el doble que el consumo de alimento (1,8:1 a una temperatura de 21°C en bebederos de campana). No obstante, las aves que se encuentren bajo estrés de calor aumentarán la proporción del consumo. La ingesta de agua del ave se incrementa de 6-7% por cada grado por encima de 21°C (NRC, 1994).

**Grafico 3. Consumo de Agua vs edad y temperatura** (ingesta de agua se incrementa un 6% por grado de aumento de la temperatura)



Fuente: Bailey, 2007

El consumo de agua debe ser aproximadamente 1,6 a 2,0 veces más que el consumo de alimento (Singleton, 2004). Sin embargo, el consumo de agua varía dependiendo de la temperatura ambiental, calidad del alimento y sanidad del lote (Tabla 2).



- El consumo de agua aumenta un 6% por cada grado extra de temperatura entre los 20 y los 32 °C.
- El consumo de agua aumenta un 5% por cada grado extra de temperatura entre los 32 y los 38 °C.
- El consumo de alimento disminuye un 1,23% por cada grado extra de temperatura entre sobre los 20 °C.

**Tabla 2. Relación de Temperatura y Consumo de Agua**

Temperatura °C / °F	Tasa agua : alimento
4 °C / 39 °F	1,7:1
20 °C / 68 °F	2:1
26 °C / 79 °F	2,5:1
37 °C / 99 °F	5:1

*Fuente: Singleton, 2004*

#### **4.7.4 EFECTO DEL ALIMENTO SOBRE LA INGESTA DE AGUA**

Cualquier nutriente que promueva la excreción de minerales a través de los riñones también promueve un aumento en el consumo de agua. En consecuencia, el exceso de minerales en el agua, por encima de los requerimientos nutricionales, provocará un incremento de la ingesta de agua. Esto también se aplica a las dietas altas en proteína, en las cuales las proteínas que no se usan en la síntesis proteínica se desaminan y se excretan en la orina. Este proceso de demanda energética se asocia a un aumento de la pérdida de agua.

*Bellostas (2009)*, sugiere que particularmente, la presencia de elementos inorgánicos, tales como, sodio (Na), potasio (K), y cloro (Cl) se asocia a un aumento del consumo de agua y a excrementos más líquidos. Un aumento moderado del sodio en la dieta, generalmente, no supone problema alguno cuando las aves beben agua en bajo contenido en sodio. Aumentarán la ingesta de agua si la dieta tiene un alto contenido de sal, y excretará el exceso de la misma.

De hecho, en zonas donde los niveles de sodio en el agua son elevados, es importante tener en cuenta este exceso al formular las dietas, de otro modo nos enfrenaremos a una falta de uniformidad y a un índice de crecimiento será mediocre.

Los niveles de cloro deben ser los mismos que los niveles de sodio (0,16-0,23%). El nivel total de cloro generalmente se limita a sustituir una proporción del requerimiento de sodio por bicarbonato de sodio en lugar de sal (cloruro de sodio). La deficiencia de este elemento no suele ser común (*Bellostas, 2009*).

#### **4.7.5 PARAMETROS DE CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO DEL POLLO**

Las aves deben de disponer de agua limpia, no contaminada, en todo momento. Sin embargo, dependiendo de la fuente de agua que se utilice, ésta puede contener cantidades excesivas de minerales varios, o puede estar contaminada con bacterias. Los niveles aceptables de materia orgánica y minerales en el agua se muestran en la Tabla 3 (Anexo 3).

El agua que entra limpia a la granja desde su origen se puede contaminar en las naves por exposición a las bacterias del medio ambiente. La cloración del agua para lograr de 3 a 5 partes por millón (ppm) de cloro para tratar el agua a nivel del bebedero, reduce el número de bacterias, especialmente si se utilizan sistemas de bebederos con la superficie abierta de agua. La radiación ultra violeta (UV) también es eficaz en el control de la contaminación bacteriana (*Ross Tech, 2010*).

Si el agua contiene niveles excesivos de sales de hierro o calcio (agua dura) puede bloquear las válvulas y las tuberías. La presencia de sedimentos también puede taponar las tuberías por lo que, si existe este problema, se recomienda instalar filtros de malla de 40 a 50 micras (*Ross Tech, 2010*).

#### **4.7.6 Sistemas de bebederos**

Los pollos deben tener acceso al agua 24 horas al día. El suministro inadecuado de agua, ya sea en volumen o en cantidad de bebederos, reducirá la tasa de crecimiento. Para garantizar que el lote reciba suficiente agua será necesario supervisar y registrar la proporción de consumo agua/pienso diariamente. La medición del consumo de agua se puede utilizar para detectar fallos en el sistema de comederos y bebederos, además evaluar la salud y el rendimiento de las aves.

A 21°C, las aves estarán consumiendo suficiente agua cuando la proporción entre el volumen de agua (litros) y alimento (kg) sea semejante a:

- 1,8:1 para bebederos tipo campana
- 1,6:1 para bebederos de tetina sin copa
- 1,7:1 para bebederos de tetina con copa

El requerimiento del agua varía dependiendo del consumo de alimento.

La Revista Cubana de Ciencia Avícola (2006), cita que los sistemas de bebederos no influyen en los indicadores de peso vivo, conversión y consumo de las aves, y que al final de la crianza se pueden alcanzar resultados tan buenos con bebederos de niple, como de campana. El bebedero de niple reduce el nivel de humedad promedio de 47% en la cama de los bebederos de campana a cerca de un 24%.

#### **4.7.6.1 Bebederos de campana**

Son sistemas abiertos de bebederos, presentan una ventaja de costo con respecto a los sistemas cerrados, pero se correlacionan con un mayor problema en calidad de cama e higiene del agua. La pureza del agua es difícil de mantener con sistemas abiertos debido a que las aves continuamente introducen contaminantes en los bebederos resultando la necesidad de una limpieza frecuente. Esto se relaciona directamente con el uso de mano de obra y con un mayor desperdicio de agua.

Las condiciones de la cama son un buen indicador del ajuste de presión de agua, una cama excesivamente mojada debajo de los bebederos indica que la presión de agua es muy elevada, que los bebederos están demasiado bajos o que el lastre dentro de los bebederos es inadecuado. Si la cama debajo de los bebederos está demasiado seca puede indicar que la presión de agua es demasiado baja (Coob Vantress, 2008).

#### **4.7.6.2 Bebederos de niple**

Como plantea la guía de manejo de pollo de engorde Coob Vantress (2008), hay dos clases de bebederos de niple comúnmente utilizados:

- **Bebederos de niple de alto flujo** operan con un flujo de 80 a 90 ml/min (2,7 a 3 fl. oz/min). Estos bebederos mantienen una gota de agua al final del niple y poseen una copa que atrapa excesos de agua que puedan filtrar por el niple. Generalmente se recomiendan 12 aves por cada niple de alto flujo.
- **Bebederos de niple de bajo flujo** operan con un flujo de 50 a 60 ml/min (1,7 a 2 fl. oz/min). Estos bebederos generalmente no tienen copas y la presión se ajusta para cumplir con los requerimientos de las aves. Generalmente se recomiendan 10 aves por cada niple de bajo flujo.

Las aves beben más agua cuando la temperatura ambiental es elevada. El requerimiento de agua se incrementa en aproximadamente 6,5% por cada grado centígrado por encima de los 21°C. En las áreas tropicales, la presencia de temperaturas elevadas durante tiempos prolongados duplicará el consumo diario de agua.

El clima demasiado frío o demasiado caluroso hará que se reduzca el consumo de agua. En ambiente cálido conviene vaciar las líneas de bebederos a intervalos regulares con el fin de asegurar que el agua esté lo más fresca posible.

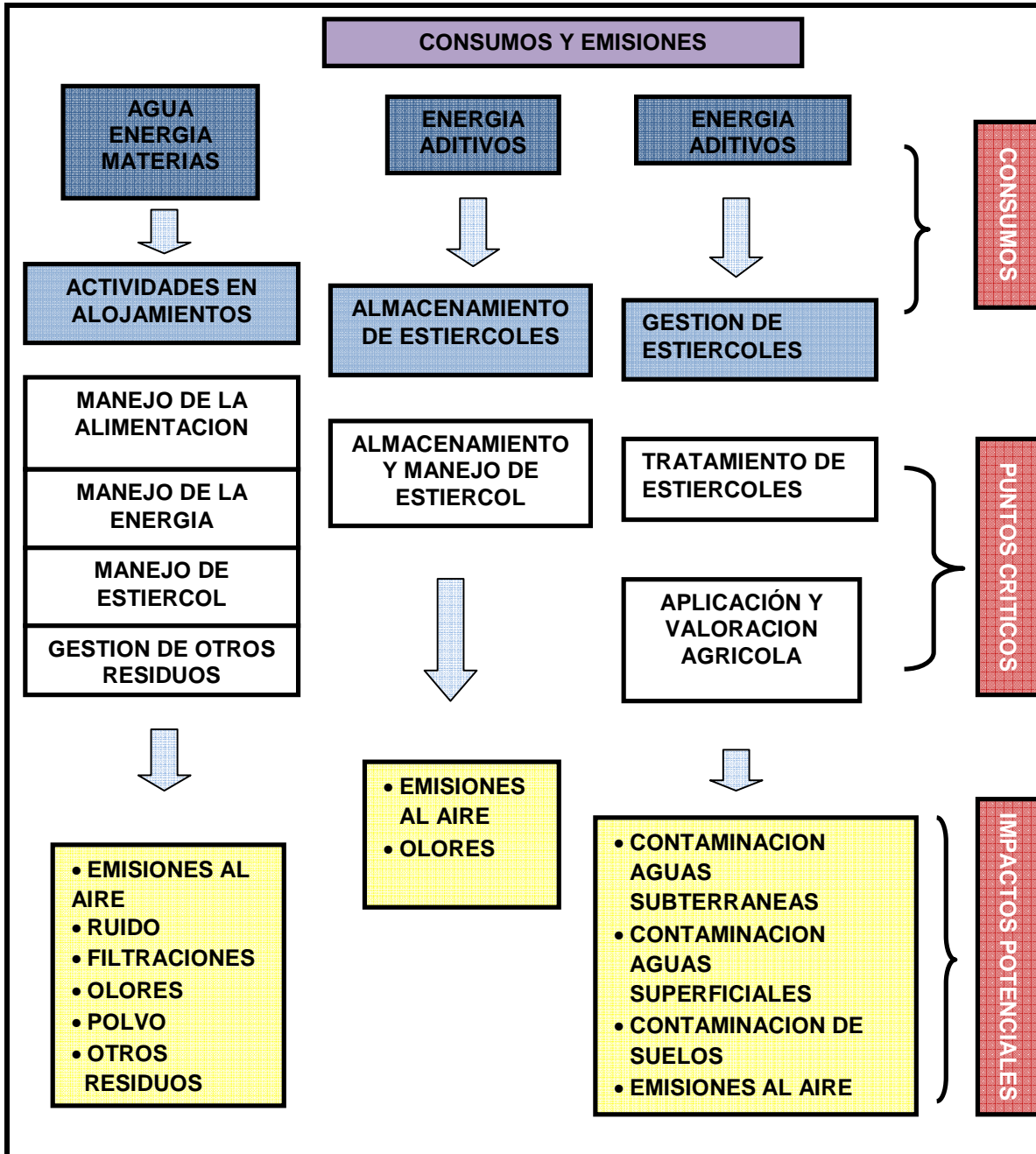
En la granja deberá existir un sistema adecuado para almacenar el agua, en caso de presentarse un fallo en el suministro principal de agua. Lo idóneo es que el depósito de agua proporcione la cantidad necesaria para 24 horas de consumo máximo.

#### **4.8. Contexto ambiental**

En el contexto ambiental podemos observar la dinámica del proceso productivo en el siguiente flujograma, el cual explica el consumo, sus implicaciones e impactos, también referencia los puntos críticos a los cuales se les debe prestar mayor importancia dado que si no se actúa a tiempo puede formarse un problema mayor.

Puede evidenciarse que los puntos críticos en el manejo de subproductos en esta actividad, está en las buenas prácticas que se hagan con el estiércol, ya que de ellas depende la minimización de impactos ambientales tanto al agua como al suelo. Para tener un panorama más claro de cuáles son las emisiones generadas esta la explicación en las tablas 3 y 4 que se encuentran a continuación.

#### 4.8.1 Flujo de consumo y emisiones.



Fuente: J. Gómez, 2007

**Tabla 3. Principales Emisiones**

<b>PRINCIPALES EMISIONES AL AIRE</b>	
<b>EMISIONES</b>	<b>PUNTO DE PRODUCCION</b>
<b>NH<sub>3</sub></b>	Alojamiento.
	Almacenamiento.
	Aplicación Campo.
<b>NH<sub>4</sub></b>	Alojamiento.
	Almacenamiento.
	Tratamiento.
<b>NO<sub>2</sub></b>	Almacenamiento.
<b>CO<sub>2</sub></b>	Aplicación.
	Almacenamiento.
	Calefacción.
<b>OLOR</b>	Transporte.
	Alojamiento.
	Almacenamiento.
<b>POLVO</b>	Aplicación Campo.
	Concentrados (Alimentos).
	Alojamiento.
	Almacenamiento.
	Aplicación Campo

*Fuente: J. Gómez, 2007*

**Tabla 4: principales efectos por emisiones al aire.**

<b>ESTIERCOL – PRINCIPALES EFECTOS</b>		
<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>EFECTO MEDIO AMBIENTAL</b>	<b>FACTORES DE VIABILIDAD</b>
<b>Alto Contenido de Materia Orgánica (DBO)</b>	Contaminación de Aguas Subterráneas	Estructura de la Explotación
<b>Alto Contenido de Macro-nutrientes (N,P,K)</b>	Eutrofización Agua Superficiales	Densidad ( Carga)
<b>Generación de Compuestos Volátiles</b>	Acidificación por $NH_3$	Tipo de Alojamiento
<b>Metales Pesados</b>	Efecto Invernadero ( $CO_2, CH_4, NO_2$ )	Cama (Substrato)
<b>Pesticidas</b>	Dispersión Metales Pesados y Pesticidas	Alimentación
	Molestias	Dilución de Excrementos

*Fuente: J. Gómez, 2007*

## **4.9 DINÁMICA ECONÓMICA DEL SUBSECTOR AVICOLA**

### **4.9.1 Sector avícola en Colombia.**

El sector avícola colombiano representa aproximadamente el 28% del PIB pecuario, 11% del PIB agropecuario y el 2% del PIB nacional. Además, ha experimentado complicadas situaciones en los últimos 2 años, comenzando por el incremento de los precios de las materias primas durante el año 2008, que se estabilizaron en 2009, lo cual se refleja en los resultados de cierre de año 2009 donde las empresas pasaron de tener un margen neto promedio de 1.1% en 2008 a 2.4% en 2009; sus ingresos crecieron en promedio un 8% mientras sus gastos sólo se incrementaron un 4%, situación que genera un mejor resultado operacional, y por ende mejores rentabilidades. (*Mapfre Crediseguros S.A, 2010*)

Por otro lado está el mercado venezolano que representaba cerca de U\$D 50 millones y que aún no se ha podido sustituir y finalmente la avicultura informal, que son básicamente una gran cantidad de productores a precios bajos, con producto de baja especificación que no tienen la infraestructura para cumplir las normas sanitarias y ambientales exigidas actualmente por el Instituto Colombiano

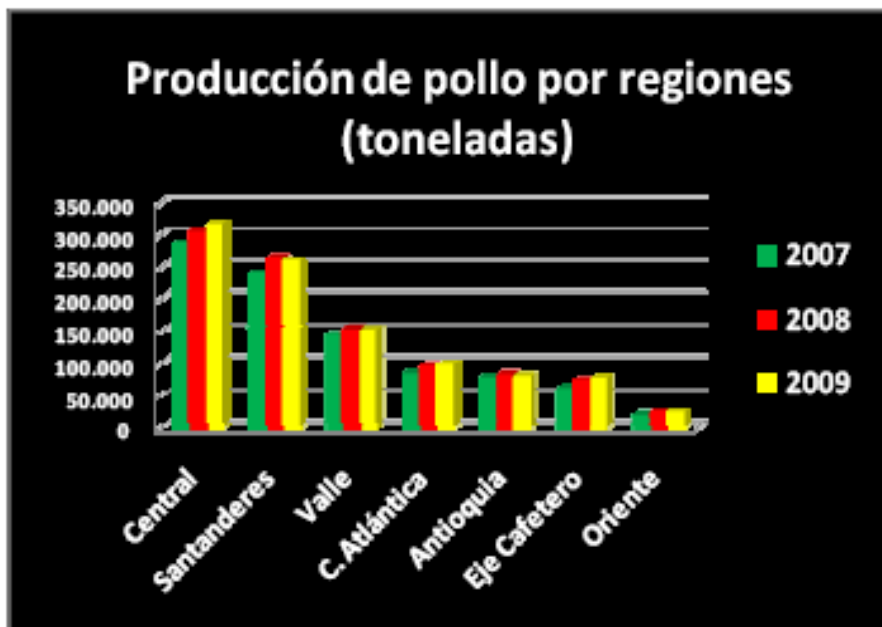
Agropecuario (ICA) y por el INVIMA. Dicha problemática también coloca en desventaja a todo un sector potencialmente exportador, ya que los informales no se adaptan a los requerimientos internacionales exigidos en cuanto a calidad se refiere. (Documento CONPES 3468, 2007).

#### 4.9.2 Producción

De acuerdo al último censo avícola (2002) en Colombia hay aproximadamente 2.996 granjas avícolas, de las cuales 1870 están dedicadas al engorde de pollo, 961 a la producción de huevo y 165 reproductoras, del total de granjas existentes Cundinamarca tiene el mayor número, seguido se Santander, Valle y Antioquia. Sin embargo, en cuanto a capacidad ocupada de las granjas y las plantas es Santander quien ocupa el primer lugar seguido de Cundinamarca (MAPFRE, 2010).

El potencial de crecimiento de carne de pollo en Colombia, ofrece enormes posibilidades, si se observa el consumo en otros países (FINAGRO 2008).

**Grafico 4. Producción de pollo por regiones.**



Fuente: Crediseguro S.A, 2010.



### 4.9.3 Costos de Producción de Pollo en Colombia

Según FINAGRO (2008), los costos de producción de pollo de engorde en Colombia, en promedio se encuentran alrededor de los \$2.311 por kilo de carne, es decir, US\$0,81. Los más altos se registran en Cundinamarca y los más bajos en Santander. Estos costos son altos si los comparamos con los registrados en Brasil que en promedio ascendieron a US\$0.46 por kilo en el año 2003. Dentro de esta estructura de costos, alrededor del 66% corresponde al alimento balanceado y un 14% al pollito de un día. En otros países como EE UU y Europa, el alimento representa el 71% de los costos de producción del pollo y en países como Brasil y Tailandia pesa alrededor del 85%.

Los avicultores consideran que el alimento balanceado es un costo fijo muy difícil de reducir, lo que constituye un freno para el cambio tecnológico. Así que con el fin de reducir costos por la vía del pollito de un día, algunos avicultores han integrado en las fases de incubación y reproducción, mejoras genéticas de las razas lo que ha generado importantes repercusiones en las fases de levante y engorde. Más recientemente, los mismos avicultores vienen procesando directamente parte del alimento para las aves, avanzando en la integración de la industria. (FINAGRO, 2008).

**Tabla 5. Costos de Producción de Pollo en Colombia.**

COSTOS DE PRODUCCION DE POLLO EN COLOMBIA				
DEPARTAMENTO	PESOS		DOLARES	
	\$/KG	\$POLLO	US\$/KG	US\$/POLLO
SANTANDER	2,243	4,455	0,78	1,56
CUNDINAMARCA	2,428	4,824	0,85	1,69
VALLE DEL CAUCA	2,268	4,506	0,79	1,58
ANTIOQUIA	2,305	4,579	0,81	1,6

**Fuente: FENAVI. Cálculos Observatorio Agro cadenas**  
**Nota: Los costos corresponden al año 2003**

*Fuente: FINAGRO 2008.*

#### 4.9.4 EXPORTACIONES DE COLOMBIA

Las exportaciones de pollitas de un día crecieron durante el primer semestre del año 2008, las de pollitos se mantuvieron estables. En el primer semestre de 2008 el sector avícola colombiano exportó 4.4 millones de ponedoras semi-pesadas el 94.4% se realiza a Venezuela y el 5.6% a Ecuador.

Durante el primer semestre del 2008 se exportaron 168.000 ponedoras livianas a Venezuela Durante el primer semestre del 2008 se exportaron 69.000 reproductoras semi-pesadas a Ecuador más de 500 toneladas de pollo exportó el país durante los primeros cinco meses del año 2008 (incluyendo patas de pollo) con destino a Vietnam, China y Hong Kong se exportaron 27.000 kilos de pollo entero congelado a Vietnam En el 2006 se exportaron 7.680 kilos y en el 2008 28.000 kilos de medios y cuartos delanteros sazonados a Ecuador. (FINAGRO, 2008).

#### 4.9.5 NORMATIVIDAD AMBIENTAL VIGENTE AL SUBSECTOR AVICOLA

##### NORMATIVIDAD SANIDAD ANIMAL

NORMA	CONTENIDO BASICO
Resolución 2811 de 1993	“Por el cual se establece el plan de vacunación avícola y se deroga la resolución 957 de 1986 del ICA.” Establece como obligatorio cumplimiento el plan de vacunación.

##### NORMAS SOBRE CONTROL TÉCNICO

NORMA	CONTENIDO BASICO
Resolución 1476 de 1976	“Por el cual se reglamenta la resolución No. 261 de 1975 sobre el control de la Salmonelosis en aves de corral”

---

<p><b>Resolución 3019 de 1999</b></p>	<p>“Por la cual se dictan disposiciones sobre el control técnico de la calidad de las Aves destinadas a la reproducción, Comerciales de primera generación y de Huevos fértiles para incubación y se deroga la Resolución 1764 del 28 de octubre de 1971.” Toda persona natural o jurídica debe registrarse ante ICA para ejercer esta actividad.</p>
<p><b>Resolución 00889 de 2002</b></p>	<p>“Por la cual se establece la obligación de inscripción ante el ICA de establecimientos para exportar a Colombia animales vivos, sus productos u otros de riesgos para los animales.”</p>
<p><b>Resolución 003 de 2005</b></p>	<p>“Por la cual se dictan disposiciones sobre el ingreso de aves de desecho al Territorio Colombiano y se deroga la Resolución 1102 del 9 de junio del 2004.” Es responsabilidad del ICA, proteger la sanidad agropecuaria del país con el fin de prevenir la introducción y propagación de enfermedades que puedan afectar la producción avícola nacional.</p>
<p><b>Resolución 01937 de 2003</b></p>	<p>"Por la cual se establecen medidas sanitarias para la prevención y el control de la enfermedad de Newcastle en el territorio nacional".</p>
<p><b>Resolución 002896 de 2005</b></p>	<p>“Por la cual se dictan disposiciones sanitarias para la construcción de nuevas granjas avícolas en el territorio nacional.” Es</p>

---

	<p>responsabilidad del ICA, la sanidad pecuaria mediante el establecimiento de acciones y disposiciones para la prevención, control y erradicación de las enfermedades de los animales.</p>
<p><b>Resolución 003654 de 2009</b></p>	<p>“Por medio de la cual se adopta el programa para el control y erradicación de la enfermedad de Newcastle en el territorio nacional.” Corresponde al ICA crear un programa para el control y erradicación del Newcastle en el territorio nacional en donde se involucren las aves de corral, se establezcan las medidas sanitarias a que haya lugar y se incorporen los recursos necesarios.</p>
<p><b>Resolución 003655 de 2009</b></p>	<p>“Por medio de la cual se adopta el Programa de prevención y Vigilancia de la Influenza aviar en Colombia.” De acuerdo con la Ley 1255 de 2008 le corresponde al ICA, adoptar un programa que preserve el estatus sanitario del país libre de influenza aviar.</p>

**NORMAS DE BIOSEGURIDAD**

NORMA	CONTENIDO BASICO
<p><b>Resolución 000957 de 2008</b></p>	<p>“Por la cual se norman las medidas de Bioseguridad en las Granjas Avícolas comerciales y granjas avícolas de autoconsumo en el Territorio Nacional”. Es</p>

	responsabilidad del ICA, proteger la Sanidad Agropecuaria del país con el fin de prevenir la introducción y propagación de enfermedades que puedan afectar la avicultura.
<b>Resolución 005236 de 2009</b>	Todas las granjas avícolas comerciales del país cumplan con las medidas de bioseguridad establecidas.
<b>Resolución 001183 de 2010</b>	“Por medio de la cual se establecen las condiciones de Bioseguridad que deben cumplir las granjas avícolas comerciales en el país para su certificación”

## NORMATIVIDAD DE INOCUIDAD

<b>NORMA</b>	<b>CONTENIDO BASICO</b>
<b>Ley 9 de 1979</b>	“Por la cual se dictan medidas sanitarias Del Control Sanitario En Los Usos Del Agua”. <b>ARTICULO 3o.</b> Para el control sanitario de los usos del agua se tendrán en cuenta las siguientes opciones, sin que su enunciación indique orden de prioridad: a) Consumo humano. b) Doméstico. c) Preservación de la flora y fauna. d) Agrícola y pecuario. e) Recreativo. f) Industrial. g) Transporte.
<b>Decreto 2278 de 1982</b>	“Por el cual se reglamenta parcialmente el título V de la ley 09 de 1979 en cuanto al sacrificio de animales de abasto publico o para consumo humano y el

	procesamiento, transporte y comercialización de su carne.”
<b>Resolución 005109</b>	“Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano”.
<b>Resolución 4287 de 2007</b>	“Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios y de inocuidad de la carne y productos cárnicos comestibles de las aves de corral destinadas para el consumo humano y las disposiciones para su beneficio, desprese, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.”
<b>Decreto 1500 de 2007</b>	“Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos, destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.”
<b>Resolución No. 2008000714 de 2008</b>	“Por el cual se reglamentan los requisitos del Plan Gradual de Cumplimiento para las plantas de beneficio y desprese de aves y se

---

establecen los procedimientos de inscripción, Autorización Sanitaria y Registro de estos establecimientos.”

---

## **NORMATIVIDAD MEDIO AMBIENTE**

---

<b>NORMA</b>	<b>CONTENIDO BASICO</b>
<b>Decreto 1594 de 1984</b>	“Por el cual se reglamenta parcialmente el título I de la ley 9 de 1979, así como el capítulo II del título VI - parte III - libro II y el título III de la parte III - libro I – del decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.”
<b>Decreto 3100 de 2003</b>	"Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones". El presente decreto tiene por objeto reglamentar las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de vertimientos puntuales.
<b>Decreto 3172 de 2003</b>	“Por medio del cual se reglamenta el artículo 158-2 del Estatuto Tributario.” El contribuyente deberá acreditar el cumplimiento de los siguientes requisitos cuando la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, DIAN los exija por inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente.

<p><b>Decreto 1753 de 1994</b></p>	<p>“Por el cual se reglamentan parcialmente los Títulos VIII y XII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.” La Licencia Ambiental es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente, mediante acto administrativo, a una persona, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad que conforme a la ley y a los reglamentos.</p>
<p><b>Ley 99 de 1993</b></p>	<p>“Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso.</p>
<p><b>Decreto 1900 de 2006</b></p>	<p>“por el cual se reglamenta el párrafo del artículo 43 de la ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones”. Todo proyecto que involucre en su ejecución el uso del agua tomada directamente de fuentes naturales y que esté sujeto a la obtención de licencia ambiental, deberá destinar el 1% del total de la inversión para la recuperación, conservación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica; de conformidad con el párrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993.</p>
	<p>“Por la cual se adoptan guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación”. Mediante la presente</p>



<b>Resolución 1023 de 2005</b>	resolución se procederá a adoptar las guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación de los sectores productivos y de consulta y referencia de carácter conceptual y metodológico tanto para las autoridades ambientales como para el sector regulado.
<b>Decreto 1299 de 2008</b>	"Por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones."

*Fuente: Elaboración propia*

## 5. METODOLOGIA

### 5.1 AREA DE ESTUDIO

Según CRQ et al (2006), la Cuenca Hidrográfica del río La Vieja se encuentra ubicada en el centro occidente colombiano y forma parte de la denominada Eco-región del Eje Cafetero. Tiene una extensión de 2.880,14 Km<sup>2</sup> cuenta con actividades productivas tales como la agricultura, pesca, turismo y minería.

La cuenca, tiene características geomorfológicas representadas por el flanco occidental de la cordillera Central, entre los 1.500 y los 4.500 m.s.n.m. Presenta un relieve quebrado a escarpado y muy disectado, conformado por rocas ígneas, metamórfica y sedimentarias muy fracturadas y disectadas. El Paisaje de Montaña está integrado por varios tipos de relieves tales como cono volcánico, coladas de lava, filas y vigas generalmente cubiertas por espesos depósitos de ceniza, provenientes de las erupciones más recientes del Volcán Nevado del Ruiz.

Su paisaje predominante está representado por un extenso y espeso depósito de origen fluvio-volcánico y fluvio-glaciar con pendientes suavemente inclinadas, parcialmente disectadas, dando una morfología ondulada.

Presenta un ápice localizado sobre la parte alta próxima al cono volcánico del Quindío y se extiende a todo lo largo y ancho del extremo occidental y noroccidental

de la Cuenca, hasta el valle del río La Vieja. Está conformado por los tipos de relieve denominados colinas, lomas, abanico torrencial y vallecitos.

El río La Vieja es uno de los principales tributarios del río Cauca, asiento de poblaciones y polo de desarrollo agroindustrial. Se encuentra en jurisdicción de los departamentos de Quindío, Valle del Cauca y Risaralda y forma parte de la denominada Eco-región Eje Cafetero, integrada por 92 municipios de los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda Tolima y Valle. (CRQ et al 2006).

La tabla muestra que la cuenca del río La Vieja, es compartida por tres departamentos y veintiún municipios:

**Tabla 6. Descripción División Territorial de la Cuenca**

DEPARTAMENTO	AREA			MUNICIPIOS
	Km <sup>2</sup>	Ha	%	
QUINDIO	1.961,83	196.183	68	Armenia, Buena Vista, Calcará, Circasia, Córdoba, Finlandia, Génova, La Tebaida, Montenegro, Pijao, Quimbaya y Salento.
RISARALDA	298,86	29.866	10	Pereira
VALLE	619,45	61.945	22	Alcalá, Caicedonia, Cartago, La Victoria, Obando, Sevilla, Ulloa y Zarzal.
<b>TOTAL</b>	<b>2.880,14</b>	<b>288.014</b>	<b>100</b>	<b>21</b>

Fuente: (CRQ et al 2006)

La Corporación Autónoma Regional del Quindío et al, (2006), afirma que la población total para la Cuenca es de 1.140.378 habitantes, correspondiéndole al Quindío el 53,7% del total de la población y el 27,0% al Valle del Cauca y Risaralda.

Por otra parte, el ordenamiento de las cuencas hidrográficas amparado bajo el decreto 1729 de 2002, del Ministerio del Medio Ambiente, es una estrategia para procurar la conservación, uso sostenible y adecuado manejo de los recursos naturales a partir de la estrecha relación entre la condiciones del recurso hídrico y su entorno directo. La necesidad de estudiar la problemática del agua a partir del conocimiento y manejo de la cuenca, se hace evidente debido al incremento de las actividades antrópicas en la cuenca, para ello se tiene en cuenta la valoración de sus ecosistemas sensibles, el uso del territorio y las actividades económicas que sobre ésta se desarrollan.

Según el Plan de Manejo y Ordenamiento de Cuencas Hidrográficas (POMCH) de la Cuenca río La Vieja (2008), su formulación responde a dinámicas propias de planificación y a procesos de ordenación y visualización de futuro territorial, regional y nacional, que marcan pautas importantes y definen líneas generales de orientación.

## **5.2 Desarrollo metodológico**

Para el desarrollo metodológico de este proyecto, se abordó la investigación en 4 fases, éstas son las siguientes:

- **fase exploratoria.**
- **fase descriptiva**
- **fase correlacional**
- **fase propositiva**

El adecuado desarrollo de estas fases, proporciona los elementos necesarios para llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos propuesto en el proyecto denominado *“Gestión del Recurso Hídrico en el Subsector Avícola en la Cuenca del Río La Vieja”*.

### **5.2.1 FASE 1. Exploratoria**

Para llevar a cabo esta fase, se visitaron las diferentes instituciones y autoridades relevantes en el tema de avicultura a lo largo de la cuenca del río La Vieja. Por ejemplo, en el departamento del Quindío, en el cual se visitaron los municipios de Pijao, Finlandia, Buena Vista, Quimbaya, Armenia, esto con el fin de obtener la información necesaria que permitiera realizar el diagnóstico y estado actual de la actividad avícola en este departamento. Por otro lado, se visitaron, los municipios del Norte del Valle como Ulloa, Zarzal, Alcalá, Caicedonia y Cartago, para cumplir con el mismo objetivo que se realizó en el departamento del Quindío, teniendo en cuenta entidades como la Unidad Municipal de Atención Técnico Agropecuario (UMATA), Oficina de Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiente (ODAMA), CRQ Y CVC.

Para el caso de la ciudad de Pereira se realizaron visitas a entidades como la Secretaría de Desarrollo Rural, Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER), Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), y la Contraloría Departamental de Risaralda sección ambiental.

En estas visitas se entrevistaron a las personas encargadas del tema en la cuenca y se recolectó la información por medio de una encuesta (Anexo 1).

### **5.2.2 FASE 2. Descriptiva**

Para dar cumplimiento a esta fase, se realizaron visitas a los predios seleccionados por medio de un muestreo estratificado, en donde se realizaron las encuestas con las personas encargadas de las granjas, a las cuales se le realizó un número de preguntas con el fin de recopilar la información necesaria, que soportará los datos de la investigación.

Con estas encuestas se pretendía obtener información que brindara el conocimiento sobre la forma en que usan el agua, con qué frecuencia, cuales actividades, y por otro lado se pretendía conocer si se llevan registros del consumo del agua, con que periodicidad los llevan, si los predios cumplen con los estándares requeridos por las instituciones reguladoras de esta actividad y si cuentan con certificaciones de calidad y otras preguntas que ayuden a cumplir con los objetivos propuestos en el proyecto.

### **5.2.2.1 ELABORACION DE LA ENCUESTA**

La encuesta fue diseñada para lograr recopilar la mayor cantidad de información posible que nos pudiera ayudar a elaborar un buen diagnóstico con contenido de calidad para dicho propósito.

En el diseño de la encuesta se contemplaron los siguientes puntos:

- Ubicación de la granja.
- Características de la granja, como su área total y actividades asociadas a la avicultura.
- Tipo de instalación para el levante de los pollos, manejo de subproductos, limpieza de los galpones, entre otros.
- Captación del agua para el predio y su proceso productivo.
- Vertimientos, si existen y de que clase.
- Apoyo institucional, si reciben asesoría o apoyo de las instituciones.
- Aporte al desarrollo económico del municipio.
- Gastos de funcionamiento.

Con esta información se realizó el análisis de resultados para determinar el estado actual de la actividad avícola en la cuenca del río La Vieja (Anexo 2).

### **5.2.3 FASE 3. Correlacional**

Para esta fase, luego de visitar los predios, se llevo a cabo el análisis de la información, según los datos obtenidos a través de las encuestas se comienza a elaborar el diagnóstico y el estado actual de esta actividad avícola en toda el área de influencia de la cuenca. Este análisis ayudo a obtener un acercamiento real hacia el comportamiento de las avícolas lo que proporciona una fase propositiva que es la última de las fases de desarrollo metodológico de este proyecto. En el desarrollo metodológico se evidencio un margen de error debido a la falta de información de algunos puntos de las encuestas, esto ocasiona falta de claridad para la elaboración de las propuestas y lineamientos del proyecto.

#### 5.2.4 FASE 4 Propositiva

A partir de la información recolectada en las visitas realizadas a las instituciones y a los predios y con la elaboración de las encuestas, se logró recopilar una información importante, la cual permitió el análisis de la situación actual del uso del recurso agua en los procesos productivos de esta actividad. Esta información sirvió como insumo para proponer estrategias y lineamientos que lleven a una mejor calidad del proceso en cuanto al consumo del recurso se refiere.

Esta fase propositiva es llevada a cabo con la ayuda de la matriz DOFA, que es una herramienta generalmente utilizada como método de diagnóstico, según Amaya *et al* (2001), es usual que se avance hasta la primera parte del proceso DOFA, que corresponde a la lluvia de ideas que culmina en la construcción de la matriz básica de diagnóstico.

De esta forma se debe construir una matriz de acciones y estrategias que se relacionan con cada una de las celdas de la matriz DOFA, las mismas se agrupan así:

- **Estrategias y Acciones DO:** En este grupo de acciones se deben reunir los planes conducentes a cada una de las debilidades que se consideraron como oportunidades de mejoramiento del grupo de trabajo o que representan ajustes positivos para el proyecto.
- **Estrategias y Acciones DA:** En este grupo de acciones se deben reunir los planes conducentes a cada una de las debilidades que se consideraron como amenazas para el proyecto. Estas acciones deben ser muy precisas y lo suficientemente analizadas, ya que representan debilidades del grupo de trabajo que ponen en riesgo directo el éxito del proyecto. El nivel de prioridad de estas acciones se deben considerar como muy alto.
- **Estrategias y Acciones FO:** En este grupo de acciones se deben reunir los planes conducentes a cada una de las fortalezas internas o externas que fueron consideradas como oportunidades que tienen el grupo de trabajo para potencializar y asegurar el éxito del proyecto. Es así, que se deben presentar

acciones que permitan aprovechar al máximo estas fortalezas encontradas durante el desarrollo del proyecto.

- **Estrategias y Acciones FA:** En este grupo de acciones se deben reunir los planes conducentes a cada una de las fortalezas generalmente externas, que de una u otra manera ponen en riesgo permanente el éxito del proyecto durante toda su implementación. Estas acciones también son de prioridad muy alta, por lo tanto deben existir planes detallados y muy estudiados que contengan o minimicen los efectos negativos que amenazan al proyecto. (*Amaya et al 2001*).

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Análisis Institucional

Para la recolección de información, se visitaron aquellas entidades que tienen que ver con la práctica avícola, las cuales se encuentran descritas en la tabla 7, además en cada visita se realizaron las encuestas pertinentes al tema (Anexo 1). Sin embargo en este proceso se evidenciaron varias inconsistencias por parte de las instituciones, sobre todo en cuanto a la información suministrada, porque dicha información se encuentra desactualizada y no existe acompañamiento continuo por parte de instituciones como Corporaciones Autónomas regionales, Umatas y las Secretarías de desarrollo Rural.

Esto podría catalogarse como una vulnerabilidad institucional que afectaría procesos, importantes que necesitan con urgencia un acompañamiento por parte de estas entidades. Asimismo, se evidencia que la información se encuentra desactualizada y poco procesada, lo que conlleva a un alto porcentaje de error en el proceso metodológico que se está desarrollando, debido a que ninguna de las dependencias desarrollo rural de los municipios poseían información pertinente de los procesos intensivos de avicultura.

La ausencia de datos de este sector productivo puede tomarse como una causa de error en el proceso metodológico de recolección de información.

Es claro que estas instituciones no presentan ninguna clase de proyectos vinculados a la actividad avícola, lo cual evidencia una falta de acompañamiento a este sector productivo. Tal es el caso de la secretaría de desarrollo rural del municipio de Pereira, donde no se encontró ninguna clase de información sobre el tema, tampoco hubo información actualizada sobre el número de predios destinados a este oficio.

En consecuencia las entidades públicas deben estar dispuestas y preparadas para prestar asesorías y acompañamientos a los diferentes grupos que se dedican a la actividad avícola, en donde podrían brindar apoyo por medio de proyectos de participación activa entre instituciones y sector productivo, lo cual puede favorecer el fortalecimiento de las mismas y llevar a cabo estrategias para el buen funcionamiento y cumplimiento de las normas ambientales y de calidad del producto.

Durante esta investigación, se encontró que al menos una de las entidades visitadas está comprometida con el sector avícola. Esta entidad es el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), la cual posee información completa y detallada de todos los predios dedicados a este oficio, también cuentan con registros que especifican los predios certificados y los que están en proceso de certificación. Con la información suministrada por el ICA, se pudo realizar el muestreo a las granjas que fueron visitadas.

Por último puede inferirse que esta debilidad institucional, podría traer como consecuencia, el aumento clandestino e ilegal de esta actividad, lo que podría conllevar a un uso inadecuado y una mayor presión.



**Tabla 7. Información institucional**

DPTO	MPIO	INSTITUCIÓN	N° Y TIPO DE AVÍCOLAS	TIPO DE INFORMACIÓN QUE POSEE	ENTIDADES VINCULADAS EN PROYECTOS	PROYECTOS AVÍCOLAS ACTUALMENTE
Quindío	Armenia	Secretaría Desarrollo Económico	Sin Información	Censo evaluación pecuaria 2008	NO	No Disponible
Quindío	Quimbaya	UMATA	5 predios de engorde	Sin Información	NO	No Disponible
Quindío	Finlandia	UMATA	7- predios de engorde 1 de Postura 4 predios dedicados a codornices	Sin información	Convenios con ICA y SENA	No Disponible
Quindío	Pijao	UMATA	Sin información	Sin información	NO	No Disponible
Quindío	Buena Vista	ODAMA	8 predios de engorde	Sesgo de información. Solo disponibles grandes prod.	NO	No Disponible
Valle	Sevilla	UMATA	Sin información	No hay ningún tipo de información	Ninguna	Ninguna
Valle	Caicedonia	UMATA	2 predios de engorde	Sin información.	Convenios con FENAVI y SENA	Sanidad y manejo de compostaje
Valle	Zarzal	UMATA	2 predios de postura 2 de engorde	Sin información.	Convenio con FENAVI	NO
Valle	Alcalá	UMATA	12 predios sin especificación	No hay información de ningún tipo	SEC. Dilo Rural, SENA, ICA, FENAVI.	NO
Valle	Ulloa	UMATA	2 predios de engorde 1 predio de codornices	Sin información.	NO	
Valle	Cartago	UMATA	1 predios de engorde	FONAV; SENA	Convenio con Tejido Humano	
Valle	Obando	-----	-----	-----	-----	-----
Valle	La Victoria	-----	-----	-----	-----	-----

## 6.2 Selección de predios para el estudio

### 6.2.1. Selección de predios para el departamento del Quindío.

El mayor número de predios dedicados al oficio de la avicultura se encuentra en el Quindío, en todos sus municipios registran predios destinados a este fin, según datos suministrados por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) 2010, existen 116 granjas dedicadas a las diferentes modalidades de producción de pollo. Es claro que para efectos de este trabajo, se realizó un muestreo estratificado, el cual dio como resultado una muestra piloto de 30 predios para el departamento del Quindío.

Para este departamento la predominancia en la producción es por parte de 4 empresas, de las cuales 2 negaron las visitas académicas a sus predios por motivos de bioseguridad, esto provocó la falta de 3 predios para concluir la investigación académica.

En este muestreo se seleccionaron tres estratos: **estrato 1:** de 2000 a 17000 aves, **estrato 2:** de 18000 a 50000 aves y el **estrato 3:** de 60000 aves en adelante, los cuales evaluaron la capacidad instalada de cada avícola. Cabe resaltar que por el tamaño de la población, se tomó una muestra piloto de 30 granjas, hallando cada proporción como lo demuestra la ecuación 1:

#### Ecuación 1: $W_i = N_i/N$

En donde:

$W_i$ : Es la proporción para cada estrato.

$N_i$ : Es el tamaño de la muestra y

$N$ : Es el tamaño de la población.

Luego aplicando la ecuación se hallaron diferentes proporciones por estrato;

- Estrato 1:  $29/116 = 0.25$
- Estrato 2:  $62/116 = 0.53$
- Estrato 3:  $25/116 = 0.22$

Puede decirse que, según las proporciones halladas mediante la ecuación 1 las granjas que fueron seleccionadas aleatoriamente son las siguientes:

- **Para el estrato 1:** numero de granjas a muestrear 11
- **Para el estrato 2:** numero de granjas a muestrear 11
- **Para el estrato 3:** numero de granjas a muestrear 5

En resumen, las granjas a visitar están relacionadas en la tabla 8:

**Tabla 8. Predios visitados por municipio en el departamento del Quindío.**

MUNICIPIO	NUMERO DE PREDIOS
Armenia	8
Montenegro	8
La Tebaida	1
Calarcá	3
Circasia	1
Quimbaya	5
Salento	1

*Fuente: Elaboración propia*

Para un total de 27 granjas para el departamento del Quindío, las cuales se relacionan en las tablas 9, 10 y 11:

**Tabla 9 Muestreo de granjas en el Quindío, estrato 1:**

MUESTREO PARA GRANJAS DEL QUINDIO ESTARTO 1 (2000 A 17000 AVES)					
NUM. ALEATORIO	CAP. INSTALADA	LUGAR	GRANJA	VEREDA	MODALIDAD
5	22000	Quimbaya	Las Camelias	Arauca	Engorde
27	8500	Armenia	La Francia	Titina	Engorde
3	6000	Quimbaya	Don Villa	Pueblo Rico	Reproductora
26	11000	Armenia	Guayacanes	Marmato	Engorde
21	15598	Calarcá	La Isla	Bohemia	Engorde
4	18000	Quimbaya	El Brasil	Pueblo Rico	Engorde
2	2000	Salento	Villa Natalia	Palestina	Engorde
12	16000	Montenegro	La Cabaña	Buenos Aires	Engorde
24	14000	Armenia	Las Delicias	Puerto Espejo	Engorde
7	16000	Montenegro	Cabañita 1	Buenos Aires	Engorde
10	14000	Montenegro	Cabañita 2	Buenos Aires	Engorde

*Fuente: elaboración propia con base información ICA seccional Quindío*

**Tabla 10. Muestreo granjas del Quindío estrato 2:**

<b>MUESTREO GRANJAS DEL QUINDIO ESTRATO 2 (18000 A 50000 AVES)</b>					
<b>NUM. ALEATORIO</b>	<b>CAP. INSTALADA</b>	<b>LUGAR</b>	<b>GRANJA</b>	<b>VEREDA</b>	<b>MODALIDAD</b>
61	32000	Montenegro	Las Margaritas	Orinoquito	Engorde
20	32000	Montenegro	Orinoquito 2	Orinoquito	Engorde
19	32640	Montenegro	Orinoquito 1	Orinoquito	Engorde
52	33000	Montenegro	Almendros	Buenos Aires	Engorde
19	30000	Armenia	El Porvenir	Mesopotamia	Engorde
5	31000	Quimbaya	Santa Ana	Naranjal	Engorde
6	33000	Quimbaya	La Carolina	Naranjal	Engorde
25	33000	Calarcá	La Perla	La Bella	Engorde
37	31000	Calarcá	La Alejandra	Bohemia	Engorde
5	33000	Montenegro	Mónaco	La Revancha	Engorde
14	24500	Montenegro	Los Ángeles	San José	Engorde

*Fuente: elaboración propia con base información ICA seccional Quindío.*

**Tabla 11. Muestreo granjas del Quindío estrato 3:**

<b>MUESTREO GRANJAS DEL QUINDIO ESTRATO 3 (60000 A MAS AVES)</b>					
<b>NUM. ALEATORIO</b>	<b>CAP. INSTALADA</b>	<b>LUGAR</b>	<b>GRANJA</b>	<b>VEREDA</b>	<b>MODALIDAD</b>
4	92000	Montenegro	La Playa	Nápoles	Engorde
1	210000	Circasia	Membrilla	La Concha	Engorde
22	60000	Quimbaya	La Argelia	Palermo	Engorde
8	120000	Armenia	La Habana	Puerto Espejo	Engorde
20	125000	Armenia	El Espejo	Puerto Espejo	Engorde

*Fuente: elaboración propia con base información ICA seccional Quindío.*

En la tabla 12 se relacionan los rangos, número de granjas y el tamaño de la muestra, según la estratificación realizada por capacidad instalada de cada avícola.

**Tabla 12. Rango de granjas según estratos muestreados:**

<b>RANGO</b>	<b>NUMERO DE GRANJAS</b>	<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA</b>
<b>2.000 A 17.000 AVES</b>	29	11
<b>18.000 A 50.000 AVES</b>	62	11
<b>60.000 AVES EN ADELANTE</b>	25	5

*Fuente: elaboración propia.*

### **6.2.2. Selección de predios para el departamento del norte del Valle del Cauca.**

Según datos suministrados por las Unidades Municipales de Atención Técnico Agropecuaria (UMATAS), de los municipios visitados en el Valle, los dos municipios con mayor influencia avícola sobre la cuenca son Ulloa y Alcalá.

Dadas las estrictas normas de bioseguridad y altas exigencias por parte de las empresas, se dificultó el acceso a las granjas seleccionadas para realizar la encuesta a los predios en el departamento del Valle, por tal motivo solo se pudo realizar 3 visitas, las cuales fueron autorizadas por Pimpollo S.A en el municipio de Ulloa, gracias a esta autorización se facilitó el ejercicio académico y la realización de las encuestas. Los predios para el municipio de Ulloa en el departamento del norte del Valle, se muestran en la tabla 13.

**Tabla 13. Granjas muestreadas en el municipio de Ulloa Norte del Valle:**

<b>CAP. INSTALADA</b>	<b>LUGAR</b>	<b>GRANJA</b>	<b>VEREDA</b>	<b>MODALIDAD</b>
<b>80.000</b>	Ulloa	Golconda	Playas Verdes	Engorde
<b>93.000</b>	Ulloa	Pamajachel	El Cofre	Engorde
<b>80.000</b>	Ulloa	Tres Puertas	Venecia	Engorde

*Fuente: elaboración propia*

### 6.2.3. Selección de predios para el departamento de Risaralda, municipio de Pereira.

El municipio de Pereira pertenece a la cuenca, generando influencia en parte de su área urbana y otra en su sector rural, según datos suministrados por el instituto Colombiano agropecuario (ICA) 2010, en su inventario de predios destinados a la producción avícola para Pereira, esta actividad se ejerce en 26 predios ubicados en el área de influencia de la cuenca, en ésta se encuentran las siguientes veredas: Morelia, Arabia, el Manzano, Mundo Nuevo, Puerto Caldas, Altagracia, el Cóngolo, Tres esquinas, Alegrías, la Estrella, la Palmilla, las cuales están ubicadas alrededor de afluentes vitales para la cuenca como son: Barbas, Consotá, Cestillal.

La selección de los predios se realizó por medio de un muestreo aleatorio de 5 predios en función de su capacidad de albergue. Las granjas seleccionadas se muestran en la tabla 14.

**Tabla 14. Granjas muestreadas en Pereira:**

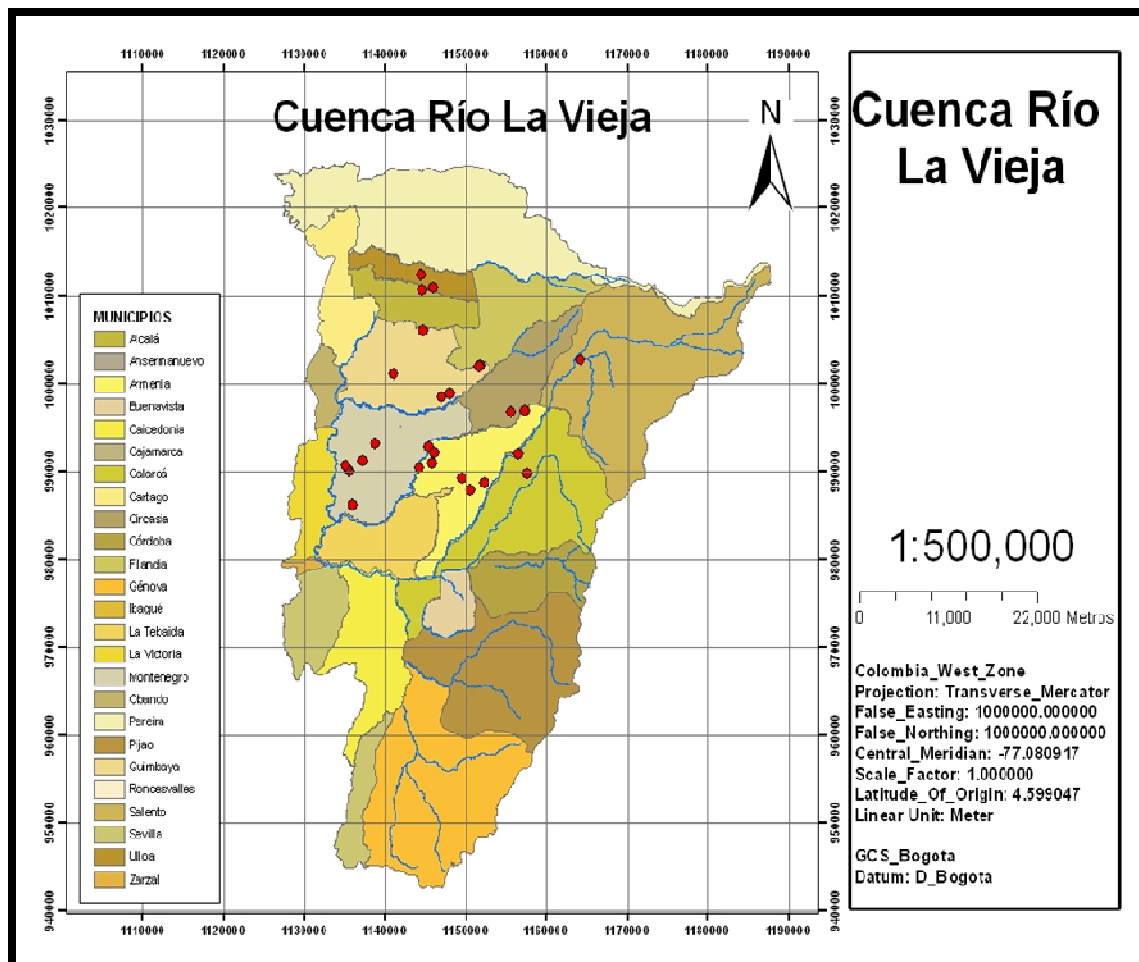
<b>CAP. INSTALADA</b>	<b>LUGAR</b>	<b>GRANJA</b>	<b>VEREDA</b>	<b>MODALIDAD</b>
<b>19.000</b>	Pereira	La Primavera	Mundo Nuevo	Engorde
<b>101.500</b>	Pereira	La Siberia	El Manzano	Engorde
<b>280.000</b>	Pereira	La Manuela	Tres Esquinas	Engorde
<b>103.000</b>	Pereira	El Diamante	Puerto Caldas	Engorde
<b>60.000</b>	Pereira	Vista Alegre	Morelia	Engorde

*Fuente: Elaboración Propia.*

### 6.3 Ubicaciones de los predios muestreados.

Cada visita realizada fue georeferenciada por medio de un dispositivo GPS que permitió tener información exacta del predio como su ubicación y altura. La digitalización de estos puntos se realizó por medio de un software llamado Arcview, esta es una herramienta de análisis con la que se puede visualizar, crear y gestionar información geográfica. Los municipios visitados están explícitos en las tablas 9, 10, 11, 12, 13 y 14, las cuales describe las granjas visitadas. En la figura 2 se muestra la ubicación exacta de los predios según sus puntos GPS.

Figura 2. Mapa de ubicación de los predios



Fuente: Laboratorio SIG Universidad Tecnológica de Pereira.

## 6.4 Rendimiento Hídrico De La Cuenca

Cabe resaltar que el Plan de Ordenamiento de Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCH) 2006 de la cuenca del río La Vieja afirma que en la parte baja de la cuenca (donde se encuentra ubicado el municipio de Cartago) el caudal promedio es de 92,11 m<sup>3</sup>/s, lo cual indica que se tiene una oferta real de 2904,79 m<sup>3</sup>/año, dando un rendimiento promedio de 993,88 m<sup>3</sup>/Km<sup>2</sup>. La tabla 15 denota el porcentaje de precipitación promedio por mes durante un año en la cuenca, con la cual se muestra la oferta hídrica de la misma. Asimismo, la tabla 16 resume el cálculo de la oferta hídrica de la cuenca basada en la precipitación de la zona.

**Tabla 15 Distribución porcentual promedio de la precipitación en la cuenca:**

MES	%	MES	%
Enero	6.8	Julio	3.5
Febrero	7.3	Agosto	4.0
Marzo	9.0	Septiembre	6.5
Abril	11.0	Octubre	13.4
Mayo	10.1	Noviembre	13.3
junio	5.7	Diciembre	9.4

*Fuente: Corporación Autónoma Regional del Quindío et al, 2006.*

**Tabla 16. Resumen de cálculo de oferta hídrica de la cuenca con base al a precipitación**

ZONAS	ALTA	MEDIA	BAJA	PROMEDIO
Precipitación (mm)	1.977,90	2.426,60	1.811,70	2.072,06
Evapotranspiración (mm)	602,9	895,9	1.058,20	852,37
Escurrecimiento anual (mm)	1.374,90	1.530,70	753,5	1.219,72
<b>OFERTA HIDRICA TOTAL</b>	<b>2.854,32 Mm<sup>3</sup>/ año</b>			

*Fuente: Corporación Autónoma Regional del Quindío et al, 2006.*



## **6.5 Evaluación Del Estado Actual Del Uso Del Agua En El Subsector Avícola.**

De acuerdo con la información obtenida sobre el rendimiento hídrico de la cuenca del río La Vieja y las actividades económicas que allí se localizan como la industria avícola, éste es el recurso que posee mayor demanda, debido a que es de vital importancia dentro de los procesos de levante de las aves y preparación de éstas para el sacrificio. Es evidente que puede disminuirse la presión sobre el recurso, por medio de un adecuado manejo del agua dependiendo de la aplicación de buenas prácticas de ahorro y uso eficiente del mismo.

De hecho, la avicultura ha sido una de las actividades productivas más importantes del sector debido al auge que ha tenido dentro del mercado de los productos cárnicos durante los últimos años. Sin embargo, es una actividad intensiva en cuanto a mano de obra e inversiones en infraestructura, además de una red amplia de mercadeo y estar vinculado a una asociación empresarial, donde las empresas estén integradas verticalmente para obtener beneficios como mejoramiento técnico o de infraestructura, conocimiento y manejo productivo, entre otros.

Cabe resaltar que si existe un buen conocimiento y manejo de los recursos, pueden obtenerse ventajas económicas y ambientales dentro de los procesos productivos avícolas, ya que en el proceso de engorde de los animales el consumo de agua puede ser elevado si no se cuenta con el equipo apropiado de bebederos, ya que puede existir desperdicio del recurso.

Dentro de la investigación se encontró que la mayor parte de las avícolas visitadas, cuentan con bebederos automáticos que se activan en el momento en que el ave haga contacto con éste y no exista uso ineficiente del agua (Foto 1).

**Foto 1. Sistema de Bebederos Automáticos**



*Fuente: Elaboración propia*

En otras avícolas visitadas, existe otro tipo de bebederos denominados bebederos de campana, los cuales funcionan por peso, es decir que si al bebedero le falta agua, éste suministra agua de manera inmediata a través de una red de tubería que llega directamente al galpón, garantizando el abastecimiento de agua cada vez que las aves lo necesiten.

Sin embargo, este tipo de sistema tiene una desventaja y es que el agua que se encuentra reposada en el bebedero se encuentra contaminada por el continuo movimiento de las aves por todo el galpón, lo que hace que los bebederos recojan material de cama, estiércol y polvo (Foto 2). El bebedero de campana se utiliza durante los primeros 20 días del ave.

**Foto 2. Bebedero de Campana**



*Fuente: Elaboración propia*

Otra de las formas de abastecimiento de agua para los galpones, consiste en instalar tanques de reserva a las afueras del galpón, con el fin de garantizar que los bebederos tengan agua de manera constante. Además, este tipo de abastecimiento es clave en el momento del lavado y desinfección de galpones, pues el agua llega de forma directa sin tener que usar mangueras u otro tipo de dispositivo. Estos tanques son instalados según la capacidad de los galpones, es decir, que a mayor número de aves, mayor será el número de tanques a instalar (Foto 3).

**Foto 3. Tanques para Abastecimiento de Galpones.**



*Fuente: Elaboración propia*

Durante esta investigación, se encontró que el 67% de los predios visitados se abastecen de agua por medio de la empresas de acueducto; el 3.9% de los predios obtienen el agua por medio de captaciones cercanas y el 2.6% por pozos. Para los predios que no se abastecen de agua por medio del acueducto, el proceso de desinfección es diferente, ya que el agua se dirige a tanques de reserva de mayor capacidad (Foto 4).

**Foto 4. Tanque de Reserva**



*Fuente: Elaboración propia*

Desde dichos tanques, el agua se distribuye a otros tanques de cloración, los cuales cuentan con procesos de desinfección del agua para consumo de las aves y luego el agua pasa a los diferentes tanques de abastecimiento de galpones. El proceso de cloración se hace a través de pastillas de cloro, las cuales se dejan reposar por un periodo mínimo de 6 horas (Foto 5).

**Foto 5. Tanques de Cloración del Agua.**



*Fuente: Elaboración propia*

Otro proceso de desinfección de agua encontrado es por medio de filtros, éstos se ubican en un punto intermedio entre el agua captada y los tanques de reserva, estos filtros son utilizados en el 20% de las granjas visitadas. En algunas de las avícolas visitadas, donde utilizan el agua del acueducto, también aplican este tipo de filtros.

Asimismo, se encontró que algunas de las granjas visitadas que se encuentran ubicadas en las zonas rurales de las zonas de estudio, el servicio de acueducto se encuentra a cargo del Comité Departamental de Cafeteros y que en cuanto a calidad, cantidad y cobertura del servicio, éste fue calificado como bueno. Sin embargo, estas avícolas también ubican filtros con el fin de proporcionar una mejor calidad de agua a los animales en su proceso de crecimiento. Dicha información fue obtenida por medio de las encuestas realizadas a las diferentes granjas (Anexo 2) (Foto 6).

**Foto 6. Filtros de Tratamiento de Agua**



*Fuente: Elaboración propia*

Además, las granjas que tienen captación de corrientes de agua o de pozos (Foto 7), tienen los debidos permisos o concesiones para captación de aguas; dicho permiso es otorgado por las Corporaciones Autónomas Regionales

**Foto 7. Captación de agua por pozos**



*Fuente: Elaboración propia*

El proceso de captación de agua de corrientes superficiales se realiza por medio de motobombas, las cuales bombean el agua hasta los tanques de reserva ubicados en las avícolas (Foto 8).

**Foto 8. Bombeo para captación de corrientes de agua.**



*Fuente: Elaboración propia*

Por otro lado, se encontró que todas las viviendas de las granjas tratan las aguas residuales domésticas por medio de pozos sépticos, los cuales fueron adquiridos mediante una solicitud ante la autoridad ambiental de cada zona y éstas se encargaron de la revisión de la instalación de dichos pozos. También, se encargan de una revisión periódica por lo menos una vez al año, según información suministrada por las personas encuestadas.

La mayoría de los tanques sépticos son elaborados con material plástico, con capacidad para almacenar 2000 litros. Como se mencionó anteriormente, este sistema es el que utilizan en las granjas avícolas de las zonas de estudio para tratar las aguas residuales; en donde se observó que existen tres tanques de la misma capacidad, el primero de ellos con una trampa de grasas, el segundo hace las veces de tanque sedimentador y el último cuenta con filtros naturales como grava o arena (Foto 9)



**Foto 9. Tanque Séptico Aguas Residuales Domesticas.**



*Fuente: Elaboración propia*

## **6.5.1 Evaluación de Manejo de Subproductos**

### **6.5.1.2 Manejo de Pollinaza**

Durante la investigación, se encontró que en la totalidad de los predios visitados, existe un manejo de subproductos provenientes de la actividad avícola. La mayoría de estos subproductos son la pollinaza y el compostaje, este último se hace para tratar las aves que han muerto en los galpones.

Según el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) 2010, la pollinaza podría catalogarse como un proceso de sanitización, ya que consiste en acumular el material de cama, el polvo y las heces en un montículo ubicado en un sitio especial, después humedecerla y luego cubrirla con un plástico para que la temperatura aumente y comience una disminución paulatina de organismos patógenos presentes en las heces de los animales.

Este proceso se inicia cuando el ave ha salido del galpón y termina en el momento en que la pollinaza es empacada para su comercialización (Foto 10).

### Foto 10. Proceso de Empaque de Pollinaza para Comercializar



*Fuente: Elaboración propia*

Según la Resolución 189 de agosto de 2005 emanada por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), la cual define el proceso que debe cumplirse en la sanitización de la pollinaza, el 100% de los predios visitados cumple con estos requerimientos para comercializar la pollinaza. Dentro de este contexto, se evidencia la existencia de una empresa dedicada a comprar como la gallinaza o pollinaza para tratarlas, convertirlas en abono orgánico y comercializarlas por el departamento. La empresa se conoce con el nombre de ABONAMOS S.A y se encuentra ubicada en el departamento del Quindío.

#### **6.5.1.3 Manejo del compostaje**

Este proceso es aceptado ambientalmente y contribuye al cumplimiento del decreto ley 2811 de 1974 y la ley 99 de 1993, como alternativa sanitaria se considera seguro para las explotaciones avícolas ya que el producto final ha sido sanitizado. Este procedimiento se lleva a cabo en todas las granjas visitadas. Este tipo de producto se utiliza como materia prima para la elaboración de alimento para reces y aves. Se afirma que algunas empresas fabrican su propio alimento con el objetivo de garantizar, en algunos casos, la salida rápida de este subproducto en las granjas.

Dentro de las avícolas, el manejo de este proceso se hace de manera ordenada, los predios cuentan con lugares específicamente diseñados para el almacenamiento del subproducto. Además, estos sitios deben contar con techo, tener espacio suficiente para realizar la ventilación del compost y estar alejados de los galpones por razones de bioseguridad. Con estos criterios puede garantizarse que las aves estén libres de agentes contaminantes y organismos patógenos que puedan dañar o aumentar la mortalidad del lote. Cabe resaltar que en este aspecto, todas las granjas cuentan con la infraestructura adecuada para este fin (Foto 11).

**Foto 11. Compostaje**



*Fuente: Elaboración propia*

Por otra parte, cuando se indagó sobre el manejo de residuos sólidos ordinarios y especiales, se encuentra un caso especial, ya que los residuos sólidos ordinarios no tienen ningún manejo adecuado según los requisitos establecidos, en las granjas no existe un sitio de almacenamiento de residuos donde reposen mientras son recolectados por la empresa de aseo la cual tiene una frecuencia de recolección de una vez por semana.

De hecho, en otras granjas, el manejo de residuos sólidos no es el adecuado, pues se encontró que el camión recolector no hace el recorrido hasta estas avícolas. Se

evidencia que en estos predios el aprovechamiento de residuos domésticos es nulo o casi inexistente, pues muchos de estos residuos se disponen por incineración o son enterrados, lo que contribuye a una disminución de la calidad de algunos recursos como el suelo o el aire, debido a las emisiones producidas por la quema de dichos residuos.

En efecto, puede decirse que el manejo de residuos sólidos especiales y peligrosos como recipientes de vacunas, herbicidas u otra sustancia química usada en el proceso de producción y procesamiento de aves es inadecuado, porque dichos residuos se encuentran a la intemperie, lo que trae como consecuencia, la aparición de vectores u otro tipo de organismo patógeno que pueda afectar las condiciones de higiene o sanidad dentro de las granjas avícolas (Foto 12).

**Foto 12. Manejo de Residuos Sólidos**



*Fuente: Elaboración propia*

## 6.6 Proceso de Alistamiento o Desinfección de Galpones

El proceso de alistamiento o desinfección de galpones comienza con la salida de las aves desde los galpones, en donde se seleccionan los animales aptos para encasetar, luego son recogidos y almacenados en canastas, las cuales son llevadas posteriormente a los camiones para transportarlos hasta la planta de sacrificio (Foto 13).

**Foto 13. Salida del Pollo de los Galpones**



*Fuente: Elaboración propia*

En la foto 14 se muestra el tipo de vehículo especial para transportar las aves, con el fin de garantizar que los animales lleguen en condiciones aptas para su sacrificio

**Foto 14. Camión Transportador de Pollo**



*Fuente: Elaboración propia*

Posteriormente, cuando los animales son retirados de los galpones, empieza el proceso de lavado y desinfección de los mismos. Inicialmente se fumiga y poda los alrededores para evitar la proliferación de plagas y maleza, después de lavar los galpones, éstos se cubren con cortinas y posteriormente se levantan los bebederos y comederos que están dentro del galpón, con el objetivo de fumigar el piso y erradicar cualquier organismo patógeno (Foto 15).

**Foto 15. Proceso de Alistamiento**



*Fuente: Elaboración propia*

Cabe resaltar que durante la investigación se dijo que algunas avícolas tienen instalados tanques de reserva de agua, ya sea para las aves o para el lavado de los galpones. Sin embargo, se observó que existe un inadecuado manejo del recurso por parte de los encargados de las granjas, ya que en el momento en que el tanque de reserva se llena en su totalidad los operarios no apagan las motobombas, las cuales suministran agua al tanque, provocando desperdicio de líquido en grandes cantidades (Foto16).

**Foto 16. Falta de Control en el Manejo del Agua**

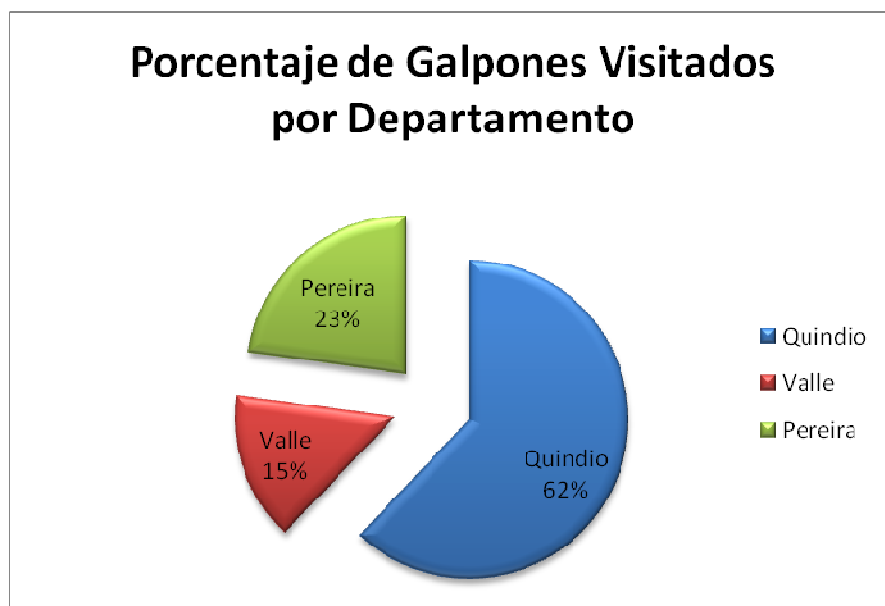


*Fuente: elaboración propia*

De otro lado, puede decirse que de los 35 predios visitados que hacen parte de la zona de estudio, 27 pertenecen al departamento del Quindío, 3 se encuentran ubicados en el Norte del Valle del Cauca y 5 están en la cabecera municipal de la ciudad de Pereira. Durante estas visitas se recolectaron datos mediante la aplicación de encuestas (Anexo 2) y posteriormente se analizarán por medio de gráficos. Asimismo, se encontró que en los 35 predios muestreados existe un total de 145 galpones, de los cuales 90 se encuentran ubicados en el departamento del Quindío, con capacidad para 863.183 aves. En el Norte del Valle del Cauca, caso específico el municipio de Ulloa, cuenta con 22 galpones, con capacidad para 170.000 aves; por último, el municipio de Pereira, perteneciente al departamento de Risaralda posee 33 galpones, con capacidad para 623.658 aves. El gráfico 5 muestra en porcentaje, los galpones visitados en el área de estudio



**Grafico 5. Porcentaje de Galpones Visitados por Departamento**



*Fuente: Elaboración propia*

Como lo demuestra el gráfico 5, el departamento del Quindío posee el mayor porcentaje de galpones representado en un 62% del total de los galpones muestreados. Esto se debe a que esta actividad se realiza en los 12 municipios de este departamento. Para el Norte del Valle, puede decirse que esta actividad se encuentra representada por un 15% del total de galpones encontrados en la zona. Es claro que para el Norte del Valle del Cauca, el municipio que influye de manera directa sobre la cuenca del río La Vieja es Ulloa, además posee la mayor cantidad de predios dedicados a esta actividad. Para el municipio de Pereira, se encontró que el número de predios representa un 23% del total de los predios influyen sobre la cuenca.

Es evidente que en el departamento del Quindío, la actividad avícola ha incrementado notablemente, lo que trae como consecuencia un aumento en la demanda hídrica para llevar a cabo su proceso productivo, ejerciendo presión sobre los recursos agua y suelo. Se presenta presión sobre el recurso suelo, porque se ha cambiado de manera paulatina los usos del mismo, es decir se ha reemplazado el cultivo del café por otras actividades como la avicultura.

**Grafico 6. Número de Galpones Visitados por Municipio.**



*Fuente: Elaboración propia.*

Por otro lado, el gráfico 6 muestra que el municipio de Pereira posee el mayor número de galpones visitados con un total de 33, seguido por el municipio de Armenia con 27 galpones, luego Montenegro con 25 y el municipio de Ulloa con un total de 22 galpones.

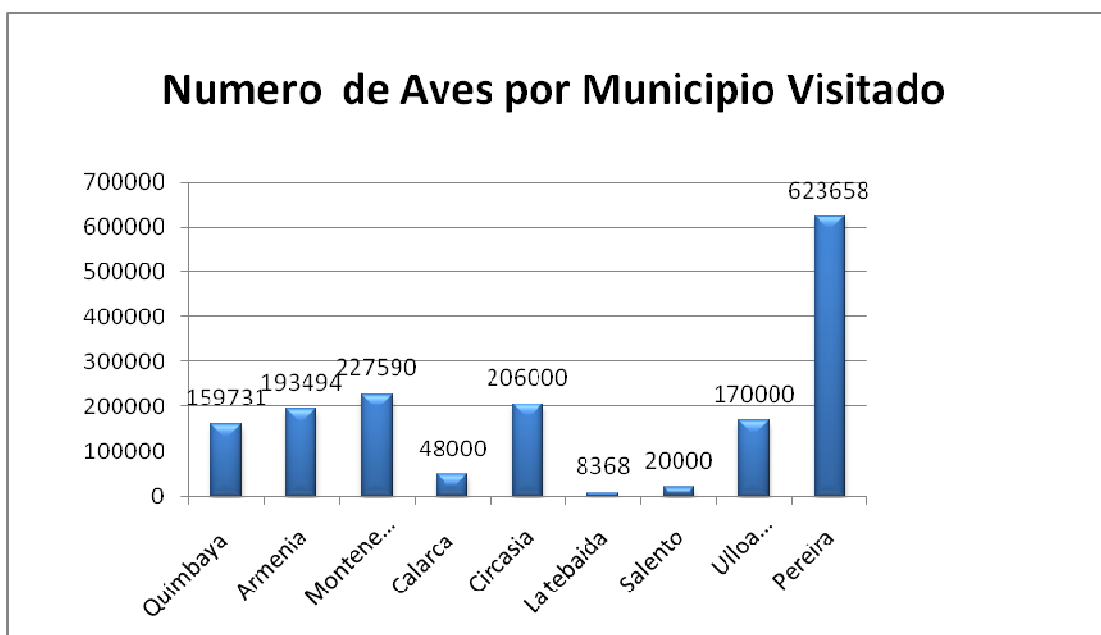
No obstante cabe aclarar que estos resultados son con base a las vistas realizadas, los datos arrojados por el muestreo efectuado para escoger los predios que se debían visitar, sin embargo puede decirse que puede formarse un perfil de comportamiento de la actividad en esta zona ya que a lo largo del recorrido, podían observarse una cantidad considerable de predios dedicados a esta actividad cercanos a los que se visitaron.

En efecto, al analizar el comportamiento de la actividad avícola en la cuenca del río La Vieja, puede afirmarse que el municipio que más influye en esta actividad es Pereira con un total de 33 galpones, con un 23% del total del área visitada y con

capacidad instalada para 623.658 aves; seguido por Armenia con 27 galpones, un 19% del total del área visitada y con capacidad instalada para 193.494 aves. Los gráficos 5, 6 y 7 muestran el número de galpones, la proporción de galpones y la capacidad instalada por municipio.

Cabe resaltar que este comportamiento puede deberse a que los municipios de Armenia y Pereira son ciudades capitales y puede haber mayor facilidad en cuanto al acceso a los predios, disminución de costos por transporte al momento de entregar y recoger el pollo en las granjas. Por último, puede concluirse que una avícola al estar ubicada en una ciudad capital, puede obtener grandes beneficios en cuanto a tiempo y costos.

**Gráfico 7. Numero de Aves por Municipio**

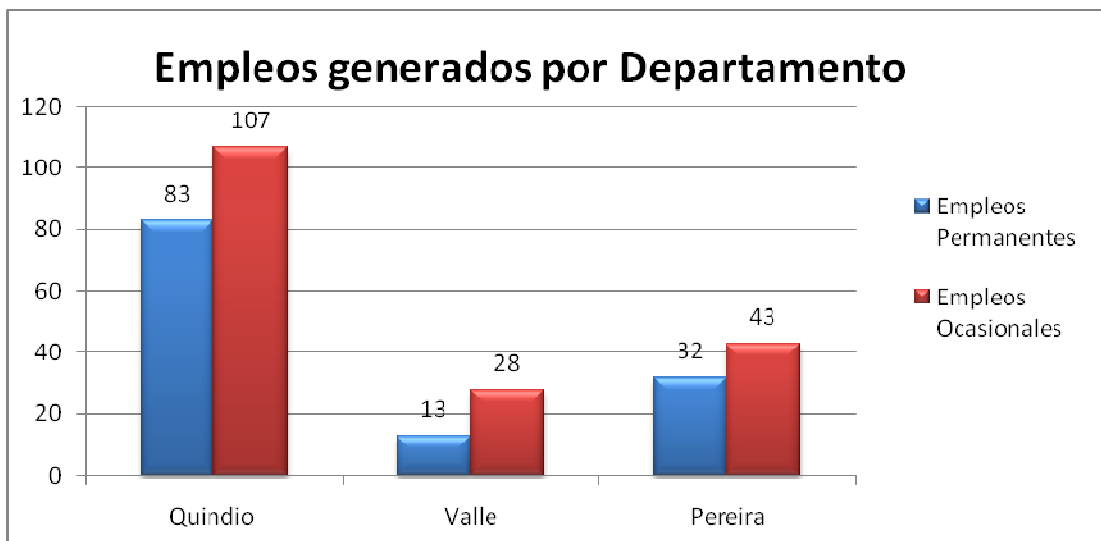


*Fuente: Elaboración propia*

Además, puede decirse que durante la visita, el municipio de Pereira posee el mayor número de aves con un total de 623.658 aves, lo cual demuestra que las avícolas de este municipio cuentan con una capacidad instalada mucho mayor que aquellas que se encuentran ubicadas en los departamentos del Quindío y Norte del Valle.

Durante la investigación, se observó que la mayoría de las granjas tenían su capacidad instalada al máximo permitido de animales para cada galpón, pero sólo 5 de ellas se encontraron en proceso de aislamiento (lavado y desinfección).

**Grafico 8. Empleos Generados por Departamento**



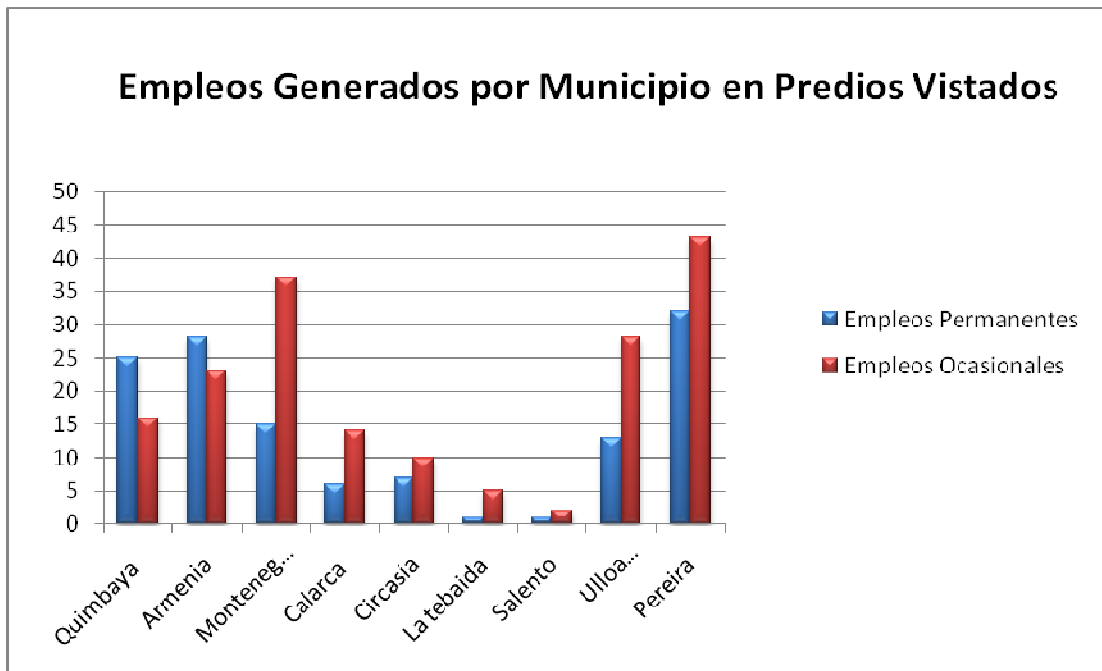
*Fuente: Elaboración propia*

El gráfico 8 muestra la cantidad de empleos generados por las actividades agrícolas en la zona de estudio, en donde puede decirse que en los municipios del departamento del Quindío se generan 83 empleos permanentes y 107 ocasionales, seguido por la ciudad de Pereira con 32 y 43; y el Norte del Valle del Cauca con 13 y 28, respectivamente. Los empleos ocasionales son aquellos que se generan al momento de una actividad diferente al proceso productivo de la avícola, tales como el alistamiento de los galpones, recepción y salida de las aves; por último recolección de pollinaza y compostaje. Esta información fue recolectada durante las visitas a los galpones por medio de las encuestas (Anexo 2).

Asimismo, se encontró que el pago de los empleados depende de varios factores: la empresa donde laboran, el rango que ocupa el empleado y el índice de producción que se tuvo a lo largo el ciclo productivo, con el cual se genera una bonificación; también se encontró que existe otro tipo de salario que no tiene bonificaciones por

producción. Cabe resaltar que durante las encuestas realizadas, tanto los empleados y los propietarios evitaban responder a este tipo de preguntas.

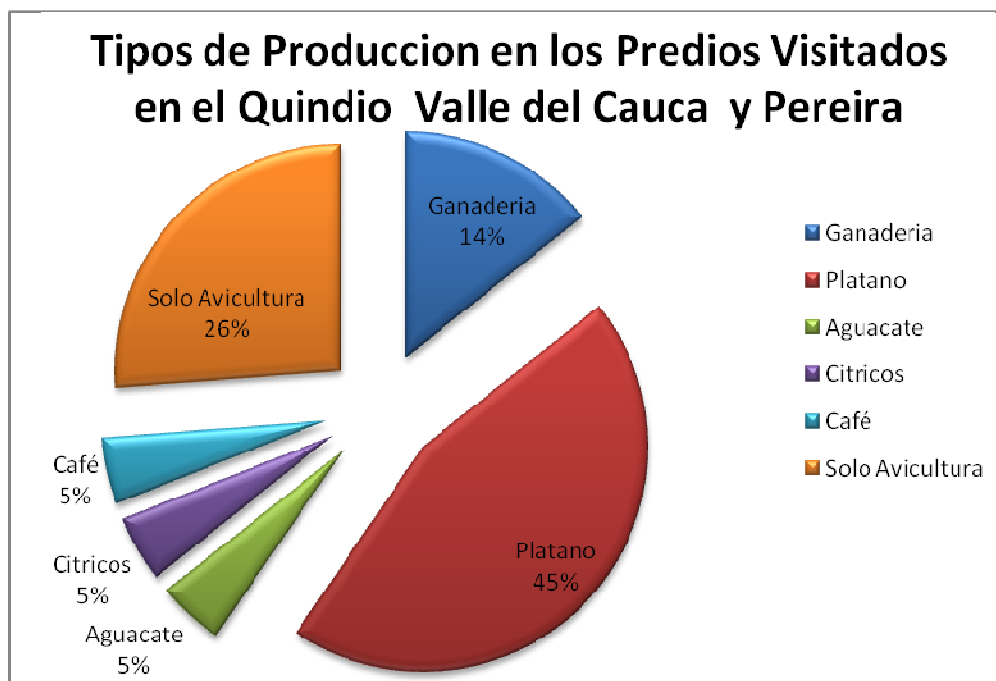
**Grafico 9. Empleos Generados por Municipio en cada Predio Visitado**



*Fuente: Elaboración propia.*

Es evidente que la generación de empleo tanto fijo como ocasional, se encuentra relacionado por el número de avícolas instaladas. El gráfico 9 muestra dicha tendencia, ya que los municipios con mayor generación de empleos fijos son Pereira (32) y Armenia (28); mientras que a nivel de empleos ocasionales, Pereira (43) y Montenegro (37) son los municipios que ofrecen mayor oferta en este tipo de empleo.

**Grafico 10. Tipos de Produccion Agricola Asociada a la Avicultura por Predio Visitado**



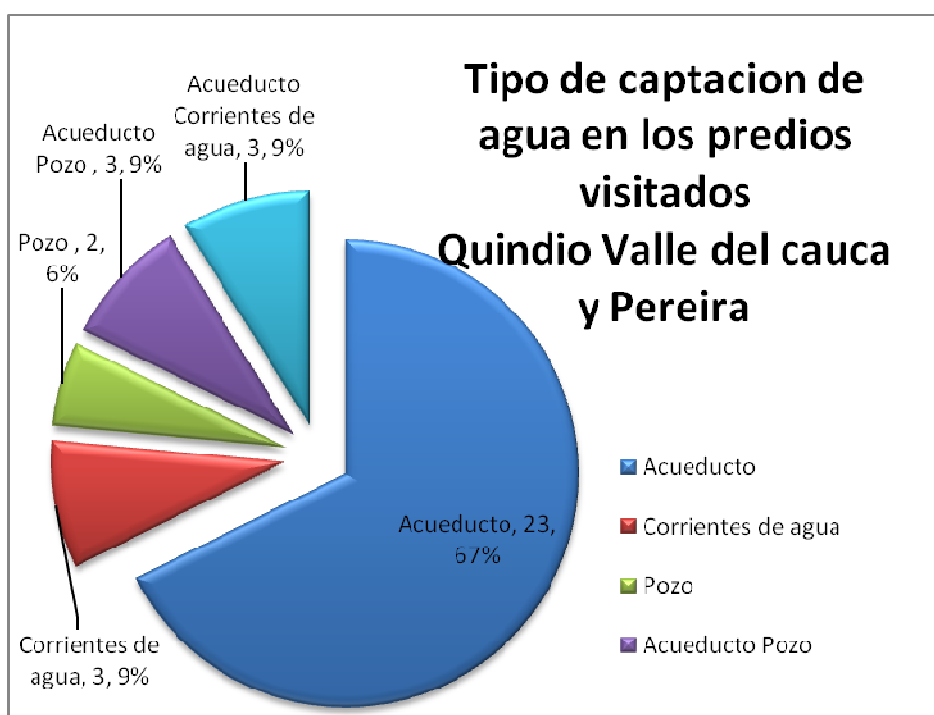
*Fuente: Elaboración propia*

El gráfico 10 denota el tipo de producción agrícola asociada con la avicultura en los diferentes municipios visitados. El 45% de los predios posee asociación avicultura-plátano, el 14% presenta asociación avicultura-ganado, y el 26% de los predios muestreados presentaron vocación netamente avícola. El 15% restante, se encuentra distribuido por asociaciones avicultura-café-cítricos-aguacate.,

Al realizar un análisis con los resultados encontrados por medio de la encuesta, evidencian cambios en la vocación de los usos del suelo de los diferentes municipios de la cuenca del río La Vieja. Dicha tendencia se observa principalmente en el departamento del Quindío, el cual era reconocido por su alta producción de café. Sin embargo, al observar el gráfico 10 puede corroborarse que el uso del suelo ha cambiado por cultivar café (5%) a plátano (45%). Con este resultado, podría decirse que el cambio en el uso del suelo, se debe a las fluctuaciones de las exportaciones de café a nivel mundial.

En este orden de ideas, puede afirmarse que la tendencia al cambio de uso del suelo se ve reflejado en los otros municipios que hacen parte de esta investigación, ya que en existen tanto actividades avícolas como de agricultura y se observa que dichas asociaciones van en aumento, aunque en el momento es preponderante la actividad agrícola

**Grafico 11. Captación de Agua por Predio Visitado**



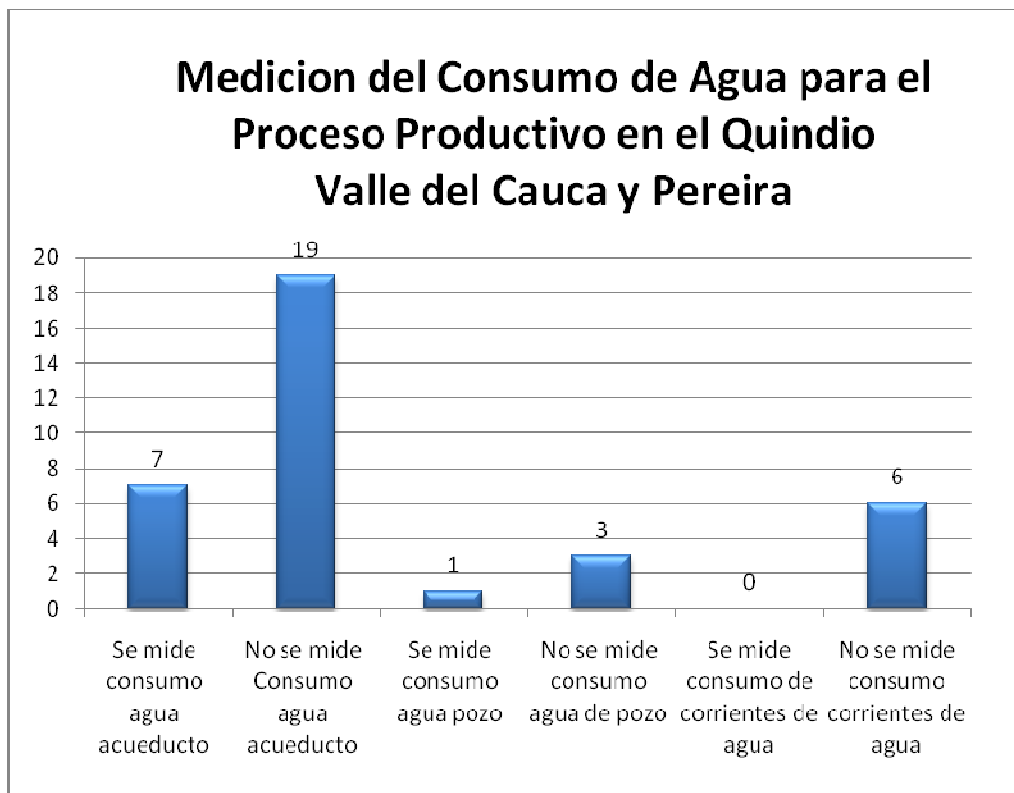
*Fuente: Elaboración propia*

Durante este estudio se realizó un muestreo para conocer el volumen de captación de agua necesaria para el proceso productivo de las diferentes avícolas. El gráfico 11 muestra que el 67% de las granjas se abastecen del acueducto y éste a su vez capta el agua de 3 fuentes hídricas; el 9% de los predios estudiados se abastece de corrientes de agua cercanas a los predios, otro 9% utiliza agua de pozo y del acueducto y el 6% usa agua de pozo. Cabe anotar que los predios que captan agua directamente de las corrientes o de pozos, deben realizar un tratamiento para el agua más riguroso. Puede decirse que para este caso en particular, dichos predios

necesitan equipos para tratar el agua y, en consecuencia pueden elevarse los costos de producción.

Cabe anotar que el 23% de los predios visitados cuentan con concesión de aguas por parte de las autoridades ambientales, pues se abastecen de corrientes de agua y pozos. Estos predios son visitados por funcionarios de las Corporaciones Autónomas Regionales de cada departamento, con el objetivo de prestar asesorías y controlar el manejo adecuado de estas aguas, con una periodicidad de 2 veces por año.

**Grafico 12. Medición de Consumo de Agua por Predio Visitado**



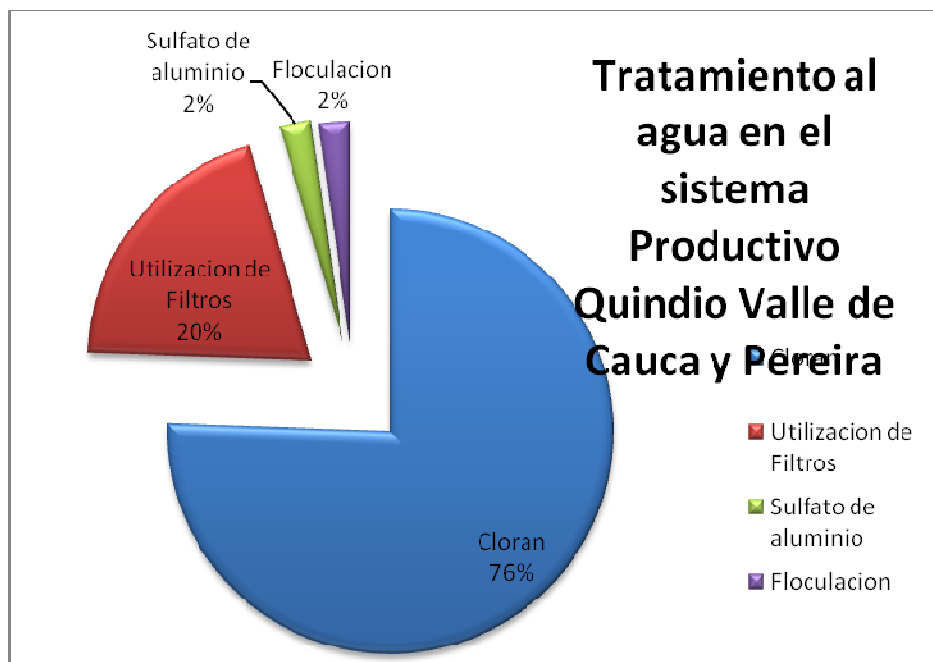
*Fuente: Elaboración propia*

El gráfico 12 muestra que sólo 7 de las avícolas llevan un registro de consumo semanal de agua, donde se indica exactamente cuánto fue el consumo en cada etapa de la producción. Además se conoce que de estos 7 predios, 6 consumen parte del agua del acueducto y solo uno de los ellos se abastece tanto del acueducto como de un pozo y es el único que lleva registro y medición sobre el gasto de agua



de pozo. Los demás predios analizados no llevan registros de los consumos de agua durante los procesos de producción.

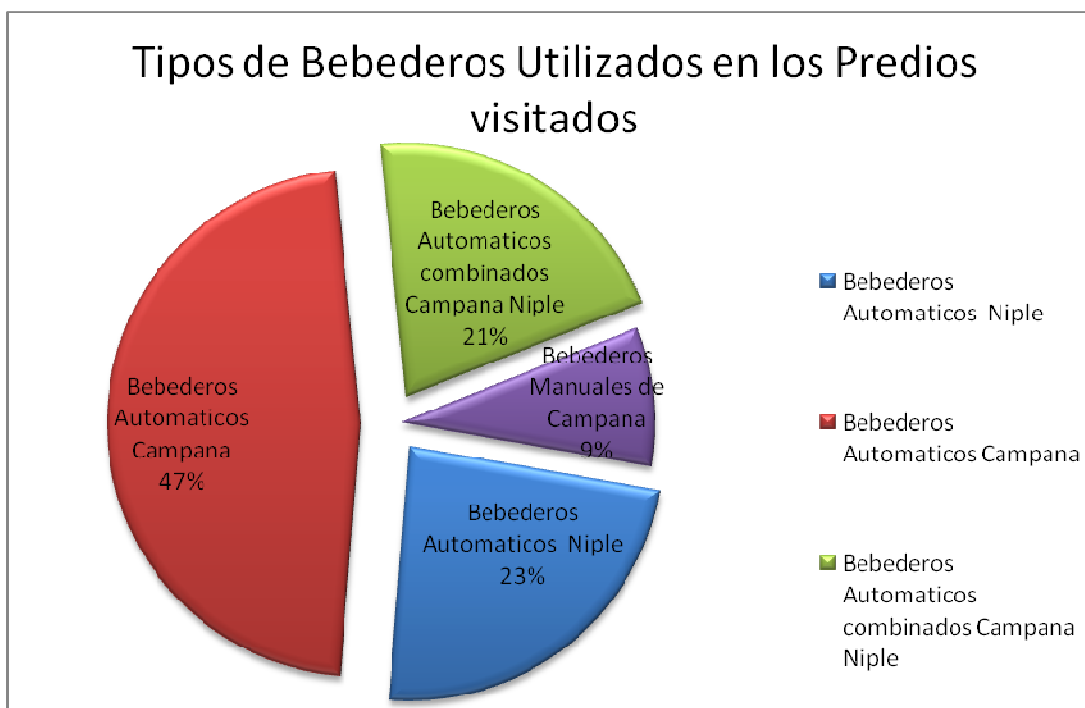
**Grafico 13. Tratamiento el Agua en el sistema productivo**



*Fuente: Elaboración propia*

De otro lado, el gráfico 13 revela que el 76% de las avícolas tratan el agua exclusivamente con cloro, el 20% cuenta con filtros de arena a presión para combinar el tratamiento con cloro, un 2% utiliza sulfato de aluminio combinado con cloro para tratar el agua y otro 2% potabiliza el agua por medio del proceso de floculación. Cabe anotar que el sulfato de aluminio es usado como floculante en la purificación de agua. En conclusión puede decirse que el 100% de los predios utilizan cloro para tratar el agua.

**Grafico 14. Tipo de Bebederos Utilizados**



Fuente: Elaboración propia

En cuanto al tipo de bebederos usados en las avícolas, el gráfico 14 muestra que el bebedero de mayor uso es el automático de campana (47%), puesto que son más cómodos para las aves desde temprana edad hasta la adultez, además existe un beneficio económico para las granjas. Luego sigue el bebedero automático de niple con un 23% de preferencia, pues tiene numerosas ventajas: practicidad, ya que solo suministra el agua cuando el ave pone el pico para beber, no existe desperdicio y es de buena calidad. Puede afirmarse que el bebedero automático de niple es mucho mejor que el bebedero de campana, ya que el de campana puede hacer que la calidad del agua a consumir disminuya por estar en contacto con el material de cama, polvo o heces fecales de las aves que se encuentran en el piso de los galpones y permanecer por mucho tiempo en las bandejas.

Algunos galpones combinan ambos sistemas bebedero automático de niple-bebedero de campana (21%). Dicha combinación puede deberse a que en las primeras etapas de vida de las aves, éstas necesitan mayor acceso al agua, razón

por la cual se usa el bebedero de campana, luego cuando el ave alcanza la edad adulta, dicho bebedero es reemplazado por el bebedero automático de niple.

**Gráfico 15. Tipo de piso en los Galpones por Predio Visitado**

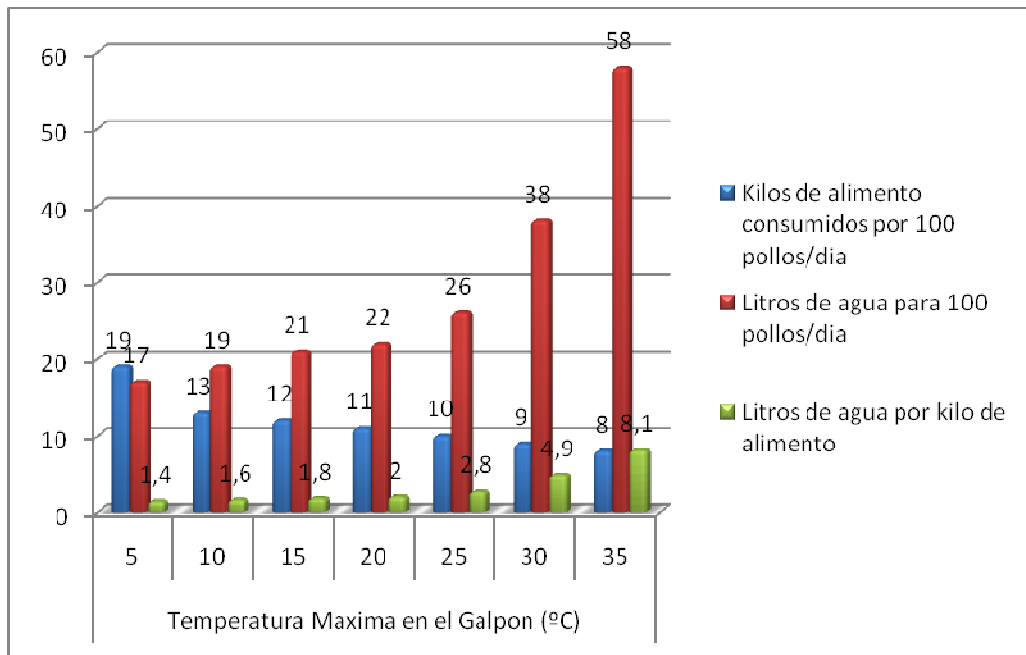


*Fuente: Elaboración propia*

Según el gráfico 15, puede observarse que el 82% de los pisos de los galpones son de tierra, el 15% de cemento y el 3% poseen una combinación de ambos. En este caso puede decirse que en algunos de los galpones existe confinamiento de los animales y los materiales de escurrimiento como lavado y alistamiento, son filtrados en su totalidad en el piso del galpón, sin presentar problemas por escurrimientos a fuentes de agua o filtración en el suelo y no generar impactos por materia orgánica y uso de detergentes industriales.

Cabe resaltar que los galpones que tienen piso en cemento permiten que los residuos líquidos que contienen residuos orgánicos y con detergentes se filtren hasta fuentes abastecedoras de agua.

**Grafico 16. Grafico Consumo de Agua y Alimento Según la Temperatura**



Fuente: Elaboración propia

El gráfico 15 muestra una comparación entre el consumo de agua de los animales y la temperatura ambiente de las zonas visitadas. Por ejemplo, si se tiene una temperatura de 35°C, el consumo de agua por cada 100 pollos es de 58 litros, mientras que si la temperatura es menor, unos 5°C a proximadamente, el consumo de agua es de 17 litros por cada 100 pollos. De hecho, podría decirse que la diferencia entre una temperatura ambiente alta y baja, la diferencia de consumo de agua es 41 litros más por 30°C de diferencia entre dichas temperaturas.

Con base en la anterior información, puede concluirse que los pollos son animales que consumen más agua que alimento, esto puede variar según la temperatura en que se encuentren, es decir que el consumo de agua es directamente proporcional a la temperatura: a medida que la temperatura ambiente aumenta, de la misma manera aumenta el consumo de agua por parte de los animales. Esta información fue proporcionada por los veterinarios que laboran en los galpones visitados. (Anexo 2).

Cabe anotar que la zona de estudio tiene una temperatura promedio de 28°C, lo que podría indicar que para los animales de estas avícolas el consumo de agua es constante: por cada 100 pollos el consumo de agua es de 35 litros/día.

## 6.7 ANÁLISIS DOFA DE LA ACTIVIDAD AVÍCOLA EN LA CUENCA

### 6.7.1 Factores incidentes y de mayor presión en la avicultura

**Tabla 18. Listado de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas, y Amenazas.**

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desaprovechamiento de la utilización de aguas lluvias.</li> <li>• No existen registros sobre el consumo de agua.</li> <li>• No existen evaluaciones periódicas de la calidad del agua.</li> <li>• Falta de cultura en el uso eficiente y ahorro del agua.</li> <li>• Tratamiento inexistente de residuos sólidos domésticos, ni aprovechamiento de los mismos para utilizarlos como abono orgánico en sus sistemas productivos.</li> <li>• Falta de registros de consumo de energía, gas, medicinas, gallinaza producida por lote.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento de aguas lluvias.</li> <li>• Nuevos mercados extranjeros.</li> <li>• Nuevos productos industriales que permitan mayor eficiencia y eficacia en la producción.</li> <li>• Nuevas empresas dedicadas al aprovechamiento de residuos sólidos domésticos para la fabricación de abonos orgánicos.</li> <li>• Cuantificación del consumo de agua para conocer la demanda requerida para el sector avícola.</li> <li>• Acompañamiento permanente de autoridades ambientales en sectores como el pecuario.</li> <li>• Mayor adquisición de subsidios para el mejoramiento tecnológico en la producción.</li> </ul>

FORTALEZAS	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de empleos a nivel regional y nacional.</li> <li>• Contribución a la economía local, regional y nacional.</li> <li>• Aportes al Producto Interno Bruto (PIB) del país.</li> <li>• Baja generación de vertimientos.</li> <li>• Baja generación de residuos sólidos.</li> <li>• Baja generación de emisiones.</li> <li>• Buena disponibilidad de agua en la zona para la producción.</li> <li>• Certificación ICA garantizando un producto seguro y de calidad.</li> <li>• Bajo costo en comparación con carnes de res y cerdo.</li> <li>• Baja generación de olores en los galpones.</li> <li>• Demanda del producto y excelente aceptación del mismo.</li> <li>• Utilización de excretas para fabricación de alimentos para ganado y pollo.</li> <li>• Baja necesidad de espacio en comparación a otras actividades pecuarias como ganadería y porcicultura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta presión al recurso hídrico por consumo elevado.</li> <li>• Elevado uso de herbicidas, raticidas y detergentes.</li> <li>• Alto consumo de energía.</li> <li>• Inadecuado manejo de excretas y aves muertas.</li> <li>• Inadecuada gestión de residuos sólidos.</li> <li>• Propagación de galpones y sacrificio clandestinos.</li> <li>• Plantas de sacrificio sin tratamiento adecuado de aguas residuales.</li> <li>• Crecimiento elevado de productores o predios dedicados a la avicultura.</li> <li>• Desconocimiento y bajo control por parte de entidades municipales en cuanto a la producción avícola de su jurisdicción (Secretarías de desarrollo rural, UMATAS).</li> <li>• Gestión inadecuada de residuos como gallinaza o pollinaza.</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia*

Propuestas - FO	Propuestas DO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de sistemas de abastecimiento de aguas lluvias para lavado de galpones y consumo de agua para aves.</li> <li>• Gestión de productos o tecnologías que utilicen agua reciclada para lavado de galpones o sistemas de enfriamiento evaporativo para reducir el estrés calórico de las aves por altas temperaturas.</li> <li>• Fomentar la implementación de micro medidores por galpón instalado para controlar adecuadamente el consumo de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de cooperativas medianas o pequeñas de productores que por medio de subsidios o fondos de apoyo, puedan tecnificar el aprovechamiento de la pollinaza y compost para la producción de abonos orgánicos.</li> <li>• Elaboración de registros detallados para conocer el consumo de agua en cada etapa del ciclo productivo donde se tenga en cuenta la edad del pollo, temperatura y lavado del galpón para el alistamiento</li> </ul>
Propuestas - FA	Propuestas DA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación de planes de manejo ambientales que contemplen el uso eficiente de agua y energía para mitigar la presión causada al agua por consumo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglamentar y controlar, de manera rigurosa el consumo de agua por parte de las autoridades ambientales, con el fin de regular la creación de nuevas avícolas.</li> <li>• Elaborar una Gestión Integral de Residuos Sólidos en las granjas.</li> </ul>

### 6.7.1.2 Propuestas a partir de Estrategias FO (Fortalezas-Amenazas).

**Propuesta 1:** Implementación de sistemas de abastecimiento de aguas lluvias para lavado de galpones y consumo de agua para aves.

Es claro que las actividades agrícolas ejercen una alta presión sobre el recurso hídrico, por ello se hace necesario aplicar una serie de estrategias que disminuyan dicha presión, por ejemplo el aprovechamiento de las aguas lluvia, ya que éstas pueden reutilizarse en alguna de las etapas del proceso productivo.

Cabe anotar que al incluir dentro de los procesos productivos de las avícolas, la aplicación de prácticas sobre uso eficiente del agua, el re-uso de las aguas lluvias provocaría un impacto negativo sobre las corrientes hídricas. De esta forma, se

propone construir o instalar tanques de almacenamiento de agua lluvia, con el fin de disminuir el consumo de agua proveniente de los acueductos y, a su vez, obtener una rebaja en el costo de la factura de cobro por el servicio. Además, podría decirse que es una alternativa económicamente viable, ya que no se incurren en altos costos.

**Propuesta 2:** Gestión de productos o tecnologías que utilicen agua reciclada para lavado de galpones o sistemas de enfriamiento evaporativo para reducir el estrés calórico de las aves por altas temperaturas.

Esta propuesta se genera a raíz de los resultados obtenidos a través de las encuestas realizadas en las avícolas, donde pudo observarse que el proceso de lavado y desinfección se realiza de manera artesanal, es decir, no existe una tecnología que permitan hacer uso racional del agua por medio de la recirculación o utilizar mangueras a presión donde exista menos desperdicio del recurso.

**Propuesta 3:** Fomentar la implementación de micro medidores por galpón instalado para controlar adecuadamente el consumo de agua.

A partir de la información recolectada a través de las encuestas, puede afirmarse que existe falta de interés por parte de los propietarios de los predios, ya que no cuentan con registros que permitan llevar un control sobre los recursos utilizados y no se conoce de forma detallada, el consumo de dichos recursos que hacen parte del proceso productivo. Tal es el caso del agua, pues se ha demostrado que solo 7 de las 35 granjas visitadas miden su consumo a lo largo del ciclo productivo. Por tal razón, se hace evidente la necesidad de instalar medidores de consumo de agua con el fin de llevar registros y proponer planes para hacer uso racional del recurso y eficiente, para evitar la escasez del mismo.

### **6.7.1.3 Propuestas a partir de Estrategias DO (Debilidades-Oportunidades).**

**Propuesta 1:** Creación de cooperativas medianas o pequeñas de productores que por medio de subsidios o fondos de apoyo, puedan tecnificar el aprovechamiento de la pollinaza y compost para la producción de abonos orgánicos.

Para esta propuesta se tuvo en cuenta la dificultad de algunas granjas para comercializar la pollinaza y el compostaje, dando como resultado la acumulación de estos subproductos en las granjas, lo cual podría traer como consecuencia, la



proliferación de vectores y malos olores. Es claro que por medio de la creación de pequeñas o medianas cooperativas podrían comercializarse estos subproductos de manera más efectiva y segura, con el fin de elaborar abono orgánico y así obtener ventaja competitiva, aumentar el número de empleos y disminuir el uso de abonos químicos que pueden afectar el suelo.

**Propuesta 2:** Elaboración de registros detallados para conocer el consumo de agua en cada etapa del ciclo productivo donde se tenga en cuenta la edad del pollo, temperatura y lavado del galpón para el alistamiento.

La elaboración de registros exactos es esencial para monitorear el desempeño, la rentabilidad y el consumo de agua por cada ciclo productivo, con el propósito de simular, programar y proyectar el consumo de agua durante los procesos de producción. Estos registros sirven de insumo para suministrar información precisa y prever, con antelación problemas que podrían afectar dichos procesos. Asimismo, con esta información puede elaborarse una base de datos sobre el consumo de agua en cada proceso y actualizarse continuamente por los productores avícolas.

#### **6.7.1.4 Propuestas a partir de estrategias FA (Fortalezas-Amenazas).**

**Propuesta 1:** Formulación de planes de manejo ambientales que contemplen el uso eficiente de agua y energía para mitigar la presión causada al agua por consumo.

La elaboración de planes de manejo ambiental para el subsector avícola, ofrece la oportunidad de incrementar el manejo y uso de los recursos, proporcionando resultados beneficiosos para las granjas, ya que existe una optimización de los mismos y se proporcionarán mejores resultados en todos los procesos de producción en las avícolas, por ejemplo disminuir en el consumo de agua y energía durante el ciclo de crecimiento de las aves y en el proceso de lavado de galpones.

#### **6.7.1.5 Propuestas a partir de estrategias DA (Debilidades-Amenazas).**

**Propuesta 1:** Reglamentar y controlar, de manera rigurosa el consumo de agua por parte de las autoridades ambientales, con el fin de regular la creación de nuevas avícolas.

Con esta propuesta se pretende que haya una mayor participación y control por parte de las autoridades ambientales, pues se garantizaría el uso adecuado y controlado del agua. Si este tipo de medidas no se toman en cuenta, habría un crecimiento mesurado de este sector, ya que entrarían las reglamentaciones por parte de las autoridades y esto ya es un atenuante que muchos no están dispuestos a cumplir, por lo tanto no se perdería el equilibrio entre oferta y demanda hídrica, lo que disminuiría considerablemente la presión por uso sobre el agua.

**Propuesta 2:** Elaborar una Gestión Integral de Residuos Sólidos en las granjas.

Dado el mal manejo de residuos sólidos ordinarios que se da en los predios visitados, surge esta propuesta; el manejo que realizan algunas de las granjas no cumple con lo establecido en las normas, en algunos casos se evidencio la quema de residuos como plástico entre otros, lo cual no está permitido, en otros casos por ejemplo, almacenan los residuos a la intemperie lo que causa escorrentía de lixiviados, lo que provoca la proliferación de moscas, esto trae como consecuencia la aparición de agentes patógenos que podrían en algún momento entorpecer la sanidad de las granjas.

La implementación de una gestión integral de residuos sólidos, garantiza el cumplimiento de las normas establecidas, lo que traería a su vez un beneficio a las granjas, ya que podrían acreditarse mucho más por ser granjas bio-seguras.

## 7. CONCLUSIONES

- La avicultura puede ser considerada como una actividad de bajo impacto ambiental, no obstante, cuando en las diferentes etapas del proceso productivo se realiza un inadecuado manejo del agua, energía y recursos naturales en general, se producen residuos sólidos, líquidos y emisiones que originan aspectos negativos los cuales generan conflictos tanto para el ambiente en general como para la sanidad del proceso en su totalidad.
- La avicultura es una actividad que requiere grandes cantidades de agua, y su impacto negativo hacia el medio ambiente no se caracteriza por vertimientos contaminantes hacia efluentes, se destaca por la gran necesidad de agua que requiere el ave ya que la composición corporal de esta en 1 día de nacido es de 85%, de un pollo adulto del 60%, en sangre del 83%, de musculo un 75 a un 80%, de cerebro un 75% y hueso de un 20%, de agua sobre el total de su peso, el consumo de agua de un ave es de 2 veces al de alimento, la temperatura y la edad son factores que elevan la necesidad de agua e influyen en el consumo total.
- El lavado de los galpones para alistamiento es otra actividad que requiere grandes cantidades de agua, aquí se utilizan determinados tipos de detergentes, herbicidas y desinfectantes, pero en este proceso el agua que contiene estos químicos es filtrada hacia el piso encalado de tierra del galpón, evitando que estos vertimientos con residuos químicos se dirijan corrientes de agua.
- La avicultura en la cuenca del rio La Vieja ha venido evolucionando de manera favorable en los últimos años, esto le ha permitido irse consolidando dentro de la estructura actual de la economía y nacional, esta producción con el transcurrir del tiempo ha pasado de ser una actividad artesanal a una eminentemente industrializada.
- En cuanto a la pollinaza se viene realizando controles por medio de parámetros de bioseguridad, los cuales evitan la utilización directamente en cultivos o potreros ya que sin el debido proceso de desactivación por medio de altas temperaturas, esta contiene grandes cantidades de agentes infecto

contagiosos, para las aves otros animales y seres humanos y además de esto posee altos contenidos de materia orgánica que afectaría el recurso hídrico.

- El consumo de agua no es cuantificado en la mayoría de los predios y para ser un elemento vital y de suma importancia en esta actividad productiva no es tenido en cuenta de forma preponderante, otro factor que influye en este aspecto es que la mayoría son acueductos rurales y no se presenta un uso racional y eficiente del recurso hídrico y una cultura de consumo.

## 8. RECOMENDACIONES

- Con una cultura de racionalización y uso eficiente de los recursos entre ellos el ahorro de agua ayudaría a los productores avícolas a desarrollar sistemas productivos acordes con los lineamientos de la ley, ayudando a reducir la presión a los recursos naturales.
- La actividad avícola genera impactos significativos en cuanto a sus altos requerimientos del recurso hídrico sin embargo, hay campo para lograr mejoras en su proceso productivo que minimicen la necesidad de aplicar correctivos o medidas de mitigación y se pueda empezar a trabajar en procesos limpios que aprovechen los desechos como una fuente de ingresos y no de costos.
- Uno de los efectos directos sobre el suelo es la contaminación generada por la alta concentración de animales en espacios reducidos. La producción de pollinaza y su mal manejo, generan impactos sobre el suelo a tal grado que en vez de ser un abono, extermina cualquier forma de vida vegetal por sus altos contenidos de materia orgánica. Además para el agua ya que puede filtrarse a través del suelo cuando se expone de forma directa en potreros y afectar corrientes superficiales tanto como subterráneas. Por este motivo debe haber trabajo en equipo entre el ICA las Secretarías de Desarrollo Rural, UMATAS para ejercer inspección constante y pertinente de estos residuos, para el control, cuantificación y manejo adecuado de estos residuos.
- Para un óptimo manejo de el aumento de esta actividad productiva, se requiere una integración de las instituciones que tienen que ver en el control y seguimiento de los predios en los cuales se desempeña esta actividad, esto ayudaría a disminuir la ilegalidad y clandestinidad en la práctica de la avicultura como tal.
- La medición del consumo de agua a lo largo del proceso productivo, proporcionaría un manejo adecuado y óptimo de este recurso, lo que traería como consecuencia un uso eficiente y ahorro del agua en el sector avícola.

## 9. BIBLIOGRAFIA

- Asociación de Productores Avícolas de Chile, 2003: Manual de buenas prácticas en producción avícola. Versión 1. Chile.
- Aviagen Group, 2010: Manual de manejo de pollo de carne, ROSS.
- Aviagen Group, 2008: Calidad del agua, ROSS TECH 08/47.
- Murillo, T, 1999: Alternativas de uso para la gallinaza. San José. Costa Rica.
- Bailey, M, 1999: The water requirements of poultry. In Recent Developments in poultry Nutrition 2 (ed J. Wiseman and P.C. Garnsworthy), pp 321-337. Nottingham: Nottingham. University Press, UK.
- Bellostas, A, 2009: Calidad del agua y su higienización: Efectos sobre la sanidad y productividad de las aves. España, Zaragoza.
- Banco de la República, 2000: Centro de Estudios Económicos Regionales. Documento de trabajo sobre economía regional, La demanda de carnes en Colombia: Un análisis econométrico, Cartagena. Tomado de internet <http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/pdf/DTSER13-Carnes.pdf>
- Banco de la República, 2005: Ensayos sobre economía regional. Características del sector avícola Colombiano y su reciente evolución en el departamento de Santander. Bucaramanga. Tomado de internet <http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/pdf/11-Industria-Avicola-Santander.pdf>
- COBB VANTRESS, 2008: Guía de manejo del pollo de engorde. pp. 54-55-56
- Convenio de Caracterización para una Producción Mas Limpia Entre el Subsector Avícola y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR, Diciembre 2005.
- Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ). Corporación Autónoma Regional del Risaralda (CARDER). Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). Ministerio de Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ). Unidad

- Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), 2006: Plan de ordenamiento y manejo de la Cuenca del Río La Vieja. Diagnostico. Armenia.
- Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ). Corporación Autónoma Regional del Risaralda (CARDER). Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). Ministerio de Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ). Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), 2008: Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del Rio la Vieja. Documento plan. Armenia.
  - Departamento de Tecnología de Investigaciones Avícolas, Revista Cubana de Ciencia Avícola: Bebederos de Niple vs. Bebederos de Campana para aves en piso. Cuba. 2006.
  - Estrada, M: 2005, Manejo y procesamiento de la gallinaza. Medellín.
  - Federación Nacional de Avicultores. 2001-2002: La avicultura Colombiana. Resultados y expectativas. En: <<http://www.fenavi.org.co>>
  - Federación Nacional de Avicultores. (FENAVI). Fondo Nacional Avícola. FONAV, 1998: Diagnostico e Impacto Ambiental de la Avicultura, Cuadernos Avícolas, pp. 33-36.
  - Federación Nacional de Avicultores, (FENAVI). Fondo Nacional Avícola, FONAV, 2010: Sanitizacion de la pollinaza. Tomado de internet <http://www.fenavi.org/fenavi/tec-manejo-residuos.php?idm=109>
  - Federación Nacional de Avicultores, (FENAVI). Fondo Nacional Avícola, (FONAV). 2010: tomado de internet <http://www.fenavi.org/fenavi/tec-manejo-residuos.php?idm=109>

- *Fondo Para el Financiamiento del Sector Agropecuario, (FINAGRO), Sistema de información sectorial, Avicultura. Tomado de internet [www.finagro.com.co/html/cache/gallery/GC-8/G.../avicultura.pdf](http://www.finagro.com.co/html/cache/gallery/GC-8/G.../avicultura.pdf)*
- Gobernación del Quindío. Secretaría de Desarrollo Económico, Rural y Ambiental. Evaluaciones agropecuarias municipales. 2008.
- Gómez, J: 2007, Curso internacional sobre buenas prácticas agrícolas: Actuales condicionantes de la producción avícola y su repercusión en las guías de Buenas Prácticas, La respuesta Española. Cartagena.
- Jones, F. 2006: Servicio de Extensión Avícola, Universidad Carolina del Norte. Medicación segura y efectiva en el agua. EE.UU.
- MAPFRE, CREDISEGURO S.A. 2010: Análisis Sectorial: Informe del sector cárnico Colombiano Medellín, pp. 1 y 2.
- Ministerio del Medio Ambiente. 2002: Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC). Guía Ambiental para el subsector Avícola. 33 p.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Ministerio de Protección Social. Departamento Nacional de Planeación (DNP). 2007: Documento CONPES 3468. Política Nacional de Sanidad e Inocuidad Para la Cadena Avícola.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. La cadena de alimentos balanceados para animales (ABA) en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica. En: <<http://www.agrocadenas.gov.co>>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Departamento Nacional de Estadística, (DANE). Federación Nacional de Avicultores, (FENAV). Fondo Nacional Avícola, (FONAV). 2002: I Censo Nacional de Avicultura Industrial, resultados.
- Universidad de Antioquia, facultad de ciencias agrarias. 2006: Curso de Actualización en avicultura, Programa de extensión solidaria. Medellín.



- Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 2004: La producción avícola en Colombia, Connotaciones. Medellín.
- Universidad de la SALLE. Revista Equidad y Desarrollo. Costo de capital: Estudio de la incidencia de las variables determinantes del costo de capital y el consiguiente reflejo en los estados financieros de las Pymes del sector avícola de Bogotá, 2007: durante el periodo 2000-2005. N° 8: 83-94 / Julio - diciembre. Bogotá.
- Universidad de la SALLE. Revista La Sallista de Investigación. 2005: Manejo de la gallinaza. vol. 2 no. 1. Bogotá., pp 43-48.
- Pérez, J; Pratt, L. 1997. Análisis de sostenibilidad de la industria avícola en Guatemala.
- Singleton, R. 2004. September issue. Hot Weather broiler and breeder management. In Asian Poultry Magazine, pp 26-29.
- El Método DOFA, Un Método Muy Utilizado Para Diagnóstico De Vulnerabilidad Y Planeación Estratégica. Jailer Amaya Correa et al, 200. En : [http://www.cabinas.net/monografias/administracion\\_empresas/el\\_metodo\\_dofa.asp](http://www.cabinas.net/monografias/administracion_empresas/el_metodo_dofa.asp)

# ANEXOS

## ANEXO 1. ENCUESTA INSTITUCIONAL

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
 FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES  
 ADMINISTRACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

### ENCUESTA PARA INSTITUCIONES

#### 1. DATOS PRINCIPALES DEL CONTACTO

Fecha	Dpto.	Mpio	Institución
Nombre Encuestado			
Email		Tel. encuestado	

#### 2. ENTIDAD

Entidad			
Dependencia			
Área de competencia	Urbana	Rural	Todas
Posee Información sobre sus competencias con las avícolas? (Normatividad vigente)			SI _____ NO _____
Como ejecuta la legislación vigente en cuanto a este subsector			
Proyectos: _____	Programas: _____	Convenios: _____	Otros? Cuales

#### 3. COMPETENCIAS

3.1 Brinda asesorías técnicas para fomentar la producción y orientar el desarrollo y/o mejoramiento de los sistemas productivos			
		SI: _____	NO: _____
Técnicos que trabajan en esta área No.			
Profesión			
Periodicidad de las asesorías		Semanales: _____	Mensuales: _____

Trimestrales: _____	Semestrales: _____	Anuales: _____
Si la respuesta es NO. el por que de no brindar las asesorías técnicas?		

<b>3.2. Cuentan con sistemas de información para ofrecer al sector público, privado. gremios y asociaciones de productores, ubicación, datos actualizados sobre producción. Inventarios sobre los diferentes productores ubicados en su jurisdicción y de diferentes sistemas productivos.</b>			
SI: _____		NO: _____	
Mapas:	Bases de datos:		
Otros Especifique cuales:			
Cada cuanto se actualizan los diferentes sistemas de información:			
Semanal:	Mensual:	Trimestral	Semestral
Anual:			
Numero de predios de producción avícola:			
Predios dedicados a Incubación:			
Predios dedicados para aves de postura:			
Predios dedicados para aves de engorde:			
Predios dedicados para otro tipo de aves (Codornices, pavos):			
Productos y cantidad generada anualmente			
Pollitos:	Cantidad:	Huevos:	Cantidad:
Pollos	Cantidad:	Otros:	Cantidad:
Subproductos y cantidad generada anualmente			
Gallinaza	Cantidad:	Pollinaza:	Cantidad:
Otros	Cantidad:	Otros	Cantidad:
Otros	Cantidad:	Otros	Cantidad:
Si la respuesta es NO. El por que de no contar con sistemas de información de ningún tipo?			

<b>3.3 Existen proyectos, convenios o programas con entidades de orden nacional, departamental, municipal o con universidades el Sena, ONG´s? En el sector avícola?</b>
---

SI: _____	NO: _____
Si la respuesta es SI especifique con que entidad esta realizando el nombre del proyecto	
Tipos de proyectos:	
Preservación y protección:	Producción:
Mejoramiento de la capacidad tecnológica:	Conservación:
Producción más limpia:	Ahorro y uso eficiente de agua:
Programa o proyecto de manejo de sub.-productos:	
Programa o proyecto referente al aprovechamiento de residuos:	
Proyectos pilotos:	Otros proyectos:
Si NO se cuenta con programas o proyectos relacionados con el sector avícola, mencione si se presenta con otros sectores productivos y con cuales:	
Y qué tipo de proyectos o programas se están realizando	

#### 4. Competencia de la institución con la avícola

4.1. Dificultades presentadas en el acompañamiento a las avícolas?	
4.2. Que factores usted considera que son los que intervienen para que se dificulte el acompañamiento?	
4.3. Realizan acompañamientos a los proyectos que están inscritos antes ustedes:	
SI: _____	NO: _____
Si su respuesta es SI especifique que tipo de acompañamiento:	
Si su respuesta es NO especifique porque no se hace	

#### 5. OBSERVACIONES

5.1 Observaciones O aportes adicionales
---

#### 6. RESPONSABLES

6.1 RESPONSABLES DE LA ENCUESTA			
LUIZA FERNANDA OCAMPO VELEZ		JOHN JAMES RODRIGUEZ MONTES	
FIRMA DEL ENCUESTADO:			
Hora de inicio		Hora inicio de finalización	

## ANEXO 2. ENCUESTA PARA LOS PREDIOS.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES  
ADMINISTRACION DEL MEDIO AMBIENTE

### ENCUESTA PREDIOS VISITADOS SUBSECTOR AVICOLA

#### 1. UBICACIÓN E IDENTIFICACION DEL SITIO

Fecha	Departamento	Ciudad - Municipio	Vereda o Corregimiento
Nombre del predio:			
Ubicación del predio:	Zona Urbana	Zona Rural	
Nombre del encuestado:			
Teléfono del encuestado		Teléfono del contacto	
La Finca o Galpón es:	Propia/o	Arrendada/o:	
El encargado es	Propietario	Administrador	Otro Cual?

#### 2. CARACTERISTICAS DE LA FINCA O GALPON

Área total	Existen otras actividades productivas en el predio cuales?		
La avicultura es la actividad principal del predio?	SI:	NO:	
Si la respuesta es NO, Cual es?			
Área total que ocupa la actividad avícola en m <sup>2</sup> :			
Tipo de granja:	Capacidad instalada de la granja:		
Total de aves en la granja:	Aves Postura:	Aves engorde:	

#### 3. INSTALACIONES PARA EL LEVANTE DE LOS POLLOS

TIPO DE PRODUCCION			
Extensiva	Intensiva	Tipo de piso	
Si es extensiva cual es el tipo de piso?			
Tipo de confinación:			
Forma de alimentación de la aves:			
Tipo de alimentación:			
Tipo de bebederos:			

Periodicidad de alimentación			
Limpieza de subproductos	Lavado:	Barrido en seco:	Otro Cual?
Observaciones:			
El proceso productivo tiene algún tipo de registro?		SI:	NO:
Cual?			
Posee alguna certificación de la actividad productiva?		SI:	NO:
Qué tipo de certificación posee?			

#### 4. CAPTACION DEL AGUA PARA EL PROCESO PRODUCTIVO

CAPTACIÓN DEL AGUA			
Corrientes de agua:		Captación de agua lluvia:	
Pozo:		Acueducto:	
Otro cual?		Combinación en la captación SI: __ NO: __	
Cantidad en m3:	Cantidad en m3:	Observaciones:	
Si el agua es captada de acueducto conteste		No. de usuarios	Cobertura:
Promedio de m <sup>3</sup> utilizados en los últimos 6 meses recibo de factura:			
Si no cuentan con factura como miden el consumo:			
Nombre de la fuente de abastecimiento:			
Nombre de la fuente receptora:			
Calidad de la prestación del servicio	Buena:	Regular:	Mala:

#### 4.1 USO Y MANEJO DEL AGUA EN EL PREDIO

Tiene concesión de agua ante la autoridad ambiental SI:		NO:	
Contabiliza el agua consumida	SI:	NO:	Si la respuesta es SI
Cuanta?			
Cuenta con tratamiento de agua	SI:	NO:	Si la respuesta es SI
de que tipo?			
Paga tasa retributiva	SI:	NO:	Cuanto:
Si tiene cultivos utiliza riego	SI:	NO:	
Cuántas Ha:	Cuánta agua usa m3		
Tipo de riego			
Observaciones:			
Cuenta con sistema de captación de aguas lluvias		SI:	NO:
Observaciones:			
Tipo de manejo y disposición de residuos sólidos generales en el predio			

De donde utiliza el agua con que alimenta los animales:		
De donde utiliza el agua con que lava los galpones, centros de sacrificio, etc.		
Tiene algún sistema donde se recojan estas aguas contaminadas	SI:	NO:
Si su respuesta es Si explique que tipo de sistemas		
Si su respuesta es NO especifiquen donde se vierten estas aguas		

### 5. INFORMACION DEL PROCESO PRODUCTIVO

Utiliza alguna clase de químicos en el proceso productivo: SI	NO:
Cuales?	
Y su respectiva función	
Frecuencia de uso por semana:	
Utiliza vacunas SI: menciónelas y si la respuesta es NO: Explique el por que no las utiliza:	
Tipos de vacunas utilizadas y que combaten:	

### 6. Comercialización de productos

Tipos de productos que comercializa		
Pollitos	Cantidad anual producida	Ingreso Obtenido
Huevos	Cantidad anual producida	Ingreso Obtenido
Aves ponedoras	Cantidad anual producida	Ingreso Obtenido
Pollos de engorde	Cantidad anual producida	Ingreso Obtenido

#### 6.1 Comercialización de subproductos

Comercializan los subproductos:	SI: _____	NO: _____
Que productos comercializa		
Tiene algún tipo de convenio con alguna empresa	SI: _____	NO: _____
Si su respuesta es afirmativa especifique como y a que empresa los comercializa		
Pollinaza:	Cantidad anual producida:	Ingreso Obtenido:
Gallinaza:	Cantidad anual producida:	Ingreso Obtenido:
Plumas:	Cantidad anual producida:	Ingreso Obtenido:
Viseras:	Cantidad anual producida:	Ingreso Obtenido:
Existe alguna clase de manejo para los subproductos Si _____ No _____		

Cual?	
Si contesto NO explique las razones	Falta de recursos:
Falta de conocimiento:	Falta de asesoría:
Desinterés:	Otro Cual?

### 7. VERTIMIENTOS

Existen vertimientos en su predio	SI:	NO:
En donde se vierten en	Agua:	Suelo:
Cuenta con tratamiento para los vertimientos	SI:	NO:
Que tipo de tratamiento? Tanque sedimentador:_____ Tanque séptico:_____ Otro Cual:_____		
Ninguno:_____		
Utiliza gallinaza para fertilizar?	SI:	NO:
Cuales cultivos fertiliza?		

### 8. APOYO INSTITUCIONAL

Recibe asesoría y/o asistencia técnica por parte de instituciones	SI:_____	NO:_____
Si la respuesta es SI especifique cual institución:		
Con que frecuencia es visitado por parte de la misma:		
El predio hace parte de algún tipo de gremio	SI:	NO:
CUAL?		
Está suscrito a convenios o proyectos con universidades, Sena, instituciones educativas:		
SI:_____	NO:_____	
En caso de que la respuesta sea SI explique el tipo de proyecto o convenio al que se encuentra suscrito y con quién?		

### 9. APOORTE AL DESARROLLO DEL MUNICIPIO

Cantidad de empleados que tiene en el predio:		
Cuantos son permanentes:	Cuantos transitorios:	
Empleos directos:	Empleos indirectos:	
Cuanto es el salario promedio de sus empleados:		
Desarrolla alguna actividad diferente a la avicultura?		Ecoturismo:
Alojamiento:	Actividades recreativas	Otras Cuales?
Cada cuanto es comercializado su producto:		
Como califica la aceptación de su producto en la zona		Alta:
Media:	Baja:	
Comercializa sus productos fuera del municipio	SI:	NO:



Si su respuesta es afirmativa, especifique las partes donde es comercializado el producto y la cantidad:

### 10. GASTOS DE FUNCIONAMIENTO

Cuanto es el gasto mensual en energía	Dinero	KW
cuanto es el gasto mensual en gas	Dinero	m3
Cuanto es el gasto mensual en agua	Dinero	m3
Cuanto es el gasto mensual en alimentación	Dinero	Ton
Cuanto es el gasto mensual en medicina	Dinero	Cantidad
Cuanto es el gasto mensual en trabajadores	Dinero	No. Trab
Otros Gastos		

### 11. DATOS FINALES DE LA ENCUESTA

<b>RESPONSABLES</b>	
LUISA FDA OCAMPO VELEZ:	
JOHN JAMES RODRIGUEZ MONTES:	
OBSERVACIONES:	
Firma encuestado:	
Hora inicio	Hora finalización

**ANEXO 3. TABLA 3. PARAMETROS DE CALIDAD DE AGUA PARA AVICULTURA**

<b>Criterios</b>	<b>Concentración (ppm)</b>	<b>Comentarios</b>
<b>Disueltos totales</b>	0-1000	Buena
<b>Sólidos (STD)</b>	1000-3000	Satisfactoria: las heces pueden ser húmedas si se llega a la cifra superior
	3000-5000	Deficiente: excreciones húmedas, reducción ingesta de agua, crecimiento deficiente y aumento mortalidad
	>5000	Inadecuada
<b>Dureza</b>	<100	blanda Buena: sin problemas
	>100	dura Satisfactoria: sin problemas para aves, pero puede interferir con la eficacia del detergente y de muchos desinfectantes y medicamentos administrados por esta vía
<b>pH</b>	<6	Deficiente: problemas de rendimiento, corrosión del sistema de agua
	6,0-6,4	Deficiente: problemas potenciales
	6,5-8,5	Satisfactoria: lo recomendado para las aves
	>8,6	Inadecuada
<b>Sulfatos</b>	50-200	Satisfactoria: puede producir un efecto laxante si Na o Mg >50ppm
	200-250	Nivel máximo idóneo
	250-500	Puede tener un efecto laxante

	500-1000	Deficiente: efecto laxante y aunque las aves se pueden adaptar, interfiere con la absorción de Cu, los cloruros añaden efecto laxante
	>1000	Inadecuada: aumenta la ingesta de agua y heces húmedas, riesgo para la salud de las aves jóvenes
<b>Cloro</b>	250	Satisfactoria: nivel máximo idóneo, los niveles <14ppm pueden causar problemas si el sodio es >50ppm
	500	Nivel máximo idóneo
	>500	Inadecuada: efecto laxante, excreciones húmedas, reducción ingesta de pienso, aumento ingesta de agua
<b>Potasio</b>	<300	Buena: sin problemas
	>300	Satisfactoria: depende de la alcalinidad y pH
<b>Magnesio</b>	50-125	Satisfactoria: si el nivel de sulfatos >50ppm formará sulfato de magnesio, que causa efecto laxante
	>125	Efecto laxante con irritación intestinal
	350	Máximo
<b>Nitratos - nitrógeno</b>	10	Máximo (en ocasiones, niveles de 3mg/l afectan al rendimiento)
<b>Nitritos</b>	Traza	Satisfactoria
	>traza	inadecuada: riesgo para la salud (indica contaminación de materia orgánica en las heces)
<b>Hierro</b>	<0,3	Satisfactoria
	>0,3	Inadecuada: concentración de bacterias de hierro (bloquea los sistemas de agua y produce mal olor)
<b>Flúor</b>	2	Máximo
	>40	Inadecuada: provoca huesos blandos
<b>Bacterias coliformes</b>	0 ufc/ml	Idónea: niveles por encima indican contaminación fecal
<b>Calcio</b>	600	Nivel máximo
<b>Sodio</b>	<b>50-300</b>	<b>Satisfactoria: generalmente sin problema, pero puede haber heces húmedas, si los sulfatos &gt;50ppm o cloro &gt;14ppm</b>

**ANEXO 4. TABLA 19. SANITIZACION DE LA GALLINAZA**

<b>ORGANISMO</b>	<b>TEMPERATURA Y TIEMPO DE EXPOSICION</b>
<b>Salmonella Typhosa</b>	Se elimina rápidamente en la pila de compost; son suficientes 30 minutos a 55-60 °C. Para su eliminación. No se desarrolla a temperaturas superiores a 46°C.
<b>Salmonella sp.</b>	Se destruye al exponerse 1 hora a 55°C. o de 15-20 minutos a 60°C.
<b>Shiguella sp.</b>	Se destruye al exponerse 1 hora a 55°C.
<b>Escherichia coli.</b>	La mayoría mueren con una exposición a una hora a 55°C. o de 15-20 minutos a 60°C.
<b>Tenia Siginata</b>	Se elimina a unos pocos minutos a 55°C.
<b>Larvas de Trichinella</b>	Mueren rápidamente a 55°C. e instantáneamente a 60°C.
<b>Micrococcus pyogenes var. aureus</b>	Muere después de 10 minutos de exposición a 50°C.
<b>Streptococcus pyogenes</b>	Muere después de 10 minutos a 54°C.
<b>Mycobacterium</b>	Muere después de 15-20 minutos a 66°C. o instantáneamente a 67°C.
<b>Corynebacterium diphtheriae</b>	Se elimina por exposición durante 45 minutos a 55°C.
<b>Virus del NewCastle</b>	Inactivado a 56°C/ 3 horas, 60°C./ 30 minutos.
<b>Influenza aviar</b>	Inactivación por 56°C. Horas; 60°C/ 30 minutos.