

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA AMPLIACIÓN DEL GALPÓN EN UNA  
EMPRESA AVÍCOLA DEL MUNICIPIO DE LA CEJA**

**LINA MARÍA GÓMEZ CARDONA**

**UNIVERSIDAD EAFIT**

**ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN**

**MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**MEDELLÍN**

**2017**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA AMPLIACIÓN DEL GALPÓN EN UNA  
EMPRESA AVÍCOLA DEL MUNICIPIO DE LA CEJA**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
magíster en Gerencia de Proyectos**

**LINA MARÍA GÓMEZ CARDONA<sup>1</sup>**

**Asesor: Elkin Arcesio Gómez Salazar, MBA, MGP**

**UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN  
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**MEDELLÍN**

**2017**

---

<sup>1</sup> linagomez715@gmail.com

## Contenido

Resumen.....	8
Introducción .....	9
1. Objetivos general y específicos del trabajo de grado .....	10
1.1 Objetivo general.....	10
1.2 Objetivos específicos .....	10
2. Marco de referencia conceptual.....	11
3. Estudio sectorial.....	14
3.1 Ámbito económico .....	14
3.2 Ámbitos político y legal .....	17
3.3 Ámbito tecnológico .....	18
3.4 Ámbito social .....	19
3.5 Entorno ambiental.....	20
3.6 Análisis estratégico.....	22
4. Estudio de mercado .....	23
4.1 Identificación del producto.....	23
4.2 Análisis de la demanda.....	24
4.3 Análisis de la oferta .....	26
4.4 Análisis del precio.....	28
4.5 Análisis del mercado de materias primas .....	29
5. Estudio técnico.....	32
5.1 Localización óptima.....	32
5.2 Análisis del tamaño y la capacidad de producción .....	33
5.2.1 Capacidad actual.....	34

5.2.2	Demanda .....	34
5.2.3	Sobredemanda .....	34
5.3	Producto .....	34
5.4	Proceso productivo y distribución de planta .....	35
5.5	Materias primas e insumos .....	41
5.6	Maquinaria y equipos .....	41
5.7	Edificios e instalaciones .....	41
6.	Estudio de impacto ambiental (EIA) .....	45
6.1.1	Residuos sólidos .....	45
6.1.2	Aguas residuales .....	46
6.1.3	Aguas lluvias .....	47
6.1.4	Manejo y uso eficiente del agua .....	48
6.1.5	Roedores y moscas .....	49
6.1.6	Control de olores .....	49
6.1.7	Manejo paisajístico y de repoblación vegetal .....	50
7.	Estudio organizacional del proyecto .....	51
8.	Aspectos legales del proyecto .....	53
9.	Estudio financiero .....	55
9.1	Ingresos .....	55
9.1.1	Venta de huevos .....	55
9.1.2	Venta de gallinas .....	56
9.1.3	Venta de abono .....	56
9.1.4	Préstamo bancario .....	57
9.2	Costos y gastos .....	57

9.2.1	Costo de construcción del galpón nuevo .....	57
9.2.2	Costo del primer lote de pollas .....	62
9.2.3	Vacunación.....	62
9.2.4	Alimentos de las gallinas .....	63
9.2.5	Servicios públicos.....	63
9.2.6	Cubetas para empaque de huevos y costales para abono .....	63
9.2.7	Transporte y distribución de mercancía .....	64
9.2.8	Papelería .....	64
9.2.9	Salario .....	64
9.3	Depreciación.....	65
9.4	Costo de capital (Ke).....	65
9.5	Flujo de caja .....	66
10.	Riesgos del proyecto.....	69
10.1	Riesgo de disminución de precios .....	73
10.2	Riesgo de aumento en tasa de interés .....	75
10.3	Riesgo de enfermedad y disminución en la producción .....	78
11.	Conclusiones .....	80
	Anexos .....	86

### **Lista de tablas**

Tabla 1.	Perspectivas de crecimiento para Colombia .....	14
Tabla 2.	Diferencia de empleos por rama de actividad trimestral (miles) .....	20
Tabla 3.	Matriz de evaluación de impactos .....	45
Tabla 4.	Ventas anuales .....	56

Tabla 5. Presupuesto del proyecto .....	57
Tabla 6. Compra del lote de pollas .....	62
Tabla 7. Nómina anual de la empresa avícola.....	65
Tabla 8. Costo de capital (Ke) .....	66
Tabla 9. Flujo de caja del inversionista en precios corrientes .....	67
Tabla 10. Matriz de riesgos del proyecto .....	70

### **Lista de figuras**

Figura 1. Flujo de operaciones económicas entre las fases pecuaria e industrial de la agroindustria avícola .....	15
Figura 2. Histórico de la producción de huevos en Colombia.....	16
Figura 3. Porcentaje de participación regional de la producción de huevos en el año 2016 en Colombia.....	16
Figura 4. Curva de producción de huevos.....	24
Figura 5. Consumo per cápita de huevo en Colombia.....	25
Figura 6. Producción de huevos en Colombia.....	26
Figura 7. Producción de huevos por regiones de Colombia.....	27
Figura 8. Precio de huevos en Colombia.....	29
Figura 9. Línea de proceso productivo.....	36
Figura 10. Distribución de jaulas en el galpón .....	36
Figura 11. Lote de ubicación para nuevo galpón .....	37
Figura 12. Bodega de almacenamiento de alimento .....	38
Figura 13. Clasificadora y bodega de almacenamiento de la producción.....	38
Figura 14. Zona de tratamiento de la gallinaza .....	39
Figura 15. Zona de carga .....	40

Figura 16. Distribución de planta.....	40
Figura 17. Despliegue tridimensional – Galpón actual .....	43
Figura 18. Despliegue tridimensional – Construcción del nuevo galpón.....	44
Figura 19. Organigrama de la empresa avícola .....	51
Figura 20. Variación del VPN con disminución en precio de venta .....	73
Figura 21. Variación de la TIR con disminución en precio de venta .....	74
Figura 22. Variación de la RBC con disminución en precio de venta .....	74
Figura 23. Variación del VPN con cambio en tasa de interés .....	76
Figura 24. Variación de la TIR con cambio en tasa de interés .....	77
Figura 25. Variación de la RBC con cambio en tasa de interés .....	77

### **Lista de anexos**

Anexo 1. Producción actual de la empresa avícola con lote de 10.000 gallinas .....	86
Anexo 2. Proyecciones económicas de mediano plazo en Colombia .....	89
Anexo 3. Ventas anuales según número de semanas de vida del galpón .....	90

## **Resumen**

En el presente documento se exponen el contexto y los ámbitos en los que se encuentra la empresa avícola en la se llevará a cabo un proyecto de ampliación y se aplican los conocimientos, las herramientas y las técnicas aprendidas durante la maestría para analizar la viabilidad de dicho cambio en la empresa.

La idea surgió debido a que en la actualidad tanto la oferta como la demanda del sector avícola han tenido crecimiento constante que se ha reflejado en la necesidad de la ampliación del galpón en la empresa objeto de estudio. La misma tiene una sobredemanda de huevos que no permite la explotación adecuada del mercado y hace necesario un aumento en su producción.

El proyecto se analizó desde varias perspectivas que permiten conocer el entorno en el que será llevada a cabo y su viabilidad desde los puntos de vista organizacional, de mercado, económico, financiero, ambiental, legal y de riesgos para que al finalizar el trabajo se decida sobre la posibilidad de implementar el este cambio en la empresa avícola, al tener en cuenta la fase de preinversión.

**Palabras clave:** proyecto, planeación de proyectos, avícola, ampliación, metodología de la ONUDI, etapa de preinversión.

## **Introducción**

En el documento se identifican los aspectos más relevantes para analizar en el proyecto de ampliación del galpón en una empresa avícola del municipio de La Ceja para abordar la necesidad que se tiene de suplir la sobredemanda actual de los clientes. Se describen entonces los diferentes contextos en los que se presenta la situación de estudio y se explica por qué, para qué y para quién es importante acometer dicha investigación.

Se escogió Antioquia como foco del estudio debido a que los clientes con los que se cuenta en la empresa se ubican en diferentes ciudades del departamento y es allí donde se lleva a cabo el proceso productivo.

Los objetivos específicos y general se plantearon con base en lo esperado del proyecto, con el fin de poder medir los resultados y saber si se cumplirá o no lo que se propuso a medida que se avanza en los diferentes estudios; por su parte, en el marco de referencia conceptual se presentan los conceptos, las teorías y los métodos que sirven para analizar la situación en estudio y determinar la forma de solucionarla.

El tipo de investigación utilizado en el desarrollo del trabajo de grado es cualitativo, pues permite que la situación sea abordada y analizada en profundidad para así lograr una descripción detallada acerca de la viabilidad del proyecto.

Para considerarla se tuvo como base la metodología de la ONUDI, que aborda la necesidad de la ampliación, gracias a estudios de los ámbitos en los que se desarrolla y que permiten comprender las ventajas y las desventajas de dichos cambios dentro de la empresa avícola.

En el desarrollo de los estudios se utilizaron diferentes instrumentos, técnicas y métodos que facilitaron el proceso de investigación, la obtención de información y el análisis respectivo para el alcance de los objetivos propuestos, por lo que a lo largo del documento se pueden identificar los aspectos más relevantes e

influyentes a la hora de implementar la ampliación del galpón en la empresa estudiada.

## **1. Objetivos general y específicos del trabajo de grado**

### **1.1 Objetivo general**

Realizar un estudio de factibilidad en una empresa avícola del municipio de La Ceja con base en la metodología de la ONUDI con el fin de determinar la viabilidad de un proyecto de ampliación.

### **1.2 Objetivos específicos**

- Identificar la demanda potencial, la oferta del mercado y los factores de compra de huevos en Antioquia.
- Definir los impactos ambientales y los requerimientos legales para la ampliación del galpón en la empresa avícola.
- Analizar las condiciones técnicas y financieras del proyecto.
- Identificar los riesgos y sus impactos con el fin de enfrentarlos y asumirlos.

## 2. Marco de referencia conceptual

La ONUDI es la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial y tiene como finalidad “proporcionar a los países en desarrollo un instrumento para mejorar la calidad de los proyectos de inversión y contribuir a la normalización de los estudios de viabilidad industrial” (Siazón, citado en Behrens y Hawranek, 1994).

Para dar solución a la necesidad de determinar la viabilidad del proyecto se utilizó la metodología de la ONUDI, que consta de un conjunto de estudios para la preparación y la evaluación de proyectos, con el fin de establecer su viabilidad (Behrens y Hawranek, 1994), es decir, si los proyectos pueden o no ser llevados a cabo por medio del acopio de toda la información para adoptar la decisión definitiva de una inversión.

La metodología de la ONUDI incluye tres fases en el proyecto:

- Fase de preinversión, que trata de la preparación y la evaluación del proyecto mediante la realización de los estudios que permitan conocer su viabilidad y de los cuales depende el éxito o el fracaso.
- Fase de inversión: comprende la gestión y en ella se pone en marcha el proyecto, lo que incluye la planificación, la ejecución, el seguimiento, el control y el cierre.
- Fase de operación: en ella se espera que esté operando el proyecto que fue gestionado y comienza una vez se ha puesto en marcha el mismo y se inician las operaciones comerciales.

La investigación solo se basó en la fase de **preinversión** del proyecto debido a que es la que permitirá identificar y conocer los factores clave que influyen en la ampliación, para así tomar las mejores decisiones antes de ponerlo en marcha. A continuación se profundiza en los estudios necesarios para llevar a cabo dicha etapa y alcanzar los objetivos propuestos.

- Estudio sectorial y estratégico: en él se analiza el entorno mediante la delimitación del área de investigación, se especifican en detalle el sector y el subsector, se define el núcleo y se analizan las tendencias que puedan afectar el proyecto (Zarur Ramos, 2004) para así conocer las amenazas y las oportunidades y proceder a la formulación estratégica, que incluye el enunciado de tipo DOFA y la selección de objetivos para cada estudio.
- Estudio de mercado: se enfoca hacia el análisis de la población consumidora por medio de la investigación del bien o servicio, la demanda, la oferta, el precio, la comercialización, la promoción y el mercado de materias primas
- Estudio técnico: determina todo lo relacionado con la administración de las operaciones, la localización y la ingeniería del proyecto, que incluye el tamaño y la capacidad de la planta, la distribución de las instalaciones, las obras físicas y los equipos tecnológicos para así definir la estrategia de producción. Es importante determinar un proceso de producción estimado y una distribución de la planta con el fin de costear la infraestructura, estimar la inversión en maquinaria y equipos y en capital de trabajo y apreciar los costos fijos y variables de operación con el fin de evaluar el tiempo de recuperación de la inversión y calcular el punto de equilibrio del proyecto.
- Estudio ambiental: se lleva a cabo para identificar y valorar los impactos ambientales que genera el proyecto al tener en cuenta también la normatividad necesaria que ayuda a controlar cualquier efecto nocivo y las licencias ambientales, concesiones, permisos o autorizaciones por tramitar para la vida útil del proyecto. Se deben tomar en consideración medidas de prevención, mitigación, corrección o compensación, según sean necesarias, para contrarrestar los impactos generados.
- Estudio organizacional: tiene como propósito la definición de los interesados, las funciones del equipo, las responsabilidades y la autoridad y la identificación de canales y formatos de comunicación para así reajustar la

estrategia del proyecto con la del proceso y proceder a la creación del organigrama.

- Estudio legal: tiene en cuenta los impuestos, los estímulos fiscales y las políticas de desarrollo asociados con el proyecto y con las actividades en las que se incurrirá durante su desarrollo.
- Estudio financiero: en él se consideran los supuestos en el desarrollo del proyecto para conocer los costos de oportunidad, la tasa mínima requerida de rendimiento (TMR) y la determinación del costo de capital, tanto propio como mixto.

La fase de preinversión permite entonces tomar decisiones en torno a la viabilidad de cada estudio, para luego determinar la viabilidad del proyecto al tener en cuenta que a medida que se hace cada estudio se debe definir si hasta dicho momento es viable el proyecto y se justifica seguir con el resto de los estudios, o si se debe investigar en forma más profunda para replantearlo o abandonarlo.

Aunque existe la guía metodológica para evaluar los proyectos, no existe un lineamiento único en su análisis, dada su naturaleza cambiante y las necesidades y condiciones particulares. Por lo tanto, para este trabajo se llevaron a cabo los estudios antes descritos y se complementaron con un análisis de riesgos que permita conocer las eventualidades al realizar determinada inversión y administrar el riesgo, tanto de mercado como financiero y técnico, de tal forma que pueda prevenirse una pérdida para la empresa (Baca Urbina, 2010). Dicho análisis es importante dentro del proyecto de ampliación, pues apoya los demás estudios antes descritos, con el propósito de tomar las decisiones en forma prudente para el crecimiento del galpón, el tamaño por utilizar y los factores que influyen en los sentidos económico y ambiental y que a largo plazo podrían convertirse en un bache dentro de la empresa.

### 3. Estudio sectorial

#### 3.1 Ámbito económico

El año 2017 presenta cambios para la economía colombiana basados en el aumento de impuestos, las nuevas normas tributarias, el incremento del salario mínimo y los precios y tarifas de algunos bienes. Dichos cambios representan un desafío, tanto para clientes como para empresarios; sin embargo, se espera un escenario positivo en temas como la inflación y las tasas de interés, el incremento en precios del petróleo y la inversión en infraestructura y en la producción agropecuaria (Así comienza el año la economía colombiana, 2017).

Según algunos pronósticos privados, se espera un crecimiento económico con un promedio de 2,8% para el año 2017, que se pueden ver en la tabla siguiente.

**Tabla 1. Perspectivas de crecimiento para Colombia**

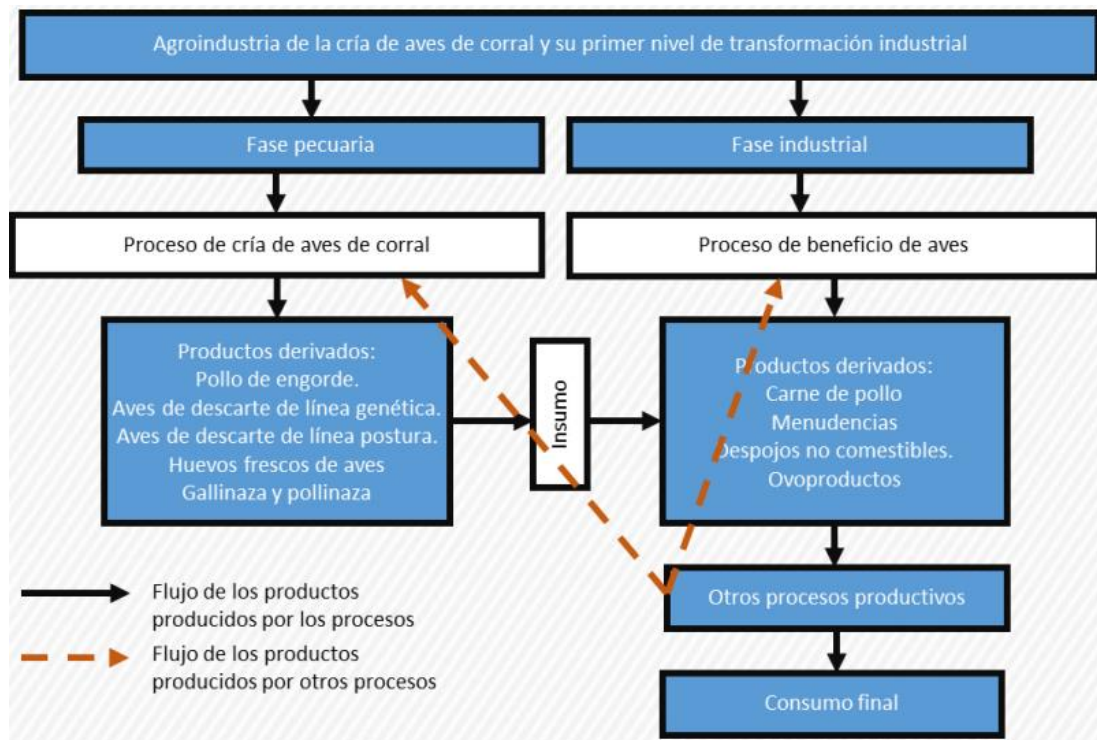
<b>Firmas</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>XP Securities</b>	2,0	2,8
<b>CESLA (Klein UAM)</b>	2,5	3,0
<b>Corficolombiana</b>	2,2	3,0
<b>Oxford Economics</b>	2,3	2,9
<b>Econ Intelligence Unit</b>	2,0	2,7
<b>Fedesarrollo</b>	2,3	3,0
<b>Citigroup</b>	2,4	3,0
<b>ANIF</b>	2,2	2,8
<b>Capital Economics</b>	2,0	2,5
<b>BBVA</b>	2,4	3,0
<b>IHS Economics</b>	2,3	2,4
<b>Larrain Vial</b>	2,3	2,8
<b>BTG Pactual</b>	2,3	2,6
<b>JP Morgan Chase</b>	1,8	2,8
<b>Banco de Bogotá</b>	2,3	3,2
<b>Promedio</b>	<b>2,2</b>	<b>2,8</b>

Fuente: Consensus Economics® (2016)

Respecto al sector avícola, en la figura 1 se ve el flujo de operaciones económicas entre las fases pecuaria e industrial, de la que se derivan varios productos para

ser comercializados y están tanto los huevos, para consumo directo como para ser utilizados como ingredientes de otros productos.

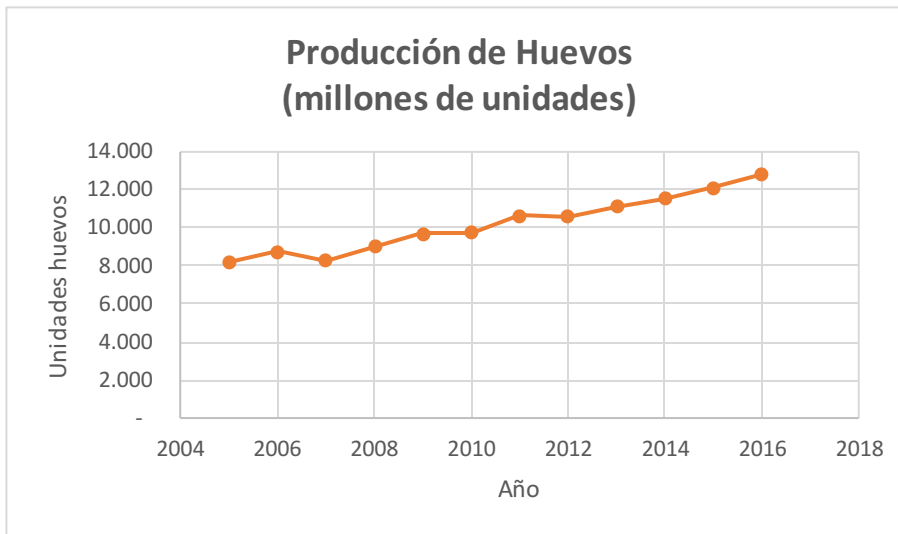
**Figura 1. Flujo de operaciones económicas entre las fases pecuaria e industrial de la agroindustria avícola**



Fuente: DANE (2015, p. 5)

En la producción de huevos y de pollos, que es necesario analizar en profundidad para el proyecto de ampliación, se evidencia un crecimiento continuo que posiciona al subsector como uno de los pocos que se mantienen constantes en el país, lo que se puede ver en la siguiente figura.

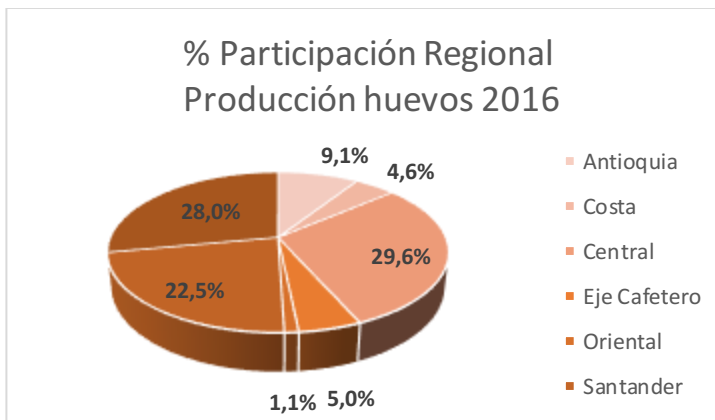
**Figura 2. Histórico de la producción de huevos en Colombia**



Fuente: FENAVI (2017c)

Dicha producción se lleva a cabo en las diferentes regiones del país, en la que se constata una diferencia significativa de participación, como puede observarse en la figura 3, en la cual Antioquia es la cuarta región, con 9,1% de la producción total de huevos.

**Figura 3. Porcentaje de participación regional de la producción de huevos en el año 2016 en Colombia**



Fuente: FENAVI (2017c)

Para el año 2017, el crecimiento de la avicultura dependerá del comportamiento en el precio y la demanda de los productos sustitutos, pues en 2016 el consumo de huevos se vio influenciado en forma directa por ser la proteína de menor precio en el país.

### **3.2 Ámbitos político y legal**

Como muchos otros países, Colombia ha tenido que superar obstáculos derivados en las diferencias de opinión y de intereses que presentan el Gobierno y algunos de los sectores económicos; un claro ejemplo de ello fue el paro camionero del año 2016, que duró 46 días y generó pérdidas de alrededor de 2,6 billones de pesos (Tras 46 días de paro camionero, Gobierno y transportadores alcanzan acuerdo, 2016).

Es importante señalar que, a pesar de que hay inconformidades con algunos temas en el ámbito político, el país está orientado hacia el crecimiento y el desarrollo continuo de todos los sectores; de igual manera, se han dictado varios decretos y resoluciones, mediante los cuales los ministerios, como el de Agricultura, buscan tener un control en la calidad de la producción avícola y la industria de concentrados para la alimentación animal. El Fondo Nacional Avícola (Fonav) se creó como un fondo parafiscal que recibe una cuota de fomento aportada por los mismos productores para programas de investigación y transferencia de tecnología, asistencia técnica, sanidad animal, capacitación y estudios económicos.

En la actualidad, Colombia posee una amplia normatividad en el sector avícola, que incluye varios aspectos que se deben tener en cuenta:

- Normatividad aduanera, con temas arancelarios y del TLC con Estados Unidos, para impulsar la comercialización de bienes.
- Normatividad para Finagro, en la que se exponen las garantías del fondo agropecuario, el incentivo de capitalización (ICR), el manual de servicio y el portafolio que se tiene para ofrecer a los productores.

- Normatividad para Fonav, que contiene las normas para la liquidación y el cobro de la cuota de fomento avícola como una obligación a cargo de las empresas incubadoras establecidas en el país destinadas a la producción de aves para carne o de huevos.
- Normatividad sobre inocuidad, con los lineamientos para la comercialización y el sacrificio de animales, con el código sanitario nacional, planes graduales de cumplimiento, plantas de beneficio y reglamento técnico.
- Normatividad referente al medio ambiente, que expone el impacto del cambio climático, la gestión de residuos sólidos, el plan de manejo ambiental, el reglamento de las licencias ambientales, el de la profesión de administrador ambiental y el uso de recursos.
- Normatividad sobre sanidad ambiental, en la que se habla de bioseguridad, control técnico, medidas sanitarias de registro, prevención y control, reglamento técnico, sistema de autorización y protección de producción, utilización, comercialización, venta, producción y vacunación avícolas.
- Normatividad relativa a transporte, para lo atinente a fletes terrestres, medidas de movilidad de tránsito vehicular, medidas de servicio público para el transporte terrestre de carga, tarifas de peaje y reglamentación de vehículos transportadores de carne
- Normatividad tributaria, que contiene los conceptos y las normas tributarias, de suma importancia para el sector avícola.

### **3.3 Ámbito tecnológico**

La tecnología se ha convertido en uno de los aspectos más importantes en cuanto a estructura y al ciclo de vida del negocio avícola y se percibe como una necesidad para mejorar la eficiencia en el proceso de recolección y clasificación de los huevos.

El crecimiento del sector avícola en Colombia se explica gracias a factores como las inversiones, los avances en tecnología, las capacitaciones y las financiaciones

ofrecidas al gremio en los últimos años, lo que ha promovido la competitividad y la sostenibilidad de los empresarios.

Según Aguilera Díaz (2014, p. 1),

la introducción de tecnologías en genética e instalaciones lograron el incremento de la producción de manera eficiente y rentable, lo que permitió la masificación del consumo de huevo y pollo que hoy son unas de las principales fuentes de proteínas para los colombianos.

Entre las tecnologías más utilizadas en la avicultura se encuentran las máquinas clasificadoras con capacidad de almacenar hasta 150.000 huevos por hora, que constan de bandas transportadoras de los huevos y una clasificadora según el tamaño y el peso de los mismos.

### **3.4 Ámbito social**

La producción nacional agropecuaria se llevó a cabo en 37.745.622 hectáreas en el año 2014 y en 37.732.332 hectáreas en 2015, lo que demuestra una variación positiva, en la que tuvo una participación el sector pecuario en 30.199.949 hectáreas en el 2015 (DANE, 2015b).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) busca instaurar procesos de cooperación técnica con el Gobierno Colombiano en áreas determinadas como estrategias para el mejoramiento de la agricultura y la alimentación. Para lograrlo, la entidad trabaja en varios programas, entre los que se encuentran la agricultura familiar y los mercados inclusivos, para impulsar la implementación de políticas públicas encaminadas a la inclusión social y económica. Es importante aclarar que al hablar de agricultura familiar se abarca tanto a comunidades étnicas como a mujeres y jóvenes y el programa de innovación social y tecnológica para sistemas agroalimentarios sostenibles que disminuyan las brechas urbano-rurales (FAO, 2017).

En cuanto a la generación de empleo, se ha mantenido la tendencia de aumento en los empleos del sector agrícola en los últimos trimestres, como se ve en la tabla

2, lo que sugiere un buen comportamiento del sector y un aumento en su producción.

**Tabla 2. Diferencia de empleos por rama de actividad trimestral (miles)**

Concepto	Ago - Oct15	Sep - Nov15	Oct - Dic15	Nov15-Ene16	dic15-feb16	ene-mar16	feb-abr16	mar-may16	abr-jun16	may-jul16	jun-ago16
Ocupados Total Nacional	256	340	475	441	436	184	132	-9	126	56	121
No informa	-1	-2	-2	0	-1	1	0	1	2	2	1
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	-8	75	170	100	31	-49	13	59	128	128	203
Explotación de Minas y Canteras	-1	13	13	22	-4	4	4	-2	-23	-37	-25
Industria manufacturera	-99	-90	-61	-130	-202	-225	-229	-187	-107	-30	-20
Suministro de Electricidad Gas y Agua	6	-5	-6	-9	-8	-3	5	9	5	-2	-19
Construcción	47	-34	-45	-58	61	3	-36	-51	77	57	48
Comercio, hoteles y restaurantes	115	197	187	264	297	219	206	144	135	128	164
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	3	-68	-100	-105	-45	2	-21	-70	-93	-46	-84
Intermediación financiera	-8	2	17	36	19	25	33	39	26	0	10
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	19	58	131	179	122	91	87	108	43	-27	-65
Servicios comunales, sociales y personales	183	194	171	140	165	115	70	-60	-65	-117	-92

Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2016, p. 45)

Respecto al renglón de huevo, se ajusta dependiendo del período en el que se encuentre la economía del país y su consumo es cada vez más frecuente en la población colombiana debido a que las familias lo incluyen en su dieta diaria.

### 3.5 Entorno ambiental

La actividad avícola puede tener impactos ambientales derivados del uso ineficiente del agua o su contaminación por la descarga directa de gallinaza en las fuentes hídricas y de la contaminación del aire por los gases que se generan con la descomposición de la gallinaza e influyen en el calentamiento global, lo que afecta así el entorno y la salud de los trabajadores, por lo que se pueden causar molestias a los vecinos.

En Colombia se promueven las buenas prácticas ambientales que ayuden a tener un desarrollo sostenible en el país, por lo cual el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible firmó agendas ambientales para 2017 con los sectores avícola y porcicultor, mediante las que se busca mejorar el desempeño ambiental-empresarial con el fin de aumentar la productividad, la competitividad y el bienestar de la población nacional. En el país se busca implementar también acciones para la adaptación al cambio climático y la mitigación de gases de efecto

invernadero en las granjas y los cultivos asociados, lo mismo que actividades enfocadas hacia el aprovechamiento de los subproductos generados en la producción primaria de porcinos y aves (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017).

De igual manera, existe una guía ambiental para el subsector avícola que contiene el diagnóstico, la planeación y la gestión ambiental, la descripción de los procesos productivos y el seguimiento y monitoreo. Con la misma se favorece la productividad de las granjas puesto que se ofrecen herramientas de consulta a los productores para prevenir y controlar impactos negativos de las actividades, mejorar su competitividad a través de prácticas sostenibles como el aprovechamiento y la valorización de residuos, el ahorro y el uso eficiente del agua y de la energía y la utilización uso razonable de insumos y materias primas para también facilitar el cumplimiento de las normas ambientales vigentes (FENAVI, 2014).

### **3.6 Análisis estratégico**

#### **Debilidades**

- Presencia de roedores e insectos
- Contaminación auditiva
- Problemas parasitarios en las gallinas

#### **Fortalezas**

- Disponibilidad de terreno para la ampliación
- Disponibilidad de redes de agua
- Experiencia en el montaje de un galpón
- Clima adecuado para el galpón avícola
- Ubicación en un municipio cerca de la ciudad de Medellín en el que hay facilidad en el transporte de huevos

#### **Amenazas**

- Plagas y enfermedades
- Aumento de la oferta por una alta competencia
- Disminución del precio de venta de los huevos
- Aumento en el precio de las materias primas

#### **Oportunidades**

- Incremento en la demanda de huevos.
- Acceso a nuevos equipos y tecnologías en el sector
- Inversiones, avances en tecnología, capacitaciones y financiaciones ofrecidas al gremio en el país

## **4. Estudio de mercado**

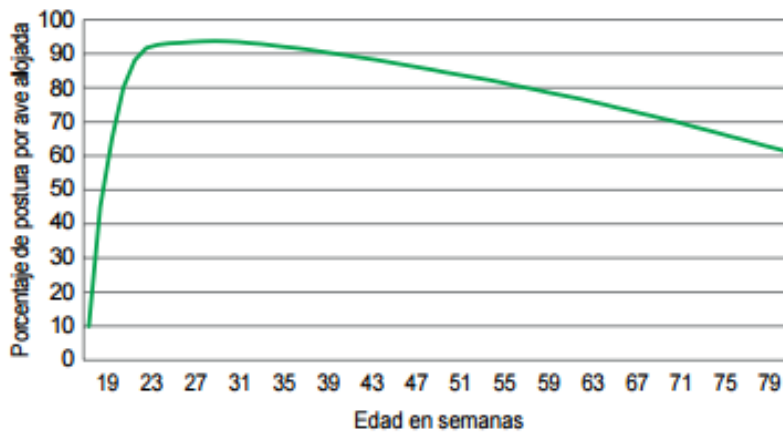
### **4.1 Identificación del producto**

La empresa avícola ubicada en el municipio de La Ceja, Antioquia, es un negocio familiar de 20 años en el mercado, que cuenta con un galpón con alrededor de diez mil gallinas y una tasa de producción actual del noventa por ciento, equivalente a una oferta de doscientos cuarenta y cuatro mil huevos mensuales, que cual no alcanza a abastecer la demanda de cuatrocientos sesenta mil huevos, por lo que la empresa se ve forzada a comprar huevos a otros productores para así cumplir los pedidos de sus clientes.

El proceso productivo de la granja comienza con la compra de las gallinas ponedoras, a las que se les hace el levante en un lugar externo y que son trasladadas a la empresa cuando alcancen 14 semanas de vida. Al ser ubicadas en las jaulas (de a tres gallinas) y mientras se acostumbran al lugar y a los bebederos, pasan alrededor de cuatro semanas antes de que comiencen a poner huevos, es decir, que en la semana 18 comienza la producción.

Es importante destacar que una gallina ponedora produce en 82 semanas 343 huevos (FENAVI, 2017c); su tasa de producción es variable, según el número de semanas de edad que tenga. A continuación se expone la curva de producción, que permite comprender el comportamiento de la oferta promedio de huevos en las diferentes etapas de vida de las gallinas.

**Figura 4. Curva de producción de huevos**



Fuente: DANE (2013)

#### **4.2 Análisis de la demanda**

En los últimos años son muchos los factores que influyen en la demanda de huevos en el país, entre ellos un mayor consumo por parte de la población, basado en que el renglón de huevo se ajusta dependiendo del período en el que se encuentre la economía del país:

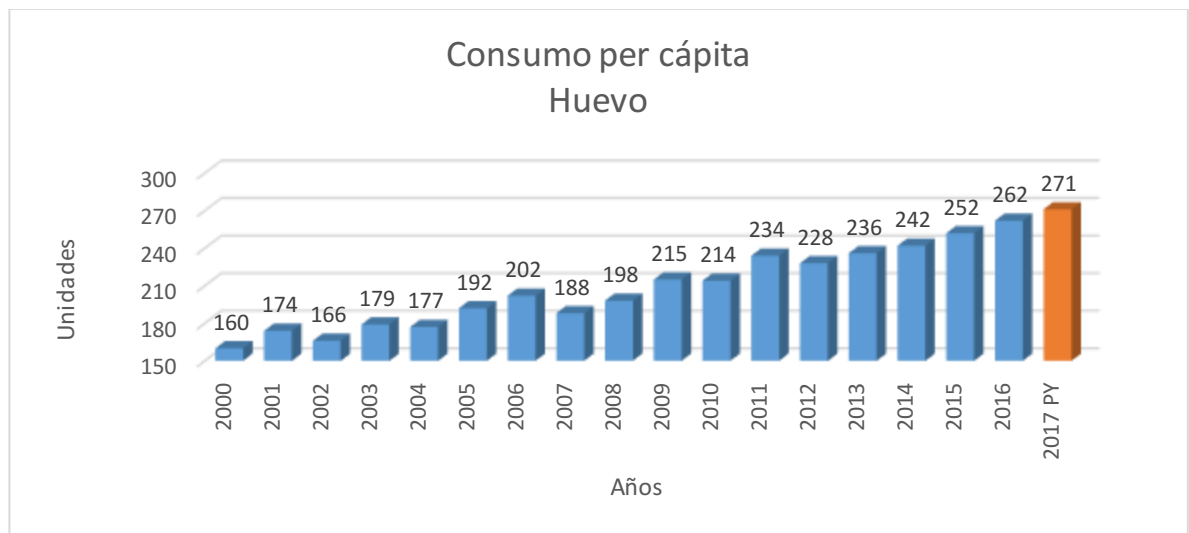
- En expansión → aumenta el consumo por la demanda nueva o el incremento en la frecuencia de compra.
- En recesión económica → se da un efecto sustitución de proteínas y cereales por huevo, debido a lo favorable de su precio.

De igual manera, los huevos son un alimento sin un sustituto cercano, debido a su amplio uso en la preparación de muchos alimentos, como panes, pasteles y salsas, y de productos de belleza como cremas para el cabello, por lo que su demanda es menos elástica que la de muchos bienes; además, se muestra poco sensible ante un cambio en el precio.

En algunos de los meses del año 2016 se presentó un aumento en la demanda de huevos debido a los cierres en la frontera con Venezuela y al paro camionero, fenómenos que disminuyeron la oferta de alimentos.

En el país el consumo per cápita de huevos ha tenido un crecimiento constante desde el año 2012, para alcanzar en 2015 un consumo de 252 huevos, diez unidades más frente al año anterior, lo que representó un consumo interno situado por arriba de los 33 millones de huevos cada día (FENAVI, 2016) y para el cierre del año 2016 se tuvo un consumo per cápita de 262 unidades por año, como se puede ver en la figura 5.

**Figura 5. Consumo per cápita de huevo en Colombia**



Fuente: FENAVI (2016)

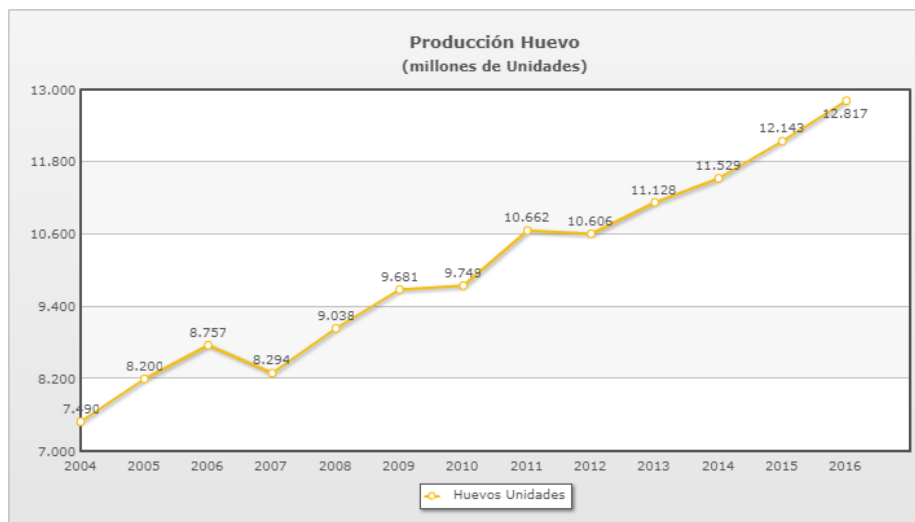
En Antioquia se registró un consumo per cápita de 250 huevos, aún por debajo del promedio nacional (Sector avícola tendrá año récord en 2017: Fenavi, 2017); sin embargo, el departamento ha presentado un crecimiento constante en los últimos años, lo que soporta el proyecto de ampliación del galpón y el aumento en la oferta de huevos.

Para el proyecto actual se debe tener en cuenta que la producción proyectada se basa en las ventas promedio de la empresa en los últimos años, debido a la estabilidad de sus clientes y al interés de los dueños en mantener sus ventas, sin presentar cambios abruptos que demanden inversión en estrategias o esfuerzos comerciales para aumentar sus clientes.

### 4.3 Análisis de la oferta

Gracias al crecimiento del encasetamiento (número de aves que se llevan a los galpones para empezar su ciclo productivo) y, a su vez, con la capacidad instalada la producción de huevos ha presentado un crecimiento constante en los últimos años, que se evidencia en la figura 6, al tener en cuenta que durante 2016 se alcanzó una producción promedio mensual por encima de los 1.000 millones de huevos.

**Figura 6. Producción de huevos en Colombia**



Fuente: FENAVI (2017c)

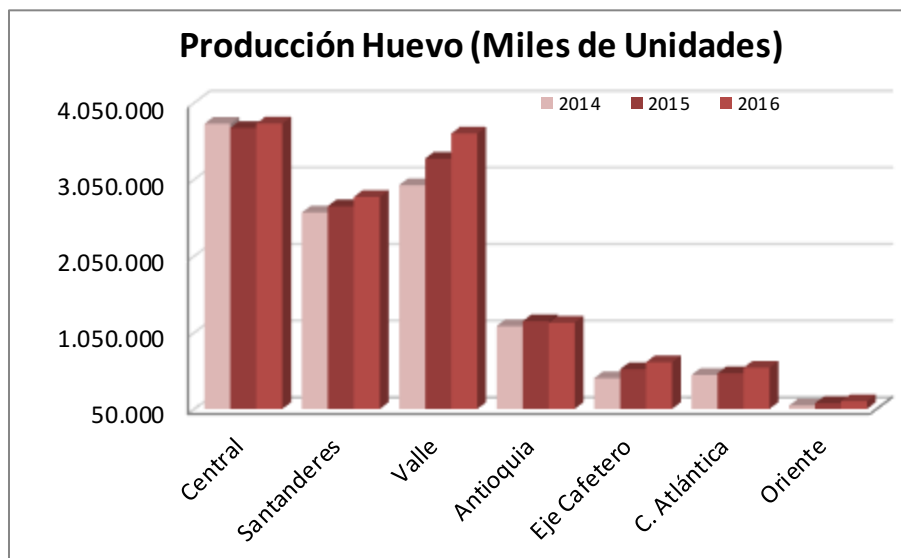
En 2015 se presentó un crecimiento por encima de lo esperado tanto en el encasetamiento, así como en la producción de huevos en el país, incrementos que se situaron en el 7,2% y el 6,6%, en su orden. En algunos de los meses dicha oferta no fue suficiente para abastecer la demanda, lo que evidencia la importancia de invertir en el sector y apalancar su crecimiento.

El encasetamiento se explica en gran parte por las empresas líderes del sector, que tienen un mayor impacto en el mercado y cuentan con modelos de expansión especializados, si se tiene en cuenta que de acuerdo con análisis económicos, en grandes empresas hay un estímulo mayor de inversión (encasetamiento) cuando

los precios están altos, lo que es diferente en las empresas medianas y pequeñas, en las que si bien existe una reacción a incrementar el encasetamiento, su grado de reacción es más moderado y quizás las decisiones de inversiones están limitadas a la capacidad de los predios existentes. Pero en avicultura y, en particular, en las empresas de huevos, la extensión del negocio hace que su desarrollo se ajuste cada vez más a la estructura formal de un modelo empresarial. Las proyecciones de crecimiento implican grandes inversiones, no solo en la parte productiva relacionada con las granjas, sino también en el manejo y la operación del mercado (FENAVI, 2017a).

En la figura 7 se expone el crecimiento constante del sector en las regiones del país, en especial en las tres que explican buena parte de este desempeño del sector: Santander, Valle y norte del Cauca y la zona centro del país, que representan, según Fenavi, cerca de 75%, y Antioquia que participa con un 10 % de la producción nacional de huevo, que se ha mantenido constante.

**Figura 7. Producción de huevos por regiones de Colombia.**



Fuente: FENAVI (2017c)

Respecto a 2017, se espera que al finalizar el año el sector mantenga su crecimiento y que la producción de huevos alcance el 5,5%, al tener en cuenta que a junio del presente año, el incremento se situó en el 4,8% (Valencia Pinzón, 2017) y que el encasetamiento garantiza crecimientos positivos para la industria en los meses venideros. En lo que tiene que ver con huevo, al final del año la producción en cantidad se espera que supere los 13.500 millones de unidades (FENAVI, 2017a).

Se debe tener en cuenta que también hay factores externos que influyen en la oferta de huevos, entre ellos cierres fronterizos como el presentado con Venezuela en 2016, que disminuyó el contrabando de productos avícolas, aumentó la demanda y redujo los riesgos sanitarios por ingreso de animales sin los debidos controles por parte del ICA.

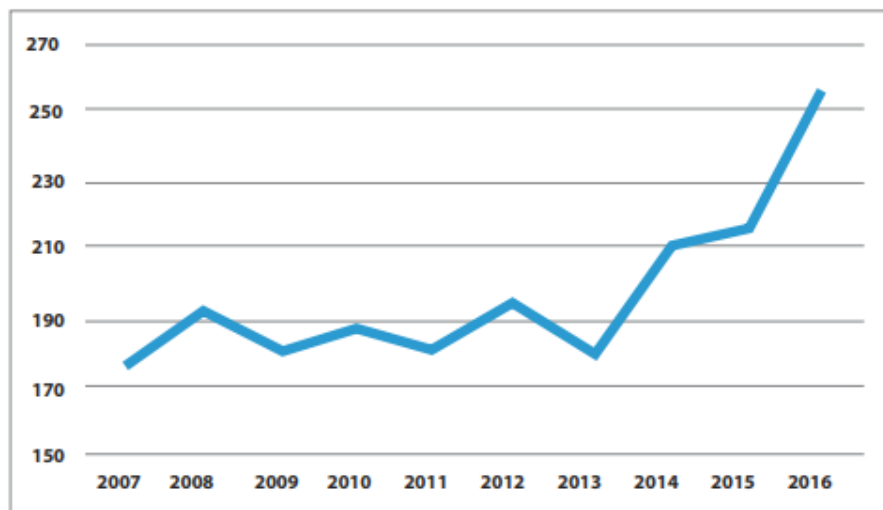
En cuanto al resultado de la apertura comercial con Estados Unidos, la libre importación de los productos avícolas no afectó la dinámica propia del sector debido a que dicha apertura funciona en doble línea, tanto en el bien final como en las materias primas. En 2016 la importación de maíz fue de 2,52 millones de toneladas con un arancel del cero por ciento, importado en su totalidad hacia finalizar el mes de abril, lo que le permitió al sector acumular un inventario por cerca de cuatro meses y ayudó a aminorar los efectos del paro camionero (FENAVI, 2017a).

#### **4.4 Análisis del precio**

El precio del huevo se mantuvo constante durante siete años, hasta 2014, año en el que se vio un aumento de alrededor de \$20, seguido por un salto de precio de \$215 a \$255 la unidad en 2016, como se puede ver en la figura 8. Dicho incremento del 18% fue diferente a los porcentajes de crecimiento del 8,6% en los costos y del 6,6% en la producción, lo que evidencia que los resultados financieros del sector fueron buenos.

En 2016, y como antes se dijo, se dio un incremento en la demanda de huevo como un efecto de sustitución de otros alimentos de la canasta básica debido a que el verano influyó en todo el sector agropecuario y a que el paro camionero afectó la distribución y la oferta de alimentos dentro del país, lo que tuvo efectos en los meses posteriores, en los que se percibió una inflación en algunos productos clave de consumo en los estratos más bajos de la población. Con base en lo anterior, y a pesar de presentarse un incremento significativo en la oferta de huevo, se registró una presión en la demanda por arriba de su comportamiento normal. De allí los ajustes de precios en los canales de comercialización: mayorista y tienda. En la primera parte del año, justamente cuando se registraron problemas de productividad en los que la oferta debió ser en forma sensible menor a lo estimado, los precios el primer trimestre fueron los más bajos del 2016 (FENAVI, 2017a).

**Figura 8. Precio de huevos en Colombia**



Fuente: FENAVI (2017b)

#### **4.5 Análisis del mercado de materias primas**

Sin oferta local, el país importa más de 6,2 millones de toneladas de insumos destinados a la producción avícola, de los cuales 4,4 millones de toneladas corresponden a maíz amarillo, 630.000 toneladas a frijol soya y algo más de 1,1

millones a toneladas de torta de soya, volúmenes que implican el desarrollo de un mercado que supera los USD1.620 millones.

A pesar de la política derivada del plan Colombia Siembra, el país es deficitario en la producción de granos destinados al sector avícola y según el modelo de desarrollo agrícola actual, variables clave relacionadas con la propiedad de la tierra terminan siendo el principal cuello de botella. De allí que la política pública haya encontrado un foco en la pequeña y la mediana estructura productiva, con una producción destinada a un nicho de mercado diferente al industrial, en este caso el maíz de consumo humano, tanto blanco como amarillo. Esta preferencia se debe al precio, en el que la diferencia entre el uso (consumo humano o industrial) supera el 22,7%. Además, resulta fuera de contexto proyectar un modelo productivo a pequeña escala como referente competitivo frente a los modelos de agronegocios de gran formato que operan en Estados Unidos, Argentina o Brasil.

Contar con una oferta de granos a menor precio respecto a la producción nacional genera un efecto de gran impacto en toda la población, reflejado a través de los precios de los productos finales del huevo y la carne de pollo.

Hoy los productores del sector están atados a un solo proveedor (Estados Unidos). Por ello, FENAVI y otros gremios han solicitado al Gobierno levantar la restricción a las importaciones que se tienen contra otros orígenes (Argentina o Brasil), mediante la que se obliga a pagar un arancel elevado, según la fórmula del sistema andino de franjas de Precios con el que se busca beneficiar al consumidor a través de un mayor crecimiento de la producción avícola, lo que no ha sido posible, pues se ha dicho que dicha propuesta les generaría beneficio solo a los productores.

En lo que se relaciona con la utilización del maíz amarillo proveniente de Estados Unidos, el año pasado registró un récord en su utilización; si se estima un consumo promedio mes de 320.000 toneladas, el volumen importado en solo

cuatro meses cubrió inventarios adicionales por cuatro meses más, hasta el mes de agosto. Dicha acumulación de inventarios no era una situación usual en el sector, pero cambió a raíz del TLC, lo que implicó que se llevaran a cabo las inversiones necesarias que permitieran adecuar las capacidades de almacenamiento en puerto, en plantas de proceso y en las mismas empresas avícolas.

Como lo anterior opera bajo la modalidad “primero en llegar, primero en ser servido”, es decir, quien llegue con el producto a puerto y presente la documentación respectiva a la DIAN tendrá derecho al arancel del 0% hasta agotar el volumen asignado, las empresas del sector se vieron en la necesidad de establecer una relación costo beneficio entre los precios internacionales, el arancel del 0% y los costos de almacenamiento versus los costos financieros de apalancar inventarios por USD422,4 millones, alrededor de \$1,2 billones, situación que en la práctica implicó asumir un equivalente arancelario superior al 6%.

Para 2017, la cantidad de maíz amarillo con arancel de 0% será de 2.680.191 toneladas. Por su parte, los volúmenes que se importen por arriba de dicha cifra pagarán un arancel de 12,5%, con una reducción de 2,1 puntos porcentuales respecto a la tasa que regía en el año anterior.

## 5. Estudio técnico

### 5.1 Localización óptima

El proyecto se sitúa en el municipio de La Ceja, en la vereda Lourdes-Las Lomitas, en una granja que se ubica paralela a la vía que conduce hacia La Unión. Para la elección del lugar se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Desde el punto de vista de la parte de logística, se tienen varias vías de acceso para llegar a la granja, hecho que facilita el transporte de la producción para su comercialización. Los medios de transporte utilizados son camiones que tienen diferentes capacidades, que van desde de 3.600 huevos (120 pilas) hasta 13.500 huevos (450 pilas), y pueden transitar a cualquier hora y todos los días de la semana.
- Desde la perspectiva de los insumos, la zona cuenta con todos los servicios públicos requeridos, como agua y energía eléctrica; además, su ubicación facilita la llegada de los diferentes proveedores que suministran el cuidado para las gallinas y, aparte de ello, en el municipio hay puntos de venta en caso de tener una necesidad adicional de consecución de alimento.
- En cuanto a los clientes, este es el lugar donde se llevan a cabo el ciclo productivo, el empaque y envío a los consumidores, por lo que se tiene una logística adecuada basada en las vías de acceso y salida.  
En caso de necesitar realizar una venta directa desde el sitio de producción, allí tendría acceso cualquier persona y vehículo, pues la granja se ubica cerca de una zona urbana y cuenta con vías pavimentadas.
- En el área de influencia del proyecto se sitúan cuatro competidores directos con características similares a las de la granja, con base en la proximidad de los establecimientos, con características parecidas y frente a los cuales no se tienen ventajas ni desventajas puesto que todos parten de las mismas condiciones que se presenta en la zona y los clientes con los que cuentan se ubican en diferentes ciudades del departamento de Antioquia.

- Los aspectos naturales, como el clima, juegan un punto a favor, puesto que el municipio tiene una temperatura promedio de 17°C, lo que permite un mayor alojamiento de gallinas por metro cuadrado, pues en zonas de clima caliente se deben alojar alrededor de cinco gallinas por metro cuadrado, mientras que en clima frío se pueden tener hasta siete aves por metro cuadrado.

En la selección de la localización no se tuvieron en cuenta varias opciones debido a que ya se cuenta con un terreno propio para realizar el proyecto de ampliación y, como antes se analizó, la granja cumple todas las condiciones necesarias para instalar el galpón avícola.

## **5.2 Análisis del tamaño y la capacidad de producción**

Para analizar el tamaño y la capacidad de producción se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- Magnitud del proyecto: es de tipo pequeño y en el que se espera implementar la ampliación del galpón avícola con el fin de aumentar la producción y poder abastecer la totalidad de la demanda de huevos actual de la empresa.
- Su demanda: el promedio mensual de ventas de la empresa avícola es de 354.000 huevos.
- Capital inicial: se acudirá a un préstamo para poder llevar a cabo la construcción del nuevo galpón y para comprar el primer lote de 5.000 gallinas. Los socios aportarán la suma necesaria para el capital de trabajo.
- Ubicación: el proyecto de ampliación se hará dentro de la granja avícola del municipio de La Ceja, en un terreno propio que se encuentra disponible y está contiguo al galpón actual.
- Factores externos: el proyecto estará condicionado por factores externos tales como los precios de los insumos para la construcción del galpón, el precio del lote de gallinas ponedoras y el nivel de seguridad de la zona rural.
- Factores internos: algunos factores internos que afectan al proyecto son el tipo de terreno, las redes hídricas, el número de operarios disponibles y la capacidad de reacción ante el incremento en la demanda de huevos.

### **5.2.1 Capacidad actual**

En el anexo 1 se muestra la producción mensual de la empresa avícola, que cuenta con un galpón de 10.000 gallinas ponedoras. En promedio, la capacidad se encuentra en 241.583 huevos por mes.

Se debe tener en cuenta que la curva de producción varía dependiendo de del número de semanas de vida que tengan las aves, pues en principio el tipo de huevos producido es pequeño y el mayor potencial se encuentra entre las semanas 21 y 60, en las que la producción es mayor al 80%.

### **5.2.2 Demanda**

Las ventas de la empresa se han mantenido constantes durante los últimos meses gracias a la buena relación con sus clientes y al consumo de huevo en el país, porque, sin importar la época en la que esté la economía, su demanda se mantiene.

En promedio, la empresa tiene ventas mensuales por 354.230 huevos.

### **5.2.3 Sobredemanda**

La producción actual no alcanza a suplir las ventas de la empresa, por lo que se analizaron la cantidad y el porcentaje de huevos que se han tenido que comprar a proveedores externos para poder cumplir la demanda y los compromisos mensuales.

Se encontró que hay unas ventas que exceden en 112.647 huevos la producción actual de la empresa, es decir, que hay un 46,6% de sobredemanda.

## **5.3 Producto**

El proyecto consta de aumentar la producción de huevos para abastecer la demanda actual de los clientes mediante la construcción de un galpón de 600 metros cuadrados, de un solo nivel, cerrado con mampostería no reforzada y con ventanas que permitan la ventilación y la iluminación natural.

En el interior se adecuarán 1.500 jaulas metálicas, repartidas en tres niveles por lado y lado, y separadas por pasillos de circulación para la recolección de huevos y la repartición del cuidado. Es importante anotar que en cada una de las jaulas se sitúan de a tres aves y que cada jaula cuenta con su bebedero en la parte superior y la canaleta de cuidado que es compartida y posicionada a lo largo de toda la fila de jaulas, en su parte inferior.

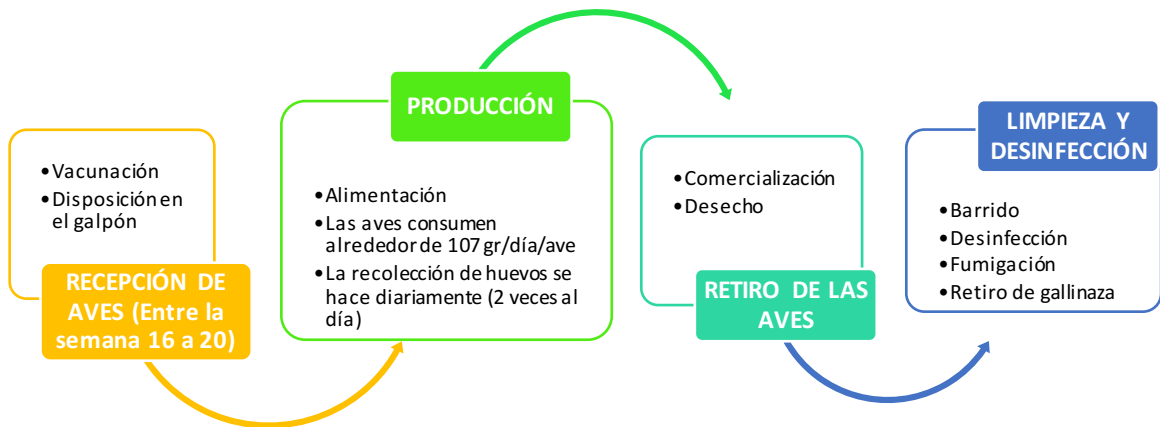
Fuera del galpón nuevo, se adecuará la vía de acceso que lo comunique tanto con la clasificadora como con la bodega de cuidado.

#### **5.4 Proceso productivo y distribución de planta**

El proceso productivo de un huevo dura un día, en el que se llevan a cabo varias actividades:

- Las aves son alimentadas una vez al día, con un consumo promedio de 107 gramos de cuidado por cabeza y durante el día son estimuladas mediante la distribución homogénea del cuidado que ya fue repartido en la mañana en los canales.
- Los huevos se recogen a mitad de la mañana y a mitad de la tarde y se clasifican durante el día, con un total de 6 mil huevos por hora, si se tiene un personal de dos trabajadores dedicados a esta actividad.
- Acerca de los desechos orgánicos que son producidos por las gallinas, se recogen al finalizar el día y se llevan al sitio en que se les hace el proceso de secado durante ocho días, para luego ser vendido en bultos de abono.

**Figura 9. Línea de proceso productivo**



Fuente: elaboración propia

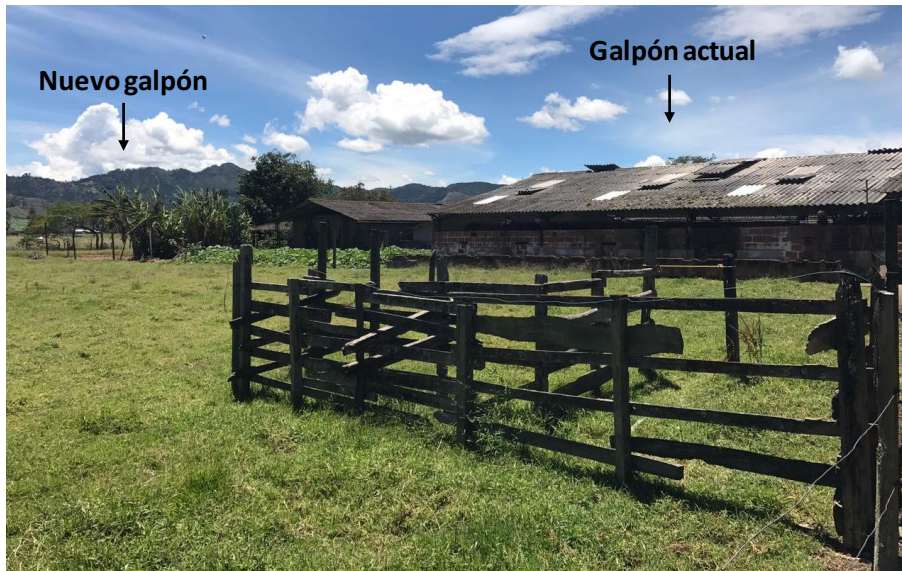
**Figura 10. Distribución de jaulas en el galpón**



Fuente: información interna de la empresa avícola

La distribución de planta de los galpones, consta de varias filas con jaulas en las dos caras y repartidas en tres niveles. Estas filas están separadas para permitir el paso de los trabajadores en las actividades de repartición del alimento y recolección de huevos durante el día.

**Figura 11. Lote de ubicación para nuevo galpón**



Fuente: información interna de la empresa avícola

Se utilizará el mismo tipo de construcción que tendrá el galpón nuevo, que estará situado en un lote desocupado dentro de la granja y que se encuentra a unos 80 metros del galpón actual.

**Figura 12. Bodega de almacenamiento de alimento**



Fuente: información interna de la empresa avícola

La bodega de almacenamiento del cuidado se encuentra a 100 metros del galpón actual y a 200 metros del nuevo galpón que será construido.

Se sitúa lado de la entrada de cargue y descargue de mercancía y tiene un tamaño de 5 metros x 5 metros.

**Figura 13. Clasificadora y bodega de almacenamiento de la producción**



Fuente: información interna de la empresa avícola

La clasificadora de huevos está ubicada diagonal a la bodega de alimentos y es de fácil acceso para que la producción sea despachada en el transporte, una vez ya esté clasificada y contada. En el mismo sitio se encuentra el espacio para el almacenamiento de los huevos, y en total cuenta con un tamaño de 14 metros x 9 metros.

**Figura 14. Zona de tratamiento de la gallinaza**



Fuente: información interna de la empresa avícola

La zona en la que se hace el proceso de secado de la gallinaza, para ser empacada en bultos y vendida como abono, se encuentra en el extremo izquierdo del galpón actual y tiene el tamaño necesario para realizar el secado de los desechos de las aves actuales y de las que estarán en el nuevo galpón.

**Figura 15. Zona de carga**



Fuente: información interna de la empresa avícola

La zona de carga es un espacio amplio al que pueden ingresar camiones de diferentes capacidades según sea la necesidad y está junto a las bodegas de almacenamiento, para mayor facilidad y agilidad a la hora de recibir el alimento de las aves y enviar los huevos.

**Figura 16. Distribución de planta**



Fuente: *Google maps*

De acuerdo con la distribución antes mencionada, en el anterior mapa se pueden ver todos los sitios en los que se lleva a cabo la producción, como son su ubicación y dónde quedará exactamente construido el nuevo galpón.

### **5.5 Materias primas e insumos**

Con un promedio de 107 gramos de consumo de alimento diario por cabeza y con base en que se tendrán 5.000 gallinas para el nuevo galpón, se necesitan 535 kg de alimento al día, lo que equivale a 14 bultos de 40kg cada uno.

Respecto al agua necesaria, cada 100 gallinas beben alrededor de 25 litros al día, por lo que las 5.000 gallinas necesitan un suministro de agua de 1.250 litros.

La papelería necesaria para llevar el inventario y realizar las remisiones de los envíos son tacos de papel de 100 hojas tamaño carta, que se utilizan a diario y duran alrededor de un mes.

### **5.6 Maquinaria y equipos**

Debido a que el proyecto se trata de un proceso productivo, se necesitan bebederos automáticos para el nuevo galpón; sin embargo, no se requiere gran maquinaria para el mismo si se tiene en cuenta que, en el caso de la clasificadora, la actual ya tiene la capacidad para abastecer el total de la producción.

De igual forma, ya se cuenta con el computador necesario para llevar a cabo la contabilidad y los cierres mensuales, lo mismo que con la impresora, el escritorio y demás equipos de oficina.

### **5.7 Edificios e instalaciones**

El galpón nuevo se ubicará en la granja avícola en el municipio de La Ceja, que cuenta con buenas vías de acceso y un clima adecuado para la producción de huevos.

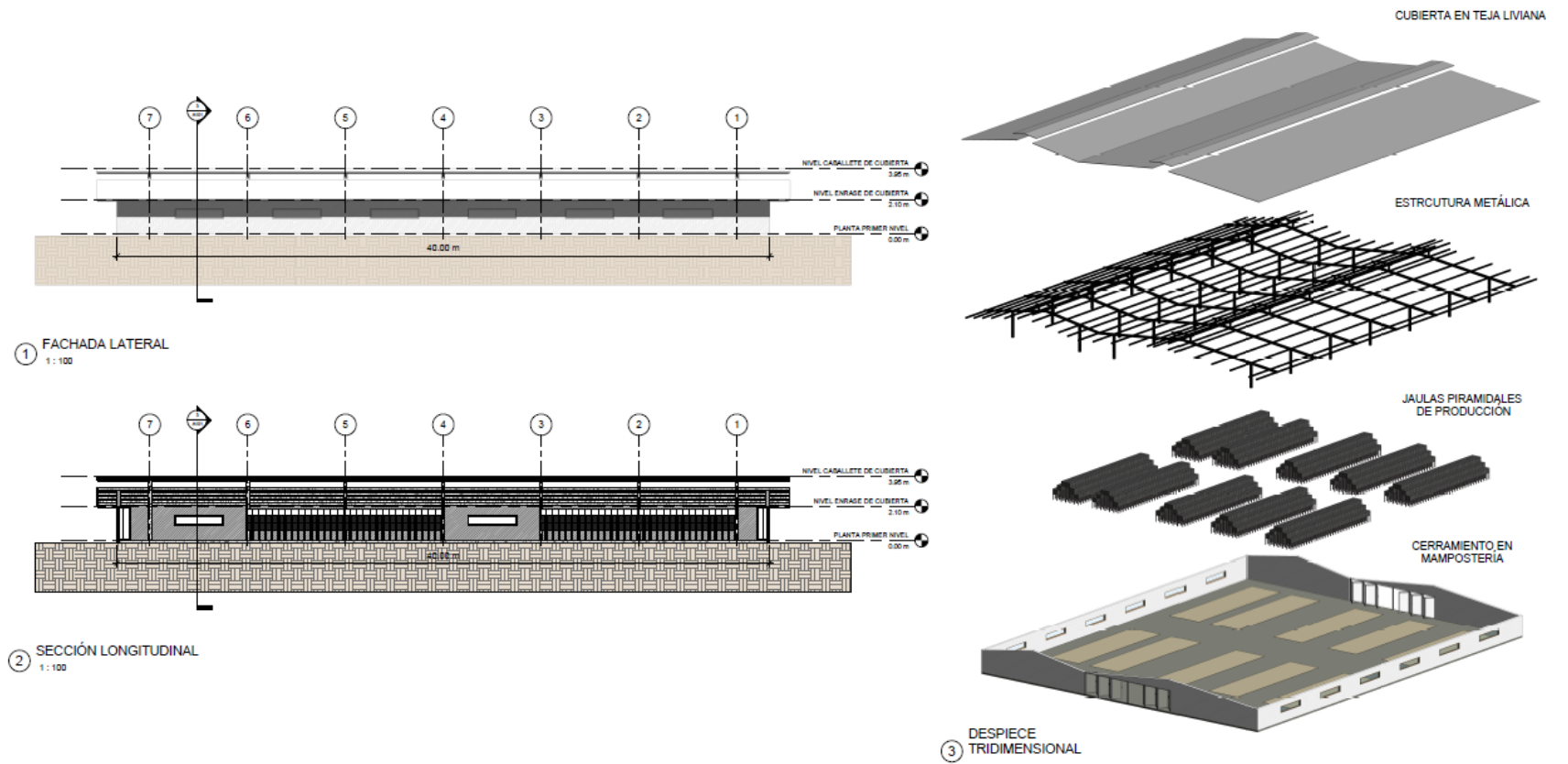
Para el montaje del galpón ya se cuenta con el lote en el que se situará, que tiene un tamaño suficiente de acuerdo con el requerimiento del número de aves

alojadas. Dentro de este galpón se adecuará el alojamiento de tres gallinas por jaula, para un total de 5.000 aves.

Las demás instalaciones ya cuentan con la capacidad suficiente para suplir las necesidades derivadas del aumento en la producción, por lo que no necesitan ser modificadas ni las bodegas de almacenaje, ni la zona de tratamiento de la gallinaza, ni la zona de carga.

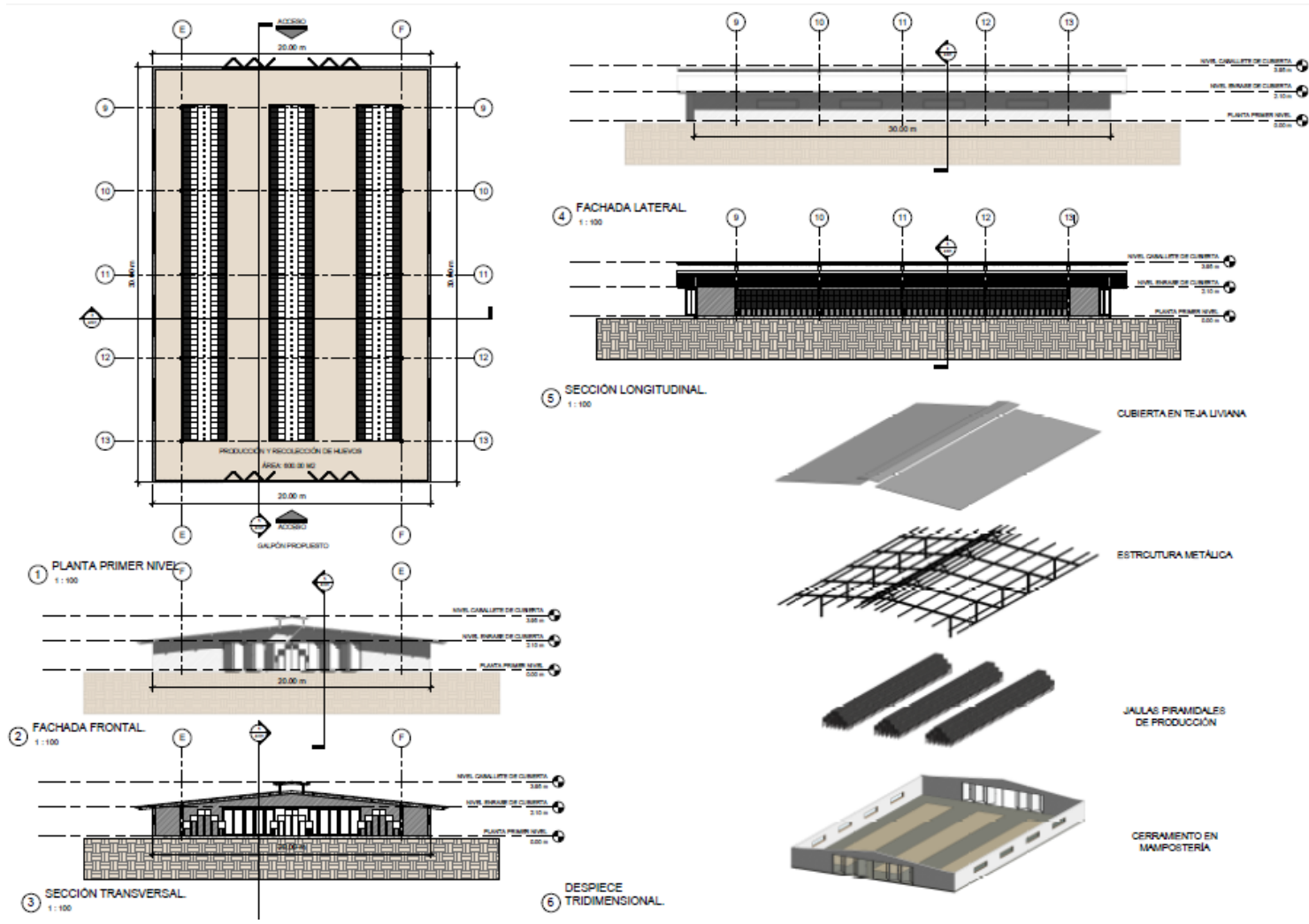
A continuación se muestran las imágenes del galpón actual y del nuevo en tres dimensiones, al tener en cuenta que este será el único que necesitará modificaciones y construcciones.

**Figura 17. Despliegue tridimensional – Galpón actual**



Fuente: elaboración propia

Figura 18. Despliegue tridimensional – Construcción nuevo galpón



Fuente: elaboración propia

## 6. Estudio de impacto ambiental (EIA)

La empresa avícola ya cuenta con los permisos ambientales necesarios para el uso y el aprovechamiento de los recursos naturales, de manera específica los vertimientos de aguas residuales que se puedan generar. Sin embargo, aquí se tienen en cuenta los elementos del medio físico y ambiental que son importantes y se ven afectados por las actividades que se llevan a cabo en el proyecto.

**Tabla 3. Matriz de evaluación de impactos**

Componente ambiental	Aspecto ambiental afectado	Impacto generado	Actividades				
			1 Producción	2 Clasificación almacenamiento de huevos	3 Operaciones de limpieza	4 Transporte	5 Comercialización
Medio Abiótico	Aire	Calidad del aire	-			-	
	Tierra	Suelos	-		-		
	Agua	Calidad del agua			-		
Medio biótico	Flora	Plantas vegetales	+		-		
	Fauna	Roedores	-				
		Moscas		-		-	
Medio socioeconómico	Intereses estéticos	Paisaje (vistas)	-		-		
	Demanda mano de obra	Generación de empleo		+		+	+

Fuente: elaboración propia

### 6.1.1 Residuos sólidos

En la granja se generan dos tipos de residuos sólidos: los que provienen del proceso productivo y los domésticos, provenientes de los trabajadores de la granja.

Se tiene como objetivo reducir la afectación al medio ambiente por la generación de dichos residuos mediante la capacitación al personal para el desarrollo de buenas prácticas de reciclaje, reutilización y separación y el aprovechamiento de la gallinaza, como ya se viene haciendo, para convertirla en abono orgánico.

Con este plan se busca reducir la alteración de las condiciones fisicoquímicas del suelo, de la calidad del aire por generación de olores y de la salud de los trabajadores y de las aves.

- Residuos de gallinaza: para el correcto manejo y disposición de la gallinaza se tiene en cuenta que tiene organismos patógenos por lo que requiere un proceso de sanitización que consiste en el aumento de la temperatura para eliminarlos. Este proceso se continuará realizando en la granja, pues ya es una práctica habitual.
- Residuo de mortalidad: la recolección de la mortalidad es diaria y se lleva a la zona de compostaje en la que se dispone en los cajones junto con la gallinaza.
- Residuos domésticos: son lo que se generan por el desarrollo diario de las actividades de las personas que trabajan y habitan en la granja. Para su manejo se adelantarán las capacitaciones al personal de la granja para la correcta separación de los residuos. Ya se tiene una zona establecida de almacenamiento y disposición de los residuos de acuerdo con sus características (reciclables, reusables y no reciclables). Con los residuos domésticos orgánicos se deben realizar procesos de enterramiento. Los residuos reciclables y reutilizables se almacenarán de manera adecuada para evitar su deterioro.
- Residuos peligrosos: se generan por el proceso de vacunación de las aves y algunos recipientes que contienen venenos, que se recolectan y se guardan para luego ser entregados a la empresa encargada de su incineración.

El manejo de los residuos es responsabilidad de todos los trabajadores. El administrador es el encargado de supervisar que el manejo se realice de acuerdo con lo establecido en el plan respectivo.

El plan de manejo de residuos sólidos se lleva a cabo en forma permanente durante el tiempo que la granja esté operando.

### **6.1.2 Aguas residuales**

Se tiene como objetivo manejar de manera adecuada las aguas provenientes de la actividad productiva de la granja lo mismo que las de las actividades domésticas.

Se busca disminuir la afectación de la calidad de agua de las fuentes cercanas y de las propiedades de los suelos.

- Manejo de aguas industriales: son las que se generan en las actividades de producción de la granja por lavado de galpones y zonas de trabajo, además del de los equipos.

Dado que el lavado de los galpones se hace una vez se termina un ciclo productivo (cerca de cada 18 meses) y que antes de lavar se hace un barrido del galpón, durante este proceso no se utilizan grandes cantidades de agua. Sin embargo, se tienen y se instalarán rejillas a la salida de los desagües del nuevo galpón para atrapar cualquier residuo que se genere con el lavado; dichos residuos se llevan a la zona de compostaje para su adecuada disposición.

El lavado de las otras zonas de la granja y de los equipos no se realiza con frecuencia y tampoco genera grandes cantidades de agua.

Dado que las aguas provenientes del proceso industrial no son frecuentes ni en grandes cantidades, se manejan a través de canales que conducen el agua hasta las zonas en las que se dejan infiltrar en el suelo.

El administrador de la granja es el encargado de garantizar que los residuos del lavado de galpones y del mantenimiento de los equipos de tratamiento se dispongan de manera adecuada en los sitios dispuestos para ello.

Este plan se implementará durante todo el tiempo de operación de la granja. El lavado de los galpones se realizará cada vez que termine un ciclo productivo.

### **6.1.3 Aguas lluvias**

Se busca hacer uso eficiente del agua para procesos en la granja y evitar la erosión del terreno por el escurrimiento de las aguas lluvias.

Se espera reducir el arrastre de sedimentos por el agua lluvia para no alterar la calidad de agua de las fuentes cercanas.

- Se tienen y se construirán canales recolectores de aguas lluvias en el nuevo galpón.
- Se realiza la limpieza diaria de los canales recolectores a fin de evitar la acumulación de sedimentos y el posterior arrastre durante los eventos de lluvia.
- Se tiene un tanque en el que se almacena el agua lluvia para su subsiguiente uso en actividades de la granja.

Uno de los trabajadores actuales de la granja es el encargado de la limpieza y el mantenimiento de los canales de recolección de aguas lluvias.

El administrador de la granja es el responsable de velar porque las actividades se realicen de acuerdo con lo contemplado en el plan de manejo de aguas lluvias.

#### **6.1.4 Manejo y uso eficiente del agua**

El objetivo es continuar con las prácticas de uso eficiente y racional del agua en las instalaciones de la granja. Con ello se busca mitigar el agotamiento del recurso hídrico mediante las siguientes actividades:

- Capacitaciones al personal y los habitantes de la granja en el uso y el manejo eficiente del agua.
- Revisión y mantenimiento de las instalaciones hidráulicas para evitar fugas y derrames
- Racionalización en el consumo de agua para las actividades de limpieza de galpones, instalaciones y equipos.
- Registro mensual de la información de consumo en la granja.
- Instalación de equipos y grifería de bajo consumo para nuevas instalaciones.

El administrador de la granja es el encargado de supervisar el cumplimiento de las actividades del plan y la supervisión del consumo de agua se hace a través de las planillas de registro de consumos.

### **6.1.5 Roedores y moscas**

Se busca controlar la proliferación de roedores y moscas por medio de la vigilancia integrada de plagas para así prevenir enfermedades en los habitantes, los vecinos y las aves de la granja.

Las actividades que se llevan a cabo son:

- Limpieza permanente de la granja a fin de evitar la acumulación de residuos.
- Recolección y manejo adecuado de los residuos que se generan dentro de la granja para que no atraigan a las plagas.
- Jornadas de fumigación para evitar la proliferación de las plagas.
- Cuando se tiene la presencia de las plagas, se utilizan medios físicos como trampas o mallas para el atrapamiento de las mismas. Si la presencia es persistente, se recurre al uso de sustancias venenosas para la eliminación de las plagas.

El administrador y el personal de la granja son los encargados de velar por el cumplimiento de las actividades del plan de manejo.

### **6.1.6 Control de olores**

En el proceso productivo de la granja se generan olores propios de la producción avícola, que pueden resultar molestos para los vecinos cercanos de la instalación, por lo que se busca controlarlos y así reducir las molestias o afectaciones a la salud de los vecinos y los trabajadores de la granja.

Para el efecto se debe mitigar la afectación a la calidad del aire mediante varias actividades:

- Recolección diaria y disposición adecuada en canecas tapadas de la mortalidad para evitar la propagación de olores y moscas; más tarde se lleva al compostaje para su manejo.
- Durante el proceso de recolección y sanitización de la gallinaza se realiza la respectiva protección y almacenamiento para evitar la propagación de olores.

- Si las camas de las aves se humedecen, se reemplaza el material.

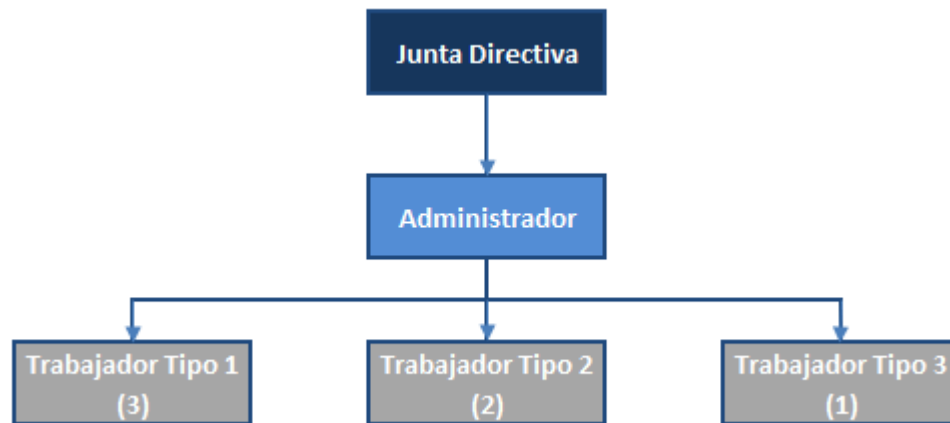
#### **6.1.7 Manejo paisajístico y de repoblación vegetal**

Dado que la construcción de la infraestructura que requiere la granja es de iguales condiciones que las del galpón actual, no se evidencian impactos significativos al paisaje.

## 7. Estudio organizacional del proyecto

La avícola es una mediana empresa, con los dueños a la cabeza del negocio, un administrador y seis trabajadores, todos vinculados en forma directa con contratos a término indefinido y a los que se les paga cada quincena, con inclusión de sus prestaciones sociales y los parafiscales.

**Figura 19. Organigrama de la empresa avícola**



Fuente: elaboración propia

**Junta Directiva:** conformada por los cuatro propietarios y únicos inversionistas de la empresa; encargada de la toma de decisiones y definiciones estratégicas para el manejo de la compañía mediante las que se determinen con claridad la visión y la misión del negocio.

**Administrador:** persona a cargo de estar frente a todos los procesos productivos de la empresa avícola, con inclusión de la recolección, la clasificación, el empaque y el envío oportuno de los pedidos a los clientes. Entre sus funciones tiene la compra del alimento para las aves y la venta del abono que se genera a partir de la gallinaza; además, debe llevar el inventario de los huevos.

Es el líder responsable de velar por el cumplimiento de los diferentes horarios y labores de los demás empleados que se encuentran a su cargo.

**Trabajador de tipo 1:** empleados a cargo de la recolección y la clasificación de huevos a diario, además de alimentar a las aves y estar al frente de los insumos básicos dentro del galpón. Para el caso de la empresa se cuenta con tres trabajadores encargados de realizar estas funciones.

**Trabajador de tipo 2:** encargados de empacar los huevos ya clasificados, según los pedidos y el tipo de presentación requerida. En muchas ocasiones el empaque consta de amarrar con una cabuya huevos dentro de las cubetas, por lo que se incurre en un tiempo mayor y por ello se tienen dos trabajadores en dicha función.

**Trabajador de tipo 3:** persona encargada de la manipulación de la gallinaza dentro y fuera del galpón; debe estar al frente del proceso de secado y ha de velar siempre por una adecuada disposición de estos residuos en las áreas disponibles para su procesamiento. Debe cumplir el requerimiento y el proceso adecuado, para una correcta operación del saneamiento, que evite problemas ambientales y sanitarios tanto en las mismas unidades productivas como en los suelos en los que se aplican de manera directa o en mezclas con otros elementos (nutrientes orgánicos e inorgánicos) sin procesarlos.

## **8. Aspectos legales del proyecto**

En el análisis de los aspectos legales que enmarcan al proyecto se debe tener en cuenta que por tratarse de una ampliación de una infraestructura física para alcanzar unos niveles de producción, ya cuenta con los requisitos legales correspondientes para la correcta operación y actividad comercial en el municipio de La Ceja; así mismo, con los estándares de sanidad, buen manejo animal y ambiental emitidos por las corporaciones y federaciones que velan por los procesos de producción avícola en la región.

En el aspecto comercial, el proyecto se rige en el cumplimiento de la ley 232 de 1995, mediante la cual se dictaron las normas para el funcionamiento de los establecimientos comerciales, con el fin de velar por el cumplimiento de todas las normas referentes a uso del suelo, intensidad auditiva, horario, ubicación y destinación; de igual manera, de las condiciones sanitarias vigentes sobre el sector y el respectivo registro mercantil vigente de la cámara de comercio de la respectiva jurisdicción, que para el caso específico del proyecto se trata de la Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño.

Por medio de la ley 9 de 1979 se dictaron las medidas sanitarias y del uso del agua y los vertimientos que son consecuencia de la producción avícola.

Dentro del marco legal, el proyecto está amparado por la ley 1255 de 2008, que se ocupa de preservar el estado sanitario del país libre de la influenza aviar y la erradicación de la enfermedad Newcastle en Colombia, aspectos que en la actualidad son asumidos en la empresa, con iniciativas como vacunaciones periódicas de las aves, protección sanitaria, investigación y educación y capacitación del sector. El decreto 1299 de 2008 reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas de tipo industrial.

La ley 99 de 1993, mediante la cual se creó el Ministerio del Medio Ambiente y se reordenó el sector público encargado de la gestión y la conservación del medio

ambiente y los recursos naturales renovables, es una base para el proyecto, pues estipula los lineamientos para el manejo de las empresas avícolas.

La ley 101 de 1993 se promulgó para proteger el desarrollo de las actividades agropecuarias y pesqueras y promover el mejoramiento del ingreso y la calidad de vida de los productores rurales, mediante la elevación de la eficiencia y la competitividad de los productos.

El decreto 2811 de 1974 reglamentó los recursos naturales y de protección al medio ambiente, por medio de los lineamientos para el manejo, el uso y la administración de los recursos naturales renovables. Además, reguló el desarrollo de las actividades económico-productivas en los medios urbanos y rurales y clasificó como bienes públicos de interés general, para su uso y aprovechamiento, el suelo, el agua, el aire, la flora y la fauna que hacen parte de los diversos ecosistemas existentes en el territorio colombiano.

## **9. Estudio financiero**

En el flujo de caja del proyecto se tuvieron en cuenta todos los costos de la construcción del galpón, la compra del lote de gallinas ponedoras y los posteriores gastos e ingresos en los que se incurre en el funcionamiento normal. Entre los ingresos iniciales se encuentran el dinero del crédito y el de los inversionistas, para el posterior gasto en la ejecución del proyecto.

Las proyecciones para los ingresos y los gastos futuros se obtuvieron al tomar en consideración una inflación del 3,58% anual, cifra encontrada del promedio en las proyecciones económicas de mediano plazo (Grupo Bancolombia, 2017), según el anexo 2.

### **9.1 Ingresos**

#### **9.1.1 Venta de huevos**

Según el estudio de mercado y el requerimiento de los socios, la venta anual se mantendrá en el promedio en el que viene en los últimos años, al tener en cuenta la producción real y que el aumento anual se basará en el precio, de acuerdo con la inflación promedio proyectada que antes se dijo es del 3,58%.

En el anexo 3 se muestran los cálculos realizados para los años 1, 2 y 3, con el fin de encontrar las ventas anuales, si se tiene en cuenta que este comportamiento en la producción se repite cada tres años, según la curva de producción de las gallinas, y lo único que cambiaría es el precio al que se comercialicen los huevos, que, como antes se dijo, se supondrá con una tasa de crecimiento de la inflación.

De acuerdo con la producción y con el crecimiento del precio se tiene, entonces:

**Tabla 4. Ventas anuales**

Año del proyecto	# Huevos producidos			Total Producción
	AAA	AA	A	
1, 4	1.845	289.160	771.915	1.062.920
2, 5	28.212	344.171	561.409	933.793
3, 6	30.057	597.804	838.947	1.466.809

Tasa incremento precio anual - Inflación promedio	3,9%
---	------

Año	1	2	3	4	5	6
Precio Promedio AAA	\$ 385	\$ 400	\$ 415	\$ 431	\$ 448	\$ 465
Precio Promedio AA	\$ 354	\$ 367	\$ 381	\$ 396	\$ 411	\$ 427
Precio Promedio A	\$ 334	\$ 347	\$ 361	\$ 374	\$ 389	\$ 404

Año	1	2	3	4	5	6
Ventas anuales	\$ 361.021.101	\$ 332.577.193	\$ 542.944.597	\$ 404.345.011	\$ 372.487.726	\$ 608.100.021

Fuente: elaboración propia

### 9.1.2 Venta de gallinas

Debido a que los lotes de gallinas cuentan con alrededor de 80 semanas de vida, y a que un año tiene 52 semanas, para las proyecciones se muestra un ingreso por la venta de los lotes cada año y medio. El precio es de \$7.000/unidad, por lo que en la primera venta del lote se tendrá un ingreso de \$32.900.000, al tener en cuenta que hay un total de 5.000 gallinas, con una mortalidad del 6%.

Para los lotes en los siguientes años el precio de venta se incrementa en la inflación proyectada.

### 9.1.3 Venta de abono

A la gallinaza se le hace un proceso de secado para ser empacada en bultos y vendida como abono; este proceso dura alrededor de ocho días, en los que se debe revolver cada dos días y empacarla en bultos de 50 kg cada uno. Con 10.000 gallinas que en la actualidad hacen parte de la empresa, cada mes se venden alrededor de \$13.640.000, lo que en el año equivale a \$163.680.000.

Debido a que el proyecto consta de 5.000 gallinas más, para el flujo de caja se supone que la venta de abono es proporcional al número de las aves compradas, para total de \$81.840.000.

#### 9.1.4 Préstamo bancario

Para la construcción del galpón y la compra del lote de 5.000 gallinas, los dueños realizarán un préstamo de \$270.765.518 a seis años, por medio de un crédito Finagro, que permite disponer de recursos para el desarrollo de actividades agropecuarias con el fin de conformar el capital de trabajo o hacer una inversión fija. El crédito se puede utilizar en las distintas fases del proceso de producción de bienes agropecuarios, avícolas o de pesca, transformación primaria, comercialización y servicios de apoyo (Grupo Bancolombia, 2017).

Este crédito cuenta con una tasa para pequeños productores entre DTF + 4 efectivo anual y DTF + 7 efectivo anual. De acuerdo con esto, para el proyecto se seleccionará una tasa promedio de DTF = 5,3 (tasa proyectada para 2018, según anexo 2) + 7 EA, lo que da una tasa de 12,3% efectivo anual, que equivale a 0,97% efectivo mensual, y es la que se tendrá en cuenta para el préstamo.

## 9.2 Costos y gastos

### 9.2.1 Costo de construcción del galpón nuevo

**Tabla 5. Presupuesto del proyecto**

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
<b>ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS</b>				
<b>ESTUDIOS</b>				
Estudio geotécnico y topográfico				\$1.500.000
Estudio ambiental				\$2.000.000
<b>DISEÑO Y PLANOS</b>				
Diseño arquitectónico				\$3.000.000
Diseño estructural				\$700.000

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
Diseño hidrosanitario				\$600.000
Diseño eléctrico				\$600.000
<b>PRELIMINARES</b>				
<b>EXCAVACIONES</b>				
Localización y replanteo. Se utilizará personal experto con equipo de precisión. Se hará con la frecuencia que lo indique la interventoría. Incluye demarcación con pintura, línea de trazado, corte de piso, libretas y planos	Día	1	\$85.273	\$85.273
Rocería y limpieza, Incluye cargue, transporte y disposición de material en botaderos oficiales o donde indique la interventoría, hasta cualquier altura de la vegetación; incluye desenraice de árboles hasta la altura de la vegetación y de diámetro inferiores a 10 cm. La rocería se realizará a ras de piso. Se utilizará guadaña o machete	m <sup>2</sup>	600	\$3.260	\$1.956.282,29
Excavación manual de material heterogéneo (0 a 3 m), bajo cualquier grado de humedad. Incluye: roca descompuesta, bolas de roca de volumen inferior a 0.35 m <sup>3</sup> , cargue, transporte interno y externo, botada de material proveniente de las excavaciones en los sitios donde lo indique la interventoría y su medida será en el sitio. No incluye entibado	m <sup>3</sup>	180	\$58.026	\$10.444.654
<b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b>				
Instalación de cerramiento provisional en tela verde con una altura de 2,1 m. Incluye suministro, transporte e instalación de la tela, estructura en taco de madera común, excavación manual en cualquier material y todos los demás elementos necesarios para su correcta instalación	m	120	\$8.688	\$1.042.564

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
Instalaciones de obras provisionales que constan de un almacén de materiales (6 m <sup>2</sup> ), una oficina (4 m <sup>2</sup> ) y un caspete (8 m <sup>2</sup> ). Incluyen cerraduras y un par de llaves de cada instalación		1	\$1.000.000	\$1.000.000
Baño provisional para obreros	Unidad	1	\$900.000	\$900.000
<b>SUBESTRUCTURA</b>				
<b>CAJAS</b>				
Suministro e instalación de caja de piso y según normas de EPM. Incluye excavación, botada de material sobrante, concreto, mortero, bloques de concreto, herraje de tipo pesado y antifraude, tapa de tipo pesado y demás elementos necesarios para su correcta instalación y según norma RS3-015 de EPM.(60 cm X60 cm X50 cm libre)	Unidad	1	\$240.365	\$240.365
Cajas de inspección	Unidad	1	\$94.025	\$94.025
<b>ESTRUCTURA</b>				
<b>PLACA DE PISO</b>				
Suministro, transporte e instalación de acero de refuerzo figurado FY= 420 Mpa y 60000 psi, corrugado. Incluye transporte con descarga, transporte interno, alambre de amarre, certificados y todos los elementos necesarios para su correcta instalación, según diseño y recomendaciones estructurales	Toneladas	1,02	\$86.381,75	\$88.109
Mezclado, vaciado y vibrado del concreto. Incluye vaciado con un concreto de 21 Mpa con una dosificación por peso según el diseño de la mezcla y la actividad tendrá en cuenta para su duración el tiempo de preparación de la mezcla, el vaciado y el vibrado	m <sup>3</sup>	180	\$465.340,45	\$83.761.281
<b>SOBRECIMENTOS</b>				

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
Construcción de sobrecimiento en bloque de concreto de 15 cm x 20 cm x 40 cm. Espesor de 15 cm. (bloque de primera calidad, dos hiladas). Incluye el suministro y el transporte de materiales, mortero de pega 1:4, relleno en concreto fluido de 10,5 Mpa en todas las celdas y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución y funcionamiento	m <sup>2</sup>	30	\$31.196	\$935.874
<b>MURO ESTRUCTURAL EN MAMPOSTERIA</b>				
Construcción de mampostería en ladrillo para revocar o enchapar una cara o dos caras, de 15 cm x 20 cm x 40 cm. Espesor de 15 cm. Incluye el suministro y transporte del ladrillo, el mortero de pega 1:4 con espesor máximo de 0,01 m y todos los demás elementos necesarios para su correcta construcción y funcionamiento	m <sup>2</sup>	230	\$291.465	\$67.036.985
Suministro, transporte e instalación de acero de refuerzo figurado FY= 420 Mpa- 60000 psi, corrugado. Incluye transporte con descarga, transporte interno, alambre de amarre, certificados y todos los elementos necesarios para su correcta instalación, según diseño y recomendaciones estructurales	Toneladas	5,9	\$88.256	\$516.300,12
Colocación de <i>grouting</i> en concreto de 10,5 Mpa para relleno de muro no estructural (bloque, tolete o catalán). Incluye suministro y transporte del concreto, mano de obra, vibrado, protección, curado y todos los demás elementos necesarios para su correcta construcción y funcionamiento. El acero de refuerzo se paga en su respectivo ítem	m <sup>3</sup>	0,8	\$267.136	\$221.723,28
<b>RECUBRIMIENTO DE MUROS</b>				
<b>REVOQUE</b>				

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
Colocación de revoque con mortero 1:4 en muros. Incluye suministro y transporte de los materiales, fajas, ranuras, filetes y todos los demás elementos necesarios para su correcta construcción	m <sup>2</sup>	230	\$19.081	\$4.388.573
<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>				
<b>INSTALACIONES</b>				
Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P, RDE 13,5, 315 psi, diámetro 1", incluye todos los accesorios en PVC de diámetro 1" con inclusión de todos los accesorios reducidos que se requieran para su correcta instalación. Los mismos deberán estar correctamente pegados mediante el uso de limpiador, soldadura y teflón apropiados, sin presentar fugas, fisuras o cualquier otra clase de anomalía. Se debe garantizar la correcta instalación y funcionamiento. Incluye, además, las perforaciones (canchas) de paredes o pisos que lo requieran con inclusión de cargue, transporte y botada de escombros en botaderos oficiales o donde indique la interventoría	M	450	\$6.097	\$2.743.835
Instalación de la tubería eléctrica y el cableado; incluye instalación de tomacorrientes, lámparas de tipo led, interruptores eléctricos, tablero y accesorios, (codos, cajas 2x2-2x4)	m	44,3	\$23.044	\$1.020.840
<b>PINTURA</b>				
Colocación de estuco acrílico profesional, sobre muros y cielos revocados, tres manos como mínimo o las que sean necesarias para obtener una superficie pareja y homogénea. Incluye suministro y transporte de los materiales, ranuras, filetes, dilataciones y todos los	m <sup>2</sup>	230	\$10.604	\$2.439.034

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
elementos necesarios para su correcta aplicación y funcionamiento				
<b>MÓDULO DE AVES PONEDORAS</b>				
Módulos de almacenamiento para gallinas ponedoras, en acero inoxidable soldada y galvanizada. Módulos de 120 gallinas con tres niveles en forma piramidal. Cuenta con comederos y bebederos de 2,30m de ancho, 2m de largo y 1,50m de alto	Unidad	42	\$621.900	\$26.119.800
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>\$213.435.518</b>

Fuente: elaboración propia

### 9.2.2 Costo del primer lote de pollas

Debido a que se busca aumentar la producción para abastecer la sobredemanda actual de la empresa, al inicio del proyecto se tiene un gasto de \$57.330.000, en el que se incluye la compra de las gallinas ponedoras y su levante en un lugar externo por 14 semanas, para que luego sean trasladadas a la empresa.

**Tabla 6. Compra del lote de pollas**

	Costo unitario	Costo total
Compra de pollas de un día de nacidas	\$2.366	\$11.830.000
Levante pollas por semana: hasta la semana 14	\$650	\$45.500.000
<b>Costo total de la compra de pollas</b>		<b>\$57.330.000</b>

Fuente: elaboración propia

### 9.2.3 Vacunación

El costo de la primera vacunación de los lotes está determinado para los años en los que se realiza la compra y siempre constará de la vacunación a 5.000 gallinas, que cuesta \$245.750.

Se debe tener en cuenta que a partir de la semana 40 se les debe poner una vacuna por aspersión a todas las gallinas cada dos meses, para protegerlas contra Newcastle bronquitis y la enfermedad coriza, enfermedades que pueden ser mortales o afectar la producción. Se hizo un promedio para tener en cuenta todos los años y se encontró que dichas vacunas tienen un costo de \$1.725.300 anuales.

#### **9.2.4 Alimentos de las gallinas**

El lote actual de 10.000 gallinas consume en promedio 28 bultos de cuido al día y el peso de cada uno de es de 40 kg.

Al tener en cuenta este promedio, el total de consumo para las 5.000 aves será de 14 bultos diarios, equivalentes a 5.040 bultos/año, con un precio unitario de \$45.000/unidad, lo que lleva a un costo de \$226.800.000.

#### **9.2.5 Servicios públicos**

En el proceso productivo, los servicios públicos utilizados son el agua, como elemento fundamental en la alimentación de las gallinas y la limpieza del galpón, y la energía para la iluminación del galpón y la clasificación diaria de los huevos.

El gasto mensual promedio es de \$42.000 en agua y \$226.000 en energía, lo que se espera sea el 50% por la puesta en producción del nuevo lote de 5.000 gallinas.

Una vez efectuado el cálculo, el gasto anual en los servicios públicos ascendería a \$1.608.000.

#### **9.2.6 Cubetas para empaque de huevos y costales para abono**

Cada cubeta tiene la capacidad de almacenar 30 huevos y tiene un costo de \$185 al por mayor. Con una compra anual de 40.667 cubetas, el gasto sería de \$7.523.334.

Respecto a los costales, se tiene un gasto mensual de \$17.500, lo que por año sería de \$210.000.

El total de gasto en empaque de huevos y abono es, entonces, de \$7.733.333.

### **9.2.7 Transporte y distribución de mercancía**

Para la distribución se tienen contratados los servicios de un tercero, que cobra \$800.000 mensuales y que incluye transporte desde la granja de La Ceja y la repartición a los puntos de venta, lo que da un equivalente de \$9.600.000 anuales, que se incrementarán de acuerdo con la inflación.

### **9.2.8 Papelería**

La papelería necesaria para llevar el inventario y realizar las remisiones de los envíos son tacos de papel de 100 hojas tamaño carta, que se utilizan a diario y duran alrededor de un mes. Cada taco tiene un costo de \$10.000, lo que al año equivale a \$120.000.

### **9.2.9 Salario**

La nómina correspondiente a la empresa avícola está compuesta por el salario del administrador y los cinco trabajadores antes indicados en la figura 12, que muestra el organigrama; a continuación se relacionan los salarios con los factores prestacionales incluidos para el lote actual de 10.000 gallinas y se expone la necesidad para el nuevo lote de 5.000 gallinas; los estos últimos se tuvieron se tendrán en cuenta en el flujo de caja. Para este lote es necesario contratar un nuevo trabajador de tipo 1 y compartir los gastos del administrador.

**Tabla 7. Nómina anual de la empresa avícola**

<b>NÓMINA ANUAL DEL PERSONAL DE LA EMPRESA AVÍCOLA</b>				
<b>Cargo</b>	<b>Cantidad de personas</b>	<b>Salario mensual</b>	<b>Total mensual</b>	<b>Total anual</b>
Administrador	1	\$2.000.000	\$2.000.000	\$24.000.000
Trabajador de tipo 1	2	\$900.000	\$1.800.000	\$21.600.000
Trabajador de tipo 2	2	\$850.000	\$1.700.000	\$20.400.000
Trabajador de tipo 3	1	\$850.000	\$850.000	\$10.200.000
<b>Total de nómina anual (lote actual)</b>				<b>\$76.200.000</b>
Trabajador se tipo 1	1	\$900.000	\$900.000	\$10.800.000
Administrador	1/3	\$666.667	\$666.667	\$8.000.000
<b>Total de nómina anual (nuevo lote)</b>				<b>\$18.800.000</b>

Fuente: elaboración propia

### **9.3 Depreciación**

En máquinas y equipos solo se cuenta con la clasificadora, que tiene alrededor de 15 años, por lo que ya pasó su período de depreciación y en el proyecto no se tiene en cuenta ningún activo para este cálculo.

### **9.4 Costo de capital (Ke)**

El costo de capital es la rentabilidad mínima exigida para los fondos propios de la empresa. Para el beta del sector se tiene en cuenta el indicador tomado de la página de Damodaran (2017) y sirve para calcular el Ke así:

**Tabla 8. Costo de capital (Ke)**

Tasa libre de riesgo en USD	2,06%
Prima de mercado	6,18%
Beta (sector de granjas)	0,92
EMBI (riesgo de país)	2,74%
<b>Costo de capital en USD</b>	<b>10,49%</b>
Paridad de poder de compra	1,94%
<b>Costo de capital en moneda local</b>	<b>12,63%</b>

Fuente: elaboración propia

### **9.5 Flujo de caja**

Con base en los cálculos anteriores y si se tienen en cuenta tanto los ingresos como costos y gastos, se obtiene el flujo de caja del inversionista a precios corrientes (afectados por la inflación y dados por el mercado).

**Tabla 9. Flujo de caja del inversionista a precios corrientes**

# Gallinas	5,000	aves/lote
Inflación	3,6%	Anual
Incremento salario mínimo	5,1%	Anual
Tasa prestamo	12,3%	Efectivo anual
Impuesto de renta	34,0%	Anual
% Capital de trabajo	7,0%	
TD (Ke)	12,6%	

FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA A PRECIOS CORRIENTES							
	0	1	2	3	4	5	6
+ Venta de huevos		\$ 361.021.101	\$ 331.712.525	\$ 540.125.060	\$ 401.199.429	\$ 368.629.078	\$ 600.236.011
+ Venta de gallinas			\$ 32.900.000		\$ 35.297.806		\$ 37.870.368
+ Venta de abono		\$ 81.840.000	\$ 84.769.872	\$ 87.804.633	\$ 90.948.039	\$ 94.203.979	\$ 97.576.482
= <b>TOTAL INGRESOS</b>	\$ -	\$ 442.861.101	\$ 449.382.397	\$ 627.929.693	\$ 527.445.274	\$ 462.833.057	\$ 735.682.861
- Compra lote pollas			\$ 61.508.304		\$ 65.991.131		
- Costo cuido gallinas		\$ 226.800.000	\$ 234.919.440	\$ 243.329.556	\$ 252.040.754	\$ 261.063.813	\$ 270.409.898
- Costo empaque huevos y gallinaza		\$ 7.733.333	\$ 8.010.187	\$ 8.296.951	\$ 8.593.982	\$ 8.901.647	\$ 9.220.326
- Salarios		\$ 18.800.000	\$ 19.751.280	\$ 20.750.695	\$ 21.800.680	\$ 22.903.794	\$ 24.062.726
- Vacunación		\$ 1.725.300	\$ 2.032.816	\$ 1.851.043	\$ 2.171.858	\$ 1.985.950	\$ 2.423.693
- Servicios públicos		\$ 1.608.000	\$ 1.665.566	\$ 1.725.194	\$ 1.786.956	\$ 1.850.929	\$ 1.917.192
- Papelería		\$ 39.600	\$ 41.018	\$ 42.486	\$ 44.007	\$ 45.583	\$ 47.214
- Transporte		\$ 9.600.000	\$ 9.943.680	\$ 10.299.664	\$ 10.668.392	\$ 11.050.320	\$ 11.445.922
= <b>Costos y gastos totales</b>		\$ 266.306.233	\$ 337.872.291	\$ 286.295.588	\$ 363.097.759	\$ 307.802.035	\$ 319.526.970
= <b>UTILIDAD BRUTA</b>		\$ 176.554.867	\$ 111.510.106	\$ 341.634.105	\$ 164.347.515	\$ 155.031.022	\$ 416.155.891
- Depreciaciones							
= <b>UAI</b>	\$ -	\$ 176.554.867	\$ 111.510.106	\$ 341.634.105	\$ 164.347.515	\$ 155.031.022	\$ 416.155.891
- Gastos financieros		\$ 33.304.159	\$ 27.753.466	\$ 22.202.772	\$ 16.652.079	\$ 11.101.386	\$ 5.550.693
= <b>UAI</b>		\$ 143.250.709	\$ 83.756.640	\$ 319.431.332	\$ 147.695.436	\$ 143.929.635	\$ 410.605.198
- <b>IMPUESTOS</b>		\$ 48.705.241	\$ 28.477.258	\$ 108.606.653	\$ 50.216.448	\$ 48.936.076	\$ 139.605.767
= <b>UTILIDAD NETA</b>		\$ 94.545.468	\$ 55.279.382	\$ 210.824.679	\$ 97.478.988	\$ 94.993.559	\$ 270.999.430
+ Depreciación							
+ Amortización de diferidos							
+ Ingresos X Préstamos	\$ 270.765.518						
- Δ Efectivo	\$ 270.765.518						
- Abono a capital		\$ 45.127.586	\$ 45.127.586	\$ 45.127.586	\$ 45.127.586	\$ 45.127.586	\$ 45.127.586
- Inversión Activos Fijos	\$ 213.435.518						
- Primer Lote de Pollas	\$ 57.330.000						
- inv capital de trabajo	\$ 31.000.277						
- Variación capital de trabajo		\$ 456.491	\$ 12.498.311	-\$ 7.033.909	-\$ 4.522.855	\$ 19.099.486	
+ Recuperación capital de trabajo							\$ 51.497.800
+ Valor de desecho							
= <b>F. DE C. NETO</b>	-\$ 301.765.795	\$ 48.961.391	-\$ 2.346.515	\$ 172.731.002	\$ 56.874.256	\$ 30.766.487	\$ 277.369.644

Fuente: elaboración propia

Para encontrar los indicadores que ayudan a entender la situación financiera del proyecto se debe tener en cuenta que el costo de capital utilizado es de 12,6% efectivo anual, de acuerdo con las expectativas de los dueños de la empresa; con

esta tasa y los datos ya expuestos se obtiene el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR) positivos, que demuestran la viabilidad del proyecto.

La TIR del 19% se sustenta en una adecuada utilidad neta, que permite tener rentabilidad sobre la inversión al generar un porcentaje positivo superior al costo de capital. El valor presente al descontar los flujos de caja en un período de seis años arroja, entonces, un valor de alrededor de 49 millones de pesos.

El período de evaluación fue de seis años debido a que es el horizonte de tiempo según el cual la administración desea medir la viabilidad del proyecto; sin embargo, con estos hallazgos es probable que la decisión de implementación del proyecto genere una revaluación en el período a más largo plazo o, incluso, sea incorporado como parte del negocio actual, con el fin de calcular una perpetuidad en sus flujos de caja.

En cuanto a la relación beneficio costo (RBC),, que calcula al llevar a valor presente todos los ingresos y los egresos del proyecto para determinar los beneficios por cada costo sacrificado; las condiciones del proyecto dan una relación de 1,01, que por ser mayor que 1 indica que los beneficios son mayores a los sacrificios y que el proyecto es viable porque genera rendimientos económicos a los inversionistas.

Se calcula también el margen de utilidad neta = utilidad neta / ventas para cada uno de los períodos del proyecto, y se encuentra que todos los años está por encima del 12%, con promedio de 23,8%, que indica que la empresa es eficiente pues está convirtiendo las ventas en ganancias netas.

## **10. Riesgos del proyecto**

Los riesgos del proyecto son aquellas condiciones inciertas que pueden o no darse a lo largo de las etapas y que al hacerlo tienen un efecto positivo o negativo en las variables como el tiempo, costo, alcance o calidad.

Para el proyecto de ampliación del galpón avícola se analizaron todas las variables que inciden en la ejecución, así como su probabilidad de ocurrencia e impacto, con el fin de clasificarlas y medir la exposición a los riesgos operativos, financieros y legales, con el propósito de determinar los posibles tratamientos.

**Tabla 10. Matriz de riesgos del proyecto**

	ID	Descripción del riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Calificación	Clasificación
ENTORNO POLÍTICO	1.1	Debido a cambios en la política de seguridad actual para el país se puede dificultar el transporte de insumos y en su efecto disminuir gran parte de la producción	60	60	60	Medio
	1.2	Debido al cambio del plan de ordenamiento territorial (POT), la empresa puede pasar de zona rural a estar en la urbana, lo que implica cambios en el manejo y la producción avícola	40	50	45	Medio
ENTORNO ECONÓMICO	2.1	Debido al incremento en la tasa de cambio puede ocurrir un aumento en los costos de las materias primas importadas, como el alimento de las gallinas	60	60	60	Medio
	2.2	<b>Debido al incremento de oferta del sector avícola se puede generar una disminución de precios que implicaría menores utilidades</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>70</b>	<b>Alto</b>
	2.3	<b>Debido al cambio de las tasas de interés puede ocurrir un incremento o una disminución en el costo de endeudamiento requerido por la empresa, lo que generaría cambio en las utilidades</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>Alto</b>
ENTORNO SOCIAL	3.1	Debido al aumento de aves ponedoras en la zona puede ocurrir el rechazo por parte de los habitantes, lo que implicaría posibilidad de demandas que puedan afectar a la empresa	40	80	60	Medio
	3.2	Debido a inconformidades con decisiones del Gobierno se pueden generar paros camioneros que lleven a la escasez de materias primas o insumos para las aves y a aumentos en sus costos	60	60	60	Medio

	ID	Descripción del riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Calificación	Clasificación
ENTORNO TECNOLÓGICO	4.1	Debido a la baja infraestructura instalada puede ocurrir disminución en la eficiencia de la producción, lo que conduciría a una menor oferta	60	60	60	Medio
	4.2	Debido a fallas en los sistemas de alimentación de las aves puede ocurrir una disminución en la producción y la oferta de huevos	60	60	60	Medio
ENTORNO AMBIENTAL	5.1	Debido al fenómeno de El Niño se puede generar incremento en los costos asociados con servicios públicos, lo que provocaría disminución de utilidades	80	40	60	Medio
	5.2	Debido al proceso de construcción del nuevo galpón puede ocurrir un aumento del material particulado en el aire, lo que provocaría posibles afectaciones en el galpón actual que afecten el proyecto	60	60	60	Medio
	5.3	Debido a enfermedades como la influenza aviar, que tengan una tasa de mortalidad en forma grave (influenza aviar altamente patógena) se puede causar el 100% de mortalidad, lo que suspendería la producción	20	90	55	Medio
	5.4	<b>Debido a enfermedades como Newcastle se puede dar una disminución en la producción al 50% y huevos de mala calidad</b>	<b>20</b>	<b>90</b>	<b>55</b>	<b>Medio</b>
ENTORNO LEGAL	6.1	Debido a cambios en la normatividad del sector avícola se genera una serie de reestructuraciones en la distribución y el tratamiento de los galpones de la empresa, lo que conduciría a un aumento de gastos de remodelación	60	60	60	Medio

ID	Descripción del riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Calificación	Clasificación
6.2	Debido a modificación sobre el porcentaje del impuesto de renta en la reforma tributaria puede ocurrir un incremento para el pago de dicho impuesto, lo que provocaría una disminución en las utilidades	30	90	60	Medio

Fuente: elaboración propia

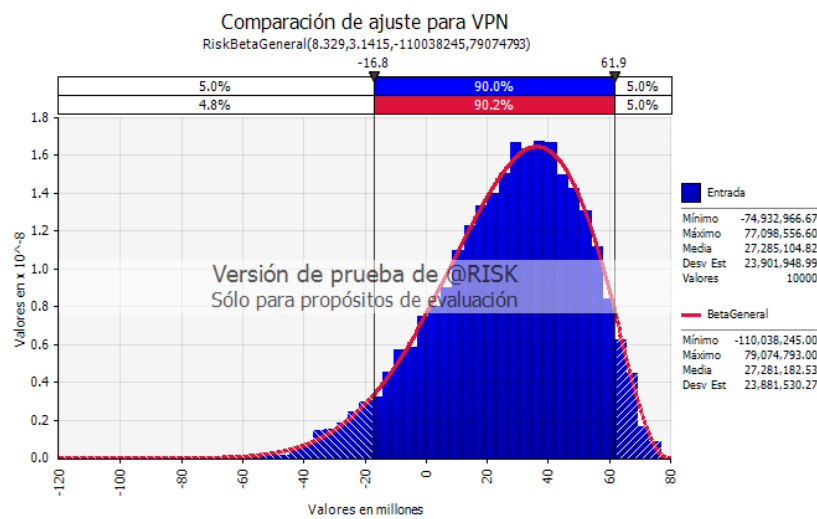
De acuerdo con los posibles riesgos encontrados y al tener en cuenta aquellos que son calificados como altos, se llevaron a cabo simulaciones con los posibles escenarios que permitieron analizar la afectación del proyecto y de sus indicadores con el fin de tener una base para la toma de decisiones por parte de los inversionistas.

Para la simulación de los escenarios se utilizó el programa @Risk 7.5.

### 10.1 Riesgo de disminución de precios

Se supone una disminución de \$50 en el precio del huevo para el año 1, lo que, aunque es poco probable, tendría un gran impacto en el proyecto.

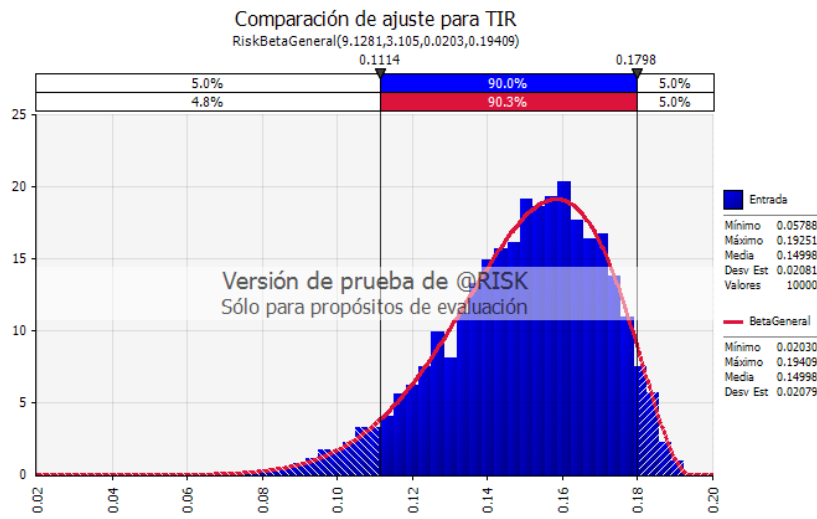
**Figura 20. Variación del VPN con disminución en precio de venta**



Fuente: elaboración propia

Según la modelación, hay un 14% de probabilidad que el VPN sea menor a 0, lo que es importante en un proyecto en el que se pueden presentar variaciones y en el que siempre se busca obtener una rentabilidad. La media fue de \$27.285.104 y se puede presentar un VPN mínimo de -\$74.932.966, lo que representa una pérdida.

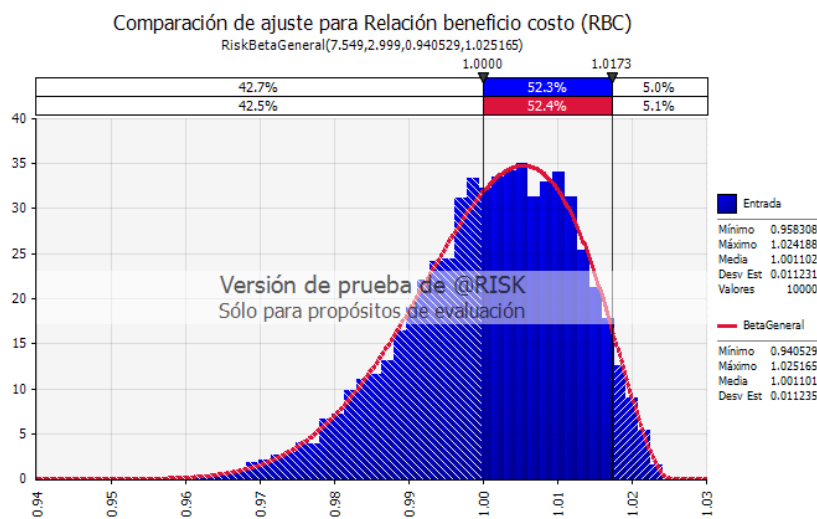
**Figura 21. Variación de la TIR con disminución en precio de venta**



Fuente: elaboración propia

Hay un 90% de probabilidad de que la TIR se sitúe en un rango que está entre los valores del 11% y 18%, con un valor medio de 15%, lo que demuestra que, en algunos casos, el proyecto no sería rentable para el inversionista, pues la TIR sería menor al  $K_e$ .

**Figura 22. Variación de la RBC con disminución en precio de venta**



Fuente: elaboración propia

Hay un 42% de probabilidad de que el indicador RBC se sitúe por debajo de 1, por lo que para este escenario no es viable llevar a cabo el proyecto. Sin embargo, y como se dijo al principio, es muy baja la probabilidad de que el precio del huevo disminuya en \$50.

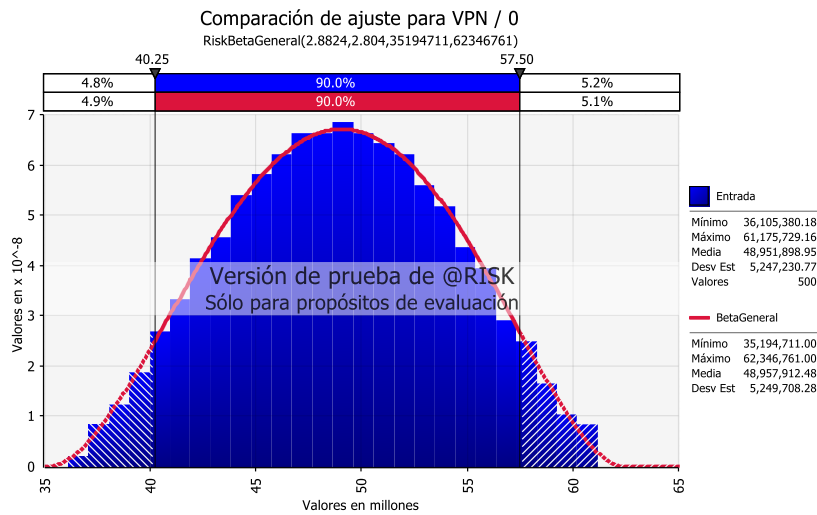
## **10.2 Riesgo de aumento en tasa de interés**

Para la construcción del galpón y la compra del lote, los dueños obtendrán un préstamo por medio de un crédito Finagro que en la actualidad tiene una tasa para pequeños productores entre DTF + 4 efectivo anual y DTF + 7 efectivo anual. De acuerdo con esto, para el proyecto se seleccionó una tasa promedio de DTF = 5,3 (tasa proyectada para 2018, según anexo 2) + 7 efectivo anual, lo que da una tasa de 12,3% efectivo anual; sin embargo, estas tasas pueden fluctuar, por lo que se plantearon escenarios que simularon las diferentes posibilidades; los factores se calcularon con base en la tasa de Finagro para las empresas, al suponer que no se diferencie entre las pequeñas, las medianas y las grandes.

- Escenario optimista: 9,3%
- Escenario moderado: 12,3
- Escenario pesimista: 15,3%

Al simular los anteriores escenarios mediante la función *RiskPert* se obtuvieron los siguientes resultados:

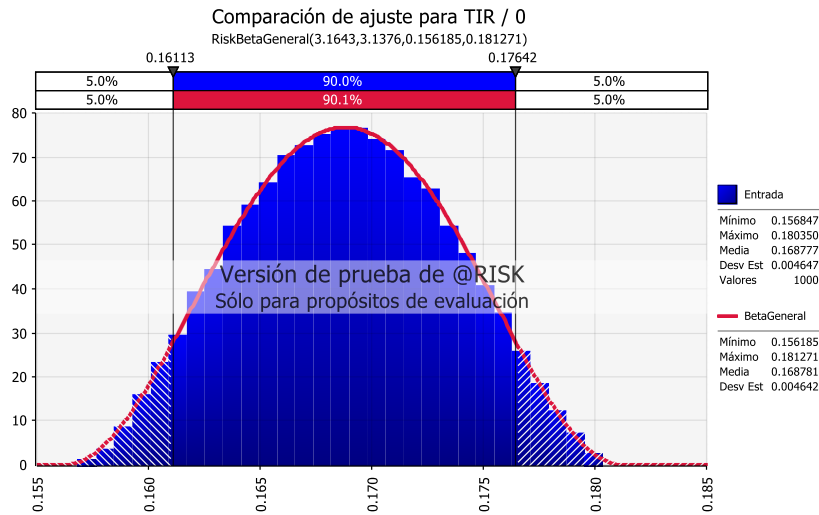
**Figura 23. Variación del VPN con cambio en tasa de interés**



Fuente: elaboración propia

En esta simulación se observa con un 90% de probabilidad que el VPN se situó en un rango entre \$40.278.180 y \$57.510.000, con un valor promedio de \$48.957.912 y con un mínimo de \$35.194.711, lo que explica que no hay una probabilidad de que el proyecto presente pérdida al tomar de referencia el posible cambio en las tasas de interés cobradas para el préstamo que está destinado a la construcción del nuevo galpón y la compra del lote de 5.000 gallinas. La función que de mejor manera se ajustó a la simulación fue la beta general.

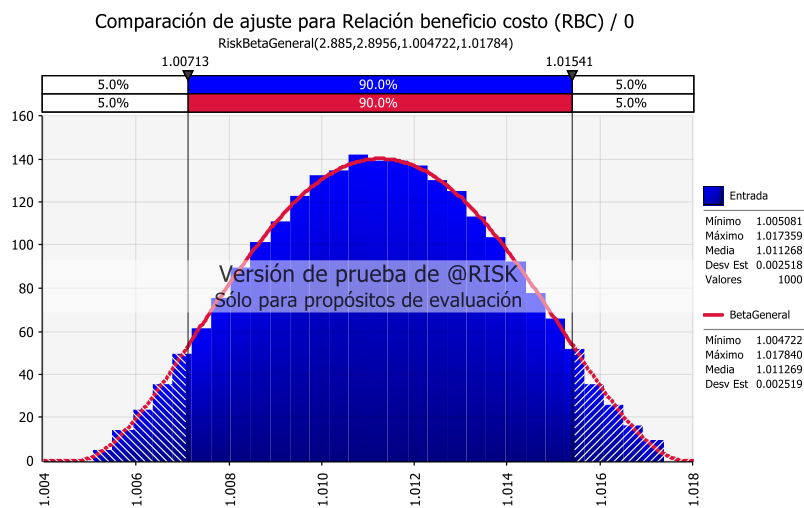
**Figura 24. Variación de la TIR con cambio en tasa de interés**



Fuente: elaboración propia

Al efectuar la simulación se observó que con un 90% de probabilidad la TIR se situó en un rango que está entre los valores 16,11% y 17,64%, con un valor medio de 16,88%; lo anterior implica que no hay una gran probabilidad de que el proyecto presente pérdida al tener en cuenta las tasas posibles de interés; la función que de mejor manera se ajustó a la simulación fue la beta general.

**Figura 25. Variación de la RBC con cambio en tasa de interés**



Fuente: elaboración propia

La simulación dio como resultado que con un 90% de probabilidad el indicador RBC se situó en un rango que está entre los valores 1,007 y 1,015, con un valor medio de 1,011, lo que explica que el proyecto presenta ganancias al tomar como referencia las diferentes tasas de interés; la función que mejor se ajustó a la simulación fue la triangular.

### **10.3 Riesgo de enfermedad y disminución en la producción**

Debido a enfermedades como Newcastle se presentó una disminución en la producción y se obtuvieron huevos de mala calidad.

Se hizo un análisis de sensibilidad para analizar posibles cambios, al tener como hipótesis que el riesgo de enfermedad se materializó en cada uno de los períodos del proyecto y generó una disminución del 50% en la producción de un solo mes debido a que la enfermedad se mantuvo durante cuatro semanas y luego desapareció.

Al construir este nuevo escenario se siguió obteniendo un valor presente neto (VPN) y una tasa interna de retorno (TIR) positivos.

La TIR del 13% muestra que se tiene rentabilidad sobre la inversión al generar un porcentaje positivo superior al costo de capital ( $K_e$ ), aunque en este caso está tan solo 0,6 puntos porcentuales por encima. El valor presente, al descontar los flujos de caja en un período de seis años, arrojó entonces un valor de alrededor de \$3 millones.

En cuanto a la relación beneficio costo, las condiciones del proyecto dieron valor de de 0,99 que por ser menor que 1 indica que los beneficios no alcanzaron a ser mayores a los costos y el proyecto no sería viable.

En este análisis es importante entender la magnitud y el impacto del riesgo, al tener en cuenta que su probabilidad de ocurrencia es baja, debido a que la

empresa lleva a cabo todos los controles y las vacunaciones necesarias como medida de prevención.

Luego de identificar los riesgos se debe tener en cuenta que, dependiendo de su tipo, su probabilidad de ocurrencia y su impacto se pueden tratar de diferentes maneras:

- Eludir: no proseguir con la actividad riesgosa, aunque esto no en todos los casos es posible.
- Transferir: buscar que otra parte del proyecto soporte un porcentaje del riesgo, al tener siempre en cuenta cuáles nuevos riesgos ocasiona este cambio.
- Reducir: tomar medidas tendientes a disminuir la probabilidad de ocurrencia o su impacto.
- Asumir: aceptar el riesgo inherente con un conocimiento previo del mismo.

## 11. Conclusiones

- De acuerdo con el estudio de mercado, se identifica que el sector avícola ha mantenido un comportamiento positivo, tanto en la oferta como en la demanda de huevos, lo que respalda el proyecto de ampliación de la empresa con el fin de suplir las necesidades actuales de sus clientes. Es importante tener en cuenta que este producto sigue una demanda inelástica, pues es poco sensible ante un cambio en el precio y se ajusta dependiendo del período en el que se encuentre la economía del país.
- Entre los factores ambientales que mayor impacto tienen en el proyecto se identificaron los residuos sólidos, las aguas residuales, las aguas lluvias, el uso eficiente del agua, los roedores y moscas, los olores, la población vegetal y las posibles enfermedades aviares. Los mismos se previene, se mitigan o se enfrentan por medio de los procesos actuales que se llevan a cabo en la empresa y del conocimiento previo del sistema de producción.
- La empresa se encuentra situada en el municipio de La Ceja y gracias a su trayecto a lo largo de los años cuenta con los permisos necesarios para llevar a cabo su proceso productivo. Opera de acuerdo con la normatividad promulgada por los ministerios y los institutos que rigen las actividades avícolas, por lo que se tiene una gran ventaja a la hora de realizar una reforma.
- Debido a que la empresa cuenta con un terreno propio para acometer el proyecto de ampliación y cumple todas las condiciones necesarias para instalar el nuevo galpón, se encontró que la reforma es viable desde el punto de vista técnico. En dicho proceso no se incurre en mayores costos, ni hace necesarias reformas a lo en la actualidad construido.
- El análisis de los diferentes indicadores financieros permitió conocer la viabilidad del proyecto y la rentabilidad para los socios. Con base en las inversiones necesarias y la retribución que permite cumplir las obligaciones financieras del costo de la deuda y el de capital se presentó una relación

beneficio costo positiva que apoya el desarrollo del proyecto según las condiciones actuales.

- Gracias a la estructuración actual de los procesos internos, al conocimiento que tienen, tanto socios como los empleados, acerca de los posibles riesgos del proyecto y al estudio constante de aquellas variables que puedan influir en el desarrollo normal de la actividad, se percibió una reducción o mitigación de los mismos.

## Referencias

- Aguilera Díaz, M. (2014, diciembre). *Determinantes del desarrollo en la avicultura en Colombia: instituciones, organizaciones y tecnología*. Bogotá: Banco de la República, documentos de trabajo sobre economía regional, N° 214. Recuperado el 10 de octubre de 2016, de:  
[http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/dtser\\_214.pdf](http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/dtser_214.pdf)
- Así comienza el año la economía colombiana (2017, 3 de enero). *Portafolio*. Recuperado de: <http://www.portafolio.co/economia/los-retos-de-la-colombiana-en-el-2017-502550>
- Ávila Cortés, F. (2017). Avicultura 2016. Expectativas 2017. *Avicultores*, 246, 6-23. Recuperado de:  
<http://www.fenavi.org/images/stories/revistaavicultores/pdfs/revista-246.pdf>
- Baca Urbina, G. (2010). *Evaluación de proyectos*, 6ª ed. México: McGraw-Hill.
- Behrens, W., y Hawranek, P. M. (1994). *Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial*. Viena: ONUDI.
- Consensus Economics® (2016, septiembre). *Latin America Consensus Forecasts™*. Recuperado de:  
[http://www.consensuseconomics.com/download/Latin\\_American\\_Economic\\_Forecasts.htm](http://www.consensuseconomics.com/download/Latin_American_Economic_Forecasts.htm)
- Damodaran, A. (2017). *Betas by sector (US)*. Nueva York, NY: New York University, Stern School of Business. Recuperado de:  
[http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE (2013). *Gallinas ponedoras y producción de huevo. Una fuente de proteína animal de bajos costos, al alcance de todos*. Bogotá: DANE. Recuperado en octubre de 2016, de:

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos\\_factores\\_de\\_produccion\\_oct\\_2013.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_oct_2013.pdf)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE (2015a). *Cuenta satélite piloto de la agroindustria avícola*. Bogotá: DANE. Recuperado de: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/agroindustria/pres\\_cta\\_sat\\_agroindustria\\_avicola\\_2005\\_2014p.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/agroindustria/pres_cta_sat_agroindustria_avicola_2005_2014p.pdf)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE (2015b). *Encuesta nacional agropecuaria ENA - 2015*. Bogotá: DANE. Recuperado de: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/2015/presentacion\\_ena\\_2015.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/2015/presentacion_ena_2015.pdf)

Federación Nacional de Avicultores de Colombia, FENAVI (2014). *Guía ambiental para el subsector avícola*. Bogotá: FENAVI. Recuperado de: [http://www.fenavi.org/images/stories/contenidos/tecnico/GUIA\\_AMBIENTAL\\_SUBSECTOR\\_AVICOLA\\_oct\\_16\\_2014.pdf](http://www.fenavi.org/images/stories/contenidos/tecnico/GUIA_AMBIENTAL_SUBSECTOR_AVICOLA_oct_16_2014.pdf)

Federación Nacional de Avicultores de Colombia, FENAVI (2016). *Consumo per cápita*. Bogotá: FENAVI. Recuperado en octubre de 2016, de: [http://www.fenavi.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2160&Itemid=556](http://www.fenavi.org/index.php?option=com_content&view=article&id=2160&Itemid=556)

Federación Nacional de Avicultores de Colombia, FENAVI (2017a, 13 de julio). *El sector avícola creció 4.9% en el primer semestre del 2017*. Bogotá: FENAVI. Recuperado de: [http://www.fenavi.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3536:2017-07-13-22-57-47&catid=454:comunicados-de-prensa&Itemid=1348](http://www.fenavi.org/index.php?option=com_content&view=article&id=3536:2017-07-13-22-57-47&catid=454:comunicados-de-prensa&Itemid=1348)

Federación Nacional de Avicultores de Colombia, FENAVI (2017b). *Precios mayorista*. Bogotá: FENAVI. Recuperado de [http://www.fenavi.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2120&Itemid=1087](http://www.fenavi.org/index.php?option=com_content&view=article&id=2120&Itemid=1087)

- Federación Nacional de Avicultores de Colombia, FENAVI (2017c). *Producción público*. Bogotá: FENAVI. Recuperado en octubre de 2016, de:  
[http://www.fenavi.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2472  
&Itemid=1330](http://www.fenavi.org/index.php?option=com_content&view=article&id=2472&Itemid=1330)
- Grupo Bancolombia (2017a, mayo). *Categoría - Tabla macroeconómicos proyectados*. Medellín: Grupo Bancolombia. Recuperado de:  
<https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/empresas/capital-inteligente/investigaciones-economicas/publicaciones/tablas-macroeconomicos-proyectados>
- Grupo Bancolombia (2017b). *Crédito Finagro*. Medellín: Grupo Bancolombia. Recuperado de:  
<https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/empresas/productos-servicios/creditos/fomento/finagro>
- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017, 5 de enero). *Sectores avícola y porcicultor de Colombia firman compromiso ambiental*. Bogotá: Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado de:  
<http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/122-noticias-minambiente/2624-sectores-avicola-y-porcicultor-de-colombia-firman-compromiso-ambiental>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2016). *Dinámica de la economía mundial y comportamiento en Colombia. Acumulado al tercer trimestre de 2016*. Bogotá: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Recuperado de  
[http://www.mincit.gov.co/loader.php?IServicio=Documentos&IFuncion=verPdf&id=79699&name=OEE-MAB-Informe\\_Economico\\_2016\\_3\\_trimestre.pdf&prefijo=file](http://www.mincit.gov.co/loader.php?IServicio=Documentos&IFuncion=verPdf&id=79699&name=OEE-MAB-Informe_Economico_2016_3_trimestre.pdf&prefijo=file)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO (2017). *Programas en Colombia*. Roma: FAO. Recuperado de:  
<http://www.fao.org/colombia/programas-y-proyectos/programa/es/>

- ¿Por qué la industria avícola colombiana está volando alto? (2017, 16 de marzo). *Dinero*. Recuperado de: <http://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/como-va-la-industria-avicola-en-colombia/242959>
- Sector avícola tendrá año récord en 2017: Fenavi (2017, 12 de enero). *El Colombiano*. Recuperado en mayo de 2017, de: <http://www.elcolombiano.com/negocios/economia/sector-avicola-tendra-ano-record-en-2017-fenavi-BB5737571>
- Tras 46 días de paro camionero, Gobierno y transportadores alcanzan acuerdo (2016, 22 de julio). *Portafolio*. Recuperado de: <http://www.portafolio.co/economia/termina-paro-camionero-en-colombia-499020>
- Valencia Pinzón, A. (2017, 21 de julio). La avicultura, un motor para el campo. *Caracol Radio*. Recuperado de: [http://caracol.com.co/radio/2017/07/21/economia/1500665607\\_697720.html](http://caracol.com.co/radio/2017/07/21/economia/1500665607_697720.html)
- Zarur Ramos, A. L. (2004). *Entorno económico: elementos teóricos y metodológicos para el análisis*. Bucaramanga: UNAB.

## Anexos

### Anexo 1. Producción actual de la empresa avícola con lote de 10.000 gallinas

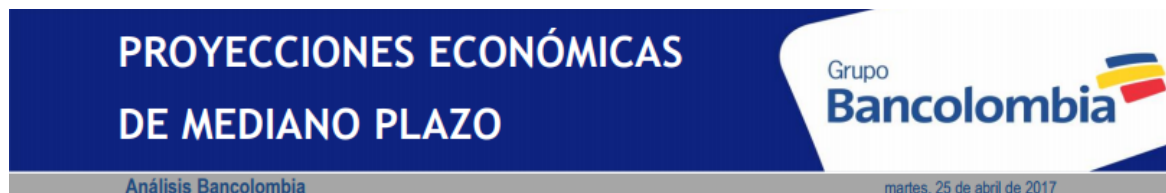
Mes y año	Semanas		Porcentaje de producción según edad	Porcentaje de producción por tipo huevo			Número de huevos producidos			Producción total
				AAA	AA	A	AAA	AA	A	
<b>Junio de 2015</b>	53	56	84,725%	0,725%	45,750%	52,900%	1.843	116.285	134.459	252.586
<b>Julio de 2015</b>	57	60	82,200%	1,200%	46,750%	51,425%	2.959	115.286	126.814	245.059
<b>Agosto de 2015</b>	61	64	79,525%	1,975%	48,175%	49,300%	4.712	114.934	117.617	237.263
<b>Septiembre de 2015</b>	65	68	76,550%	3,175%	49,275%	46,975%	7.291	113.160	107.878	228.330
<b>Octubre de 2015</b>	69	72	73,400%	4,675%	49,575%	45,250%	10.294	109.164	99.641	219.099
<b>Noviembre de 2015</b>	73	76	69,925%	6,500%	49,300%	43,750%	13.635	103.419	91.777	208.831
<b>Diciembre de 2015</b>	77	80	66,600%	8,775%	48,475%	42,400%	17.532	96.853	84.715	199.101
<b>Enero de 2016</b>	9	12	Levante de gallinas por parte de proveedor y esterilización del galpón							
<b>Febrero de 2016</b>	13	16	Familiarización de gallinas con entorno productivo							

<b>Marzo de 2016</b>	17	20	27,500%	0,000%	0,000%	0,800%	-	-	660	660
<b>Abril de 2016</b>	21	24	81,425%	0,000%	0,025%	19,250%	-	61	47.023	47.084
<b>Mayo de 2016</b>	25	28	93,675%	0,000%	2,050%	72,575%	-	5.761	203.954	209.715
<b>Junio de 2016</b>	29	32	94,525%	0,000%	10,475%	85,600%	-	29.704	242.740	272.445
<b>Julio de 2016</b>	33	36	93,925%	0,000%	18,725%	79,300%	-	52.762	223.448	276.210
<b>Agosto de 2016</b>	37	40	92,625%	0,000%	24,700%	73,825%	-	68.635	205.141	273.776
<b>Septiembre de 2016</b>	41	44	91,000%	0,075%	32,150%	66,675%	205	87.770	182.023	269.997
<b>Octubre de 2016</b>	45	48	89,050%	0,200%	38,625%	60,225%	534	103.187	160.891	264.612
<b>Noviembre de 2016</b>	49	52	86,925%	0,425%	43,775%	55,025%	1.108	114.154	143.491	258.754
<b>Diciembre de 2016</b>	53	56	84,725%	0,725%	45,750%	52,900%	1.843	116.285	134.459	252.586
<b>Enero de 2017</b>	57	60	82,200%	1,200%	46,750%	51,425%	2.959	115.286	126.814	245.059
<b>Febrero de 2017</b>	61	64	79,525%	1,975%	48,175%	49,300%	4.712	114.934	117.617	237.263

<b>Marzo de 2017</b>	65	68	76,550%	3,175%	49,275%	46,975%	7.291	113.160	107.878	228.330
<b>Abril de 2017</b>	69	72	73,400%	4,675%	49,575%	45,250%	10.294	109.164	99.641	219.099
<b>Mayo de 2017</b>	73	76	69,925%	6,500%	49,300%	43,750%	13.635	103.419	91.777	208.831
<b>Junio de 2017</b>	77	80	66,600%	8,775%	48,475%	42,400%	17.532	96.853	84.715	199.101
<b>Julio de 2017</b>	9	12	Levante de gallinas por parte de proveedor y esterilización del galpón							

Fuente: elaboración propia

## Anexo 2. Proyecciones económicas de mediano plazo en Colombia



Última actualización: Abril 2017

Año	2012	2013	2014	2015	2016	2017 py	2018py	2019py	2020py	2021py
Crecimiento del PIB (var. % anual)	4.0%	4.9%	4.7%	3.1%	2.0%	2.0%	2.8%	3.5%	4.2%	3.7%
Balance del Gobierno Nacional (% del PIB)	-2.3%	-2.4%	-2.4%	-3.0%	-4.0%	-3.7%	-2.9%	-3.1%	-3.0%	-2.7%
Balance en cuenta corriente (% del PIB)	-3.1%	-3.2%	-5.1%	-6.5%	-4.4%	-3.8%	-3.9%	-4.1%	-4.3%	-4.1%
Tasa de desempleo urbano (% de la PEA)	10.2%	9.7%	9.3%	9.8%	9.9%	10.3%	10.8%	10.8%	10.8%	11.4%
Inflación al consumidor (var. % anual)	2.4%	1.9%	3.7%	6.77%	5.75%	4.20%	3.50%	3.60%	3.40%	3.20%
Tasa de referencia BanRep (% anual, fin de año)	4.25%	3.25%	4.50%	5.75%	7.50%	5.75%	4.75%	4.75%	4.75%	4.75%
DTF 90 Días (% anual, fin de año)	5.22%	4.06%	4.34%	5.25%	6.81%	6.00%	5.30%	5.00%	4.75%	4.80%
IBR Overnight (% E.A. 365 días, fin de año)	4.24%	3.22%	4.52%	5.79%	7.51%	5.55%	4.60%	4.60%	4.60%	4.60%
Tasa de cambio USDCOP (promedio de año)	1798	1869	2000	2743	3051	2900	2880	2880	2810	2760
Tasa de cambio USDCOP (fin de año)	1772	1923	2392	3147	3001	2980	2710	2650	2600	2580
Devaluación nominal (% promedio año)	-2.7%	4.0%	7.0%	37.1%	11.2%	-4.9%	-0.7%	0.0%	-2.4%	-1.8%

Fuente: Grupo Bancolombia (GB), DANE, BanRep. py: proyectado

Aunque los conceptos y opiniones contenidos en este documento han sido recopilados y elaborados de buena fe tomando fuentes que se consideran confiables, el Grupo Bancolombia no se hace responsable por las decisiones o interpretaciones que puedan efectuarse con base en la presente información.

Fuente: Grupo Bancolombia (2017)

### Anexo 3. Ventas anuales según número de semanas de vida del galpón

Años	Mes	Semanas		% Producción según edad	% Producción por Tipo huevo			# huevos producidos			Total Producción
					AAA	AA	A	AAA	AA	A	
1, 4	enero	9	12	Levante de gallinas por parte de proveedor y esterilización del galpón							
	febrero	13	16	Familiarización gallinas con entorno productivo							
	marzo	17	20	27,5%	0,0%	0,0%	0,8%	-	-	330	330
	abril	21	24	81,4%	0,0%	0,0%	19,3%	-	31	23.511	23.542
	mayo	25	28	93,7%	0,0%	2,1%	72,6%	-	2.881	101.977	104.857
	junio	29	32	94,5%	0,0%	10,5%	85,6%	-	14.852	121.370	136.222
	julio	33	36	93,9%	0,0%	18,7%	79,3%	-	26.381	111.724	138.105
	agosto	37	40	92,6%	0,0%	24,7%	73,8%	-	34.318	102.571	136.888
	septiembre	41	44	91,0%	0,1%	32,2%	66,7%	102	43.885	91.011	134.999
	octubre	45	48	89,1%	0,2%	38,6%	60,2%	267	51.593	80.446	132.306
	noviembre	49	52	86,9%	0,4%	43,8%	55,0%	554	57.077	71.746	129.377
	diciembre	53	56	84,7%	0,7%	45,8%	52,9%	921	58.143	67.229	126.293
	Total								1.845	289.160	771.915
2, 5	enero	57	60	82,2%	1,2%	46,8%	51,4%	1.480	57.643	63.407	122.529
	febrero	61	64	79,5%	2,0%	48,2%	49,3%	2.356	57.467	58.809	118.631
	marzo	65	68	76,6%	3,2%	49,3%	47,0%	3.646	56.580	53.939	114.165
	abril	69	72	73,4%	4,7%	49,6%	45,3%	5.147	54.582	49.820	109.550
	mayo	73	76	69,9%	6,5%	49,3%	43,8%	6.818	51.710	45.888	104.416
	junio	77	80	66,6%	8,8%	48,5%	42,4%	8.766	48.427	42.358	99.550
	julio	9	12	Levante de gallinas por parte de proveedor y esterilización del galpón							
	agosto	13	16	Familiarización gallinas con entorno productivo							
	septiembre	17	20	27,5%	0,0%	0,0%	0,8%	-	-	330	330
	octubre	21	24	81,4%	0,0%	0,0%	19,3%	-	31	23.511	23.542
	noviembre	25	28	93,7%	0,0%	2,1%	72,6%	-	2.881	101.977	104.857
	diciembre	29	32	94,5%	0,0%	10,5%	85,6%	-	14.852	121.370	136.222
	Total								28.212	344.171	561.409
3, 6	enero	33	36	93,9%	0,0%	18,7%	79,3%	-	26.381	111.724	138.105
	febrero	37	40	92,6%	0,0%	24,7%	73,8%	-	34.318	102.571	136.888
	marzo	41	44	91,0%	0,1%	32,2%	66,7%	102	43.885	91.011	134.999
	abril	45	48	89,1%	0,2%	38,6%	60,2%	267	51.593	80.446	132.306
	mayo	49	52	86,9%	0,4%	43,8%	55,0%	554	57.077	71.746	129.377
	junio	53	56	84,7%	0,7%	45,8%	52,9%	921	58.143	67.229	126.293
	julio	57	60	82,2%	1,2%	46,8%	51,4%	1.480	57.643	63.407	122.529
	agosto	61	64	79,5%	2,0%	48,2%	49,3%	2.356	57.467	58.809	118.631
	septiembre	65	68	76,6%	3,2%	49,3%	47,0%	3.646	56.580	53.939	114.165
	octubre	69	72	73,4%	4,7%	49,6%	45,3%	5.147	54.582	49.820	109.550
	noviembre	73	76	69,9%	6,5%	49,3%	43,8%	6.818	51.710	45.888	104.416
	diciembre	77	80	66,6%	8,8%	48,5%	42,4%	8.766	48.427	42.358	99.550
	Total								30.057	597.804	838.947

Fuente: elaboración propia