



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Instituto de Ciencias Matemáticas

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN PARA EL
PROCESO DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA AVÍCOLA, UBICADA
EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL”

TESINA DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERÍA EN AUDITORÍA Y CONTROL DE GESTIÓN CON
ESPECIALIZACIÓN EN CALIDAD DE PROCESO**

Presentado por:

Shirley Lainez Rosales

David Baque Allauca

Guayaquil-Ecuador

2010

DEDICATORIA

A mi madre porque gracias a su esfuerzo y sacrificio he llegado a ser lo que ahora soy.

A mis hermanas Esmé, Paola, Jenny, Jessica, Alexandra quienes con su comprensión han sido mi soporte y mi ejemplo.

Shirley Lainez Rosales

DEDICATORIA

A mis padres por el esfuerzo y dedicación que tuvieron para brindarme los estudios, a mi abuelita por estar siempre pendiente de mí, a mi hermano y hermanita por la confianza que me tienen y por motivarme a alcanzar mis metas, a los profesores y amigos que formaron parte para alcanzar este logro en mi vida.

David Baque

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios por otorgarme las fuerzas necesaria para la culminación de mi carrera, a toda mi familia y amigas por acompañarme en esta larga travesía. Especialmente a Paola Ruiz por su condicional apoyo. A mis mentores que impartieron sus conocimientos con mucha paciencia.

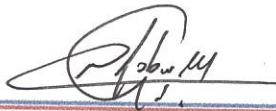
A la familia Verdesoto por su comprensión y ayuda permanente.

Shirley Lainez Rosales

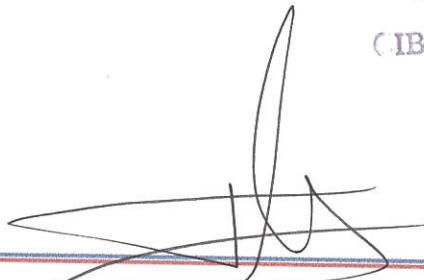
A Dios por darme salud, fortaleza, e inteligencia para lograr la culminación de mi carrera, a toda mi familia por estar siempre pendiente de mis estudios, y por los consejos y bendiciones que me brindaron, a mis amigos de la universidad por todos los momentos gratos que compartimos y por su apoyo incondicional, y a mis nuevos amigos que he conocido en el trabajo

David Baque A.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Dalton Noboa
Director de Tesis



Ing. Soraya Solís

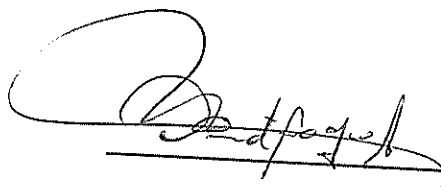
Presidente

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este trabajo corresponde exclusivamente a los autores; y el patrimonio intelectual del mismo a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”.



Shirley Lainez Rosaes



David Baque Allauca

RESUMEN

El presente trabajo consiste en la implementación de un sistema de indicadores de gestión para el proceso de producción de una empresa dedicada a la incubación de huevos, crianza de pollo en pie y su posterior distribución, ubicada en la ciudad de Guayaquil. La implementación se realizó a través de tres etapas fundamentales. El principal objetivo de los indicadores es ayudar a medir y mejorar situaciones futuras.

El primer capítulo es el marco teórico, se explica en detalle todo lo referente al sistema de indicadores de gestión, conceptos fundamentales de la aplicación informática.

El conocimiento del negocio de la empresa en la que se implantó el sistema de indicadores de gestión se presenta en el segundo capítulo, generalidades, identidad corporativa, estructura organizacional, aspectos de calidad, etc.

El tercer capítulo hace referencia al desarrollo del sistema de indicadores de gestión, se detalla el proceso de producción a evaluar, las actividades que intervienen en este proceso, el diagrama SIPOC y el diseño de los indicadores a implementarse.

En el cuarto capítulo se describe las funcionalidades del aplicativo informático desarrollado para el manejo de los indicadores, pasos para su desarrollo, descripción del modelo utilizado.

En el quinto capítulo se realiza el análisis del sistema de indicadores de gestión implementado y la toma de decisiones.

Las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo son presentadas en el capítulo seis.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	III
DECLARACIÓN EXPRESA	IV
ÍNDICE GENERAL	V
ÍNDICE DE TABLAS	VI
ÍNDICE DE GRAFICOS	VII
ÍNDICE DE ANEXOS	VIII
INTRODUCCIÓN	IX
RESUMEN	X
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Sistema de indicadores de Gestión	1
1.2 Concepto básico de indicadores de gestión	2
1.2.1 Indicadores de Gestión	2
1.3 Importancia de los indicadores de Gestión	2-3
1.4 Características de los indicadores	3
1.5 ADN de los indicadores	4
1.6 Construcción de indicadores de gestión	5
1.6.1 Recopilación de Información	6
1.6.2 Interpretación de Resultados	7
1.6.3 Problemas frecuentes en la construcción Indicadores	8
1.7 Los KPI	9

1.7.1	Diferenciar entre KPI buenos y malos	10
1.8	Clasificación de Indicadores	10
1.8.1	Por el ámbito de control	10
1.8.2	En función de la dimensión	11-13
1.9	Concepto del Balanced ScoreCard	14
1.10	Perspectivas Estratégicas	14-15
1.11	Base de datos	15
1.11.1	Características de la base de datos	15-16
1.12	Datawarehouse	16
1.13	Características datawarehouse	17
1.14	Datamart	18
1.14.1	ventajas de datamart	18
1.15	Modelo Punto	19
1.16	Modelo multidimensional de análisis	19
1.17	Tipos de modelos	19
1.17.1	Esquema Estrella	20
1.17.2	Esquema copo de nieve	20-21
1.17.3	Tablas normalizadas y Desnormalizadas	21
1.18	Dimensiones y medidas	22
1.18.1	Medidas naturales	22
1.18.2	Medidas calculadas	23
1.19	ETL	23
1.20	Dashboard	24

CAPÍTULO II. CONOCIMIENTO DEL NEGOCIO.....25

2.1	Generalidades	25
2.2	Identidad Corporativa	26
2.2.1	Misión	26
2.2.2	Visión	26
2.2.3	Aspectos de calidad	27
2.3	Producto y ámbito de acción del negocio	27-28
2.4	Estructura Organizacional	29
2.4.1	Área de Administración	30
2.4.2	Departamento de Producción e Integración	30
2.4.2.1	Granjas reproductoras	30
2.4.2.2	Sección de Incubación	31
2.4.2.3	Granja crianza	31-32
2.4.3	Departamento de Finanzas	32
2.4.4	Departamento Comercial	33
2.4.5	Departamento Cobranza	33-34
2.4.6	Departamento de Recursos Humanos	34
2.5	Clientes y Proveedores	34-35
2.6	Análisis FODA	35-37
2.6.1	Priorización de Fortalezas y debilidades	37
2.6.2	Estrategias derivadas del análisis FODA	38-39
2.6.3	Análisis FODA del Dpto. Producción	40

CAPÍTULO III. DESARROLLO DEL SISTEMA DE INDICADORES

3.1	Descripción de la metodología aplicada	41-42
2.2	Identificación de los procesos	43
3.2.1	Incubación	44-46
3.2.2	Crianza de Pollos	47-48
3.2.2.1	Elemento para la crianza	49
3.2.3	Plan de vacunación	50
3.2.4	Mantenimiento y Limpieza	50-51
3.2.4.1	Actividades de mantenimiento	51-52
3.3	Descripción de las características del diagrama	53-55
3.4	Diseño de identificación de gestión	56-66

CAPÍTULO IV. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN

4.1	Descripción de la metodología a emplear	67
4.2	Diseño del Modelo punto	68
4.3	Estructura de la base de datos	69
4.4	Diseño del Datamart	70
4.4.1	Hecho lote Incubación	71
4.4.2	Hecho de Producción	72
4.4.3	Hecho Control	73-74
4.5	Explicación como cargar el datamart	75-76
4.5	Dashboard	77-78

4.5.1	Dashboard mejorar el porcentaje incubación	79-80
4.5.2	Dashboard disminuir el porcentaje de mortalidad	80-82
4.5.3	Dashboard mejorar el rendimiento producción	82-83
4.5.4	Dashboard de control de calidad en pesos	84-86
4.5.5	Dashboard disminuir el porcentaje de mortalidad	86-87

CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN Y

TOMA DE DECISIONES

5.1	Variables de análisis	88-89
5.2	Análisis de Estudio	89
5.2.1	Análisis Descriptivo	89-96
5.2.2	Análisis de regresión Lineal	97-98
5.2.3	Análisis de correlaciones	99
5.3	Medición y Monitoreo de los Indicadores	100-102

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1	Conclusiones	103-104
6.2	Recomendaciones	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.6.1	Priorización de fortalezas y debilidades	37
Tabla 2.6.2	Matriz Estratégica del FODA	39
Tabla 2.6.3	Análisis FODA Dpto. Producción	40
Tabla 3.2	Capacidad de máquinas incubadoras	45
Tabla 3.2.2	Granjas y galpones disponibles	48
Tabla 3.2.3	Plan de vacunación de pollos	50
Tabla 3.4	Matriz de Indicadores	57
Tabla 5.1	Matriz y variables de estudio	88
Tabla 5.1	Detalle datos de análisis	89
Tabla 5.2.1	Detalle de Mortalidad por etapas	92
Tabla 5.2.1	Análisis descriptivo	93
Tabla 5.2.2	Prueba de bondad de Ajuste	97
Tabla 5.2.2.1	Coefficiente de regresión lineal	98
Tabla 5.2.3	Correlaciones de Coeficientes	99
Tabla 5.3	Presentación de datos	101

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1	Elaboración de un sistema de indicadores	1
Gráfico 1.6	Construcción de Indicadores de Gestión	5
Gráfico 1.11.1	Esquema de base de datos	16
Gráfico 1.16.1	Esquema de estrella	20
Gráfico 1.16.2	Esquema Copo de nieve	21
Gráfico 1.16.3	Tablas Normalizadas vs Desnormalizadas	22
Gráfico 1.19	Ejemplo de ETL	24
Gráfico 2.3	Máquina Incubadoras	28
Gráfico 2.3	Granja Daular Aves	28
Gráfico 2.4	Estructura Organizacional	29
Gráfico 3.2	Identificación de los procesos	43
Gráfico 3.2.4	Galpón en mantenimiento	52
Gráfico 3.3	Diagrama Sipoc Incubación	54
Gráfico 3.3	Diagrama Sipoc Crianza de pollo en pie	55
Gráfico 3.4	Ficha Indicador 1	58
Gráfico 3.4	Ficha Indicador 2	59
Gráfico 3.4	Ficha Indicador 3	60
Gráfico 3.4	Ficha Indicador 4	61
Gráfico 3.4	Ficha Indicador 5	62
Gráfico 3.4	Ficha Indicador 6	63
Gráfico 3.4	Ficha Indicador 7	64
Gráfico 3.4	Ficha Indicador 8	65

Gráfico 3.4	Ficha Indicador 9	66
Gráfico 4.2	Modelo punto área de producción	68
Gráfico 4.4.1	Hecho lote Incubación	71
Gráfico 4.4.2	Hecho Producción	72
Gráfico 4.4.3	Hecho Control	73
Gráfico 4.3.3	Modelo Datamart	74
Gráfico 4.5	Consulta lote Incubadora	75
Gráfico 4.5	Anexo de datos a la datamart	76
Gráfico 4.6	Dashboard	77
Gráfico 4.6	Sistema de indicadores	78
Gráfico 4.6.1	Mejorar el porcentaje de Incubación	79-80
Gráfico 4.6.2	Disminuir la mortalidad en Incubación	81-83
Gráfico 4.6.3	Mejorar el rendimiento	83-84
Gráfico 4.6.4	Mejorar la calidad en pesos	84-86
Gráfico 4.6.5	Disminuir el porcentaje de mortalidad	86-87
Gráfico 5.3	nivel de desempeño de los Indicadores	102

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO 1 Matriz de Proceso Incubación SIPOC
- ANEXO 2 Índice Matriz de Proceso crianza de pollo en pie SIPOC
- ANEXO 3 Diagrama de Flujo Incubación
- ANEXO 4 Consulta indicador fertilidad
- ANEXO 5 Consulta Indicador control peso
- ANEXO 6 Consulta Indicador Incubabilidad
- ANEXO 7 Detalle análisis mortalidad embrionaria
- ANEXO 8 Gráfico Comparativo de Incubación
- ANEXO 9 Resumen análisis de regresión lineal
- ANEXO 10 Análisis de indicadores de gestión

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los negocios necesitan definir cuáles son sus metas a corto, mediano o largo plazo y como poder lograrlas. Lo cual no es una tarea muy fácil, puesto que requiere de la participación de todo el personal tomando en cuenta un conjunto de situaciones internas y externas, favorables y desfavorables. La ejecución, representa un desafío aún más grande y requiere un esfuerzo mayor.

El desarrollo e implementación de un sistema de indicadores de gestión permite justamente medir a las diferentes áreas que intervienen en cada proceso o actividad de las organizaciones, logrando los objetivos planeados y cumpliendo con las metas establecidas.

El presente trabajo tuvo como objetivo la implementación de este sistema de indicadores de gestión en una empresa avícola, dando como resultado un conjunto de indicadores claves, complementados con un aplicativo informático que facilita el manejo y análisis de los mismos.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Sistemas de Indicadores de Gestión

Es un modelo organizacional que permite realizar todo tipo de mediciones a las diferentes áreas que intervienen en cada proceso o actividad de la organización, enmarcados en criterios de monitorear el cumplimiento de los objetivos planteados, mediante el diseño e implementación de indicadores de gestión.

Para utilizar el sistema de indicadores de gestión se realiza los pasos que se detallan en siguiente gráfico:

Gráfico1.1: Proceso para la elaboración de un sistema de indicadores



Elaborado por: Los Autores

1.2. Concepto Básico de Indicadores como base de Medición

Cada objetivo y tarea que una organización se propone deben concretarse en expresiones medibles, siempre y cuando cumplan satisfactoriamente en expresiones cuantitativas, esos son los indicadores que se encargan de esa acumulación.

1.2.1. Indicadores de Gestión

Su concepto radica que son datos cuantitativos y cualitativos, medidas que son utilizados para determinar el éxito de un proyecto o una organización, tanto que permite visualizar cómo se encuentran las cosas con relación con algún aspecto de la realidad que queremos conocer.

1.3 Importancia de los Indicadores de Gestión

Hoy en día los indicadores de gestión juegan un papel muy importante en la gestión de las empresas para alcanzar sus objetivos de acuerdo a la visión de cada organización. Su importancia radica en que:

- ✚ Permite medir cambios en la situación actual o situación futura de la organización a través del tiempo mediante proyecciones con indicadores a largo plazo.
- ✚ Facilitan observar de cerca los resultados de iniciativas o acciones tomadas con las mediciones a corto plazo.

- ✚ Son herramientas muy importantes para evaluar y dar seguimiento a procesos en desarrollo y que cada actividad que interviene del mismo se lleve a cabo con los mejores resultados logrando un mejor rendimiento.

1.4 Características de los Indicadores

Los indicadores de gestión presentan varias características que deben ser tomadas en cuenta al momento de diseñar e implementar un indicador.

- ✚ **Fiabilidad:** Un indicador si está bien definido y estructurado proyectará el mismo resultado de medición independiente de quien los ejecute.
- ✚ **Validez:** Todo indicador medirá solo o todo lo que se desee medir.
- ✚ **Sencillez:** Un indicador es una herramienta fácil de utilizar que permite tener un control total sobre los procesos.
- ✚ **Comparabilidad:** Los datos de un indicador deben ser cuantitativos de manera de que sus valores sean comparables con otros datos actuales o futuros dependiendo lo que se quiera determinar.

1.5 ADN de los Indicadores de Gestión

El indicador debe formularse de tal forma que cualquier persona que lo vaya a utilizar pueda interpretarlo y entenderlo fácilmente.

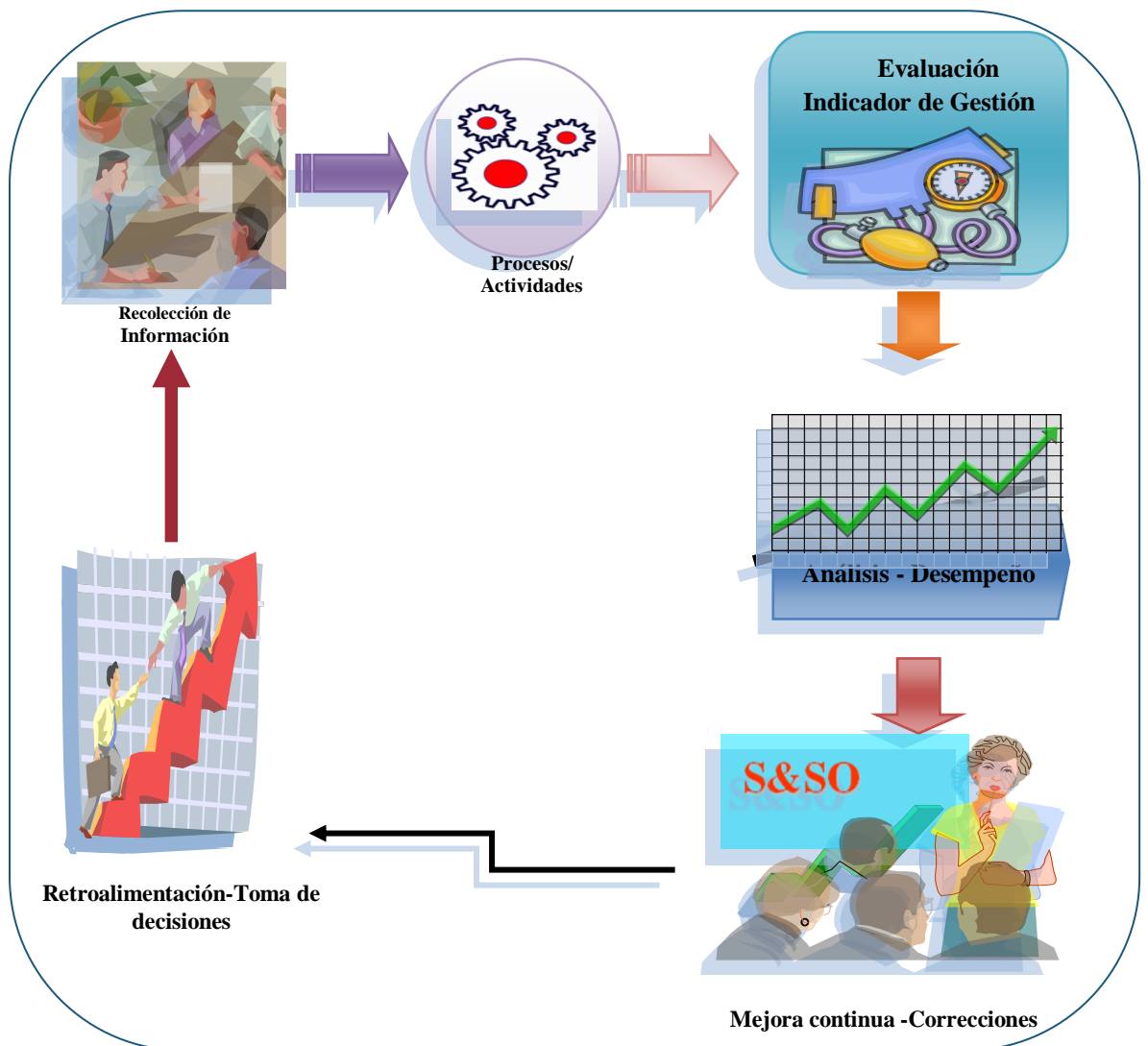
Cada medidor o indicador debe satisfacer los siguientes **criterios**:

- ✚ **Atributo:** Nombre del Indicador, debe ser claro y concreto en cual se va a personalizar.
- ✚ **Meta:** Valor de la escala que se desea alcanzar y permite determinar el porcentaje de alcance con respecto a los resultados obtenidos.
- ✚ **Plazo:** Tiempo que se espera alcanzar la meta (un objetivo sin un plazo no se cumple).
- ✚ **Procedimiento Cálculo (Fórmula):** Es la forma de calcular el indicador, la fórmula matemática que nos va a llevar al resultado.
- ✚ **Rangos de Gestión:** Límites tolerantes de la actuación.
- ✚ **Escala:** Unidad de medida del indicador.
- ✚ **Frecuencia:** Medición y revisión (número de veces que se hace el cálculo).
- ✚ **Fuente:** Obtención de datos (lugar o sitio donde se encuentran los datos mediante reportes de ventas, inventarios, compras, etc.).
- ✚ **Nivel:** Estatus, valor actual de la escala, punto de partida (saber la existencia actual).

1.6 Construcción de Indicadores de Gestión

Para la construcción de indicadores es necesario seguir una serie de pasos que permitan establecer la creación de un excelente indicador de gestión.

Gráfico 1.6: Construcción de Indicadores de Gestión



Elaborado por: Los Autores

1.6.1. Recopilación de Información

Información contable y presupuestaria necesaria:

Contar con información contable suficiente y sustentable que permita realizar un análisis general del funcionamiento administrativo de la empresa a fin de realizar una selección de las áreas críticas donde se requiere un mayor razonamiento.

Estadísticas de producción, cargas de trabajo del personal:

Llevar un control sobre los procesos de producción basados en una herramienta fundamental como lo es la estadística, que muestre el trabajo realizado mediante diagramas de frecuencias o fórmulas estadísticas ayudan a un buen líder visualizar de mejor manera los niveles de producción y los objetivos esperados.

Encuestas, Estudios Especiales:

realizar un monitoreo sobre la situación actual en que se encuentra la empresa a terceros es una herramienta esencial para la construcción de indicadores, debido a que da una perspectiva externa e interna sobre los datos recolectados.

✚ **Benchmarking:** La utilización de los *benchmarking* permite la comparación mecánica detallada de cada proceso o actividad dentro de la organización, también se puede medir el impacto que pueden tener estas comparaciones sobre los comportamientos. Se puede considerar como un proceso útil de cara a lograr el impulso necesario para realizar mejoras y cambios. Es decir que el *benchmarking* es la consecuencia de una administración para la calidad.

1.6.2. Interpretación de Resultados

✚ **Desempeño Histórico:** La base histórica sobre el desempeño que ha tenido la gestión de la organización en los últimos años revela el nivel de eficiencia del manejo integral de la empresa en años anteriores.

✚ **Bases de Comparación:** Establecer parámetros que permitan evaluar el buen o mal desempeño de la empresa, mediante bases comparativas.

✚ **Objetivos Definidos:** Construir nuevos objetivos que estén bien definidos, que cubran en un cien por ciento la visión y misión de la organización.

+ Desempeño logrado en instituciones similares, procesos o programas: el desempeño alcanzado por otras instituciones o procesos; es necesario verificar como llegaron a conseguir dicho resultado y si se puede implantarlo y mejorarlo.

Por lo tanto, el indicador debe suministrar calidad e importes razonables de información relevante para no cambiar las conclusiones que de los resultados que se puedan extraer (inequívoco), a la vez que debe estar disponible en el momento adecuado para la toma de decisiones (eficiente, oportunidad), siempre que los costos de elaboración no superen los beneficios potenciales de la información extraíble.

1.6.3. Problemas frecuentes en la construcción de Indicadores

Cuando se realiza la construcción de indicadores puede presentar inconvenientes en su desarrollo, que impiden en cierto momento alcanzar los objetivos y metas deseadas, provocando un retroceso en la gestión estratégica y son:

+ Error en la Medición: la diferencia existente entre el valor obtenido al medir una variable con relación a su valor real y el objetivo.

- ✚ **Descuido de aspectos relevantes en la medición:**
utilizar la información disponible olvidando indagar o buscar nuevas fuentes de información y datos relevantes para realizar una medición objetiva.
- ✚ **Subvaloración de Metas:** no abarcar todos los procesos, ignorando las metas u objetivos deseados.
- ✚ **Falta de Toma de decisiones:** Se realizan los indicadores para alcanzar los objetivos, sin embargo la gerencia o administración no toma en cuenta los indicadores para la toma de decisiones en la empresa.

1.7 Los KPI

En siglas del inglés *Key Performance Indicators* que significan **Indicadores Clave de Desempeño**, miden el desempeño de los procesos enfocados en “**como**” se están desarrollando los procesos, si son buenos o malos de esta manera permite los objetivos planteados por la empresa. Por ello es importante contar con una clara definición de estos elementos que constituyen la base del diseño del Dashboard.

Los indicadores clave de desempeño son medidas financieras y no financieras, que son utilizadas para medir los objetivos que revelan el buen funcionamiento de las organizaciones, generalmente todo esto se reúnen en el plan estratégico.

Este tipo de indicadores sirve para ver la situación actual de la empresa y proponer acciones de mejoras futuras.

1.7.1 Diferenciar entre KPI buenos y malos


Para distinguir KPI's buenos y malos se debe tomar en cuenta las métricas que se están utilizando puesto que si son malas tienden a ser inexactas. Por consiguiente los KPI buenos necesitan una mayor apertura de todos los integrantes o factores que puedan afectar una cifra o el resultado en general.

1.8 Clasificación de Indicadores

Los indicadores de gestión se clasifican en dos partes fundamentales que son:

1.8.1. Por el ámbito de control

Los indicadores de gestión entregan información del desempeño en los siguientes puntos de vista:

 **Insumos:** recursos que la empresa tiene favorable para lograr un producto o resultado. Estos insumos incluye administración, empleados, activos tangibles e intangibles.

✚ **Procesos o actividades:** es como se efectúa el trabajo o las actividades necesarias para realizar el producto. Los procesos que intervienen dependen del tipo de negocio que tiene la empresa, por ejemplo proceso de compras, ventas, adquisición o entrega de servicios, etc.

✚ **Productos o Resultados Intermedios:** Es el proceso o servicio que genera un determinado proceso. Aquí se puede medir la producción total esperada en un tiempo determinado. Ejemplo, recaudación lograda.

✚ **Resultados Finales o Impacto:** Resultados obtenidos una vez que se ha entregado el servicio, significan un mejoramiento en los objetivos esperados. Tiene que ver con la satisfacción del cliente o reducciones, entre otros.

1.8.2. En función de la Dimensión

En función de su dimensión los indicadores dan información sobre el desempeño efectuado. Entre ellos tenemos:

✚ **Eficiencia:** Los indicadores de eficiencia están íntimamente conectados con los ratios que indican el tiempo invertido en la consecución de tareas y/o trabajos. Tiene que ver con costos de la empresa. Ejemplo: Tiempo de fabricación de un producto, Periodo de maduración de un producto, ratio de piezas / hora, rotación del material. Su fórmula general es:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción Total}}{\text{Insumos Totales}}$$

✚ **Eficacia:** Los indicadores de eficacia están relacionados con los ratios que indican capacidad o acierto en la consecución de tareas y/o trabajos. Es decir el grado de cumplimiento del objetivo planteado. Fórmula General:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Valor Logrado}}{\text{Valor Meta}} * 100\%$$

✚ **Calidad:** Representa más bien una forma de hacer las cosas en las que, fundamentalmente, predominan la preocupación por satisfacer al cliente y por mejorar, día a día, procesos y resultados. Hoy en día introduce el

concepto de mejora continua en cualquier organización y a todos los niveles de la misma y este indicador se centra en cumplir este concepto, su fórmula es:

$$\textit{Calidad} = \frac{\textit{Producción de Calidad}}{\textit{Producción Total}} *100\%$$

✚ **Economía:** es un indicador que mide la capacidad que tiene la organización para generar y movilizar los recursos financieros en miras de la misión organizacional. Sus fórmulas estratégicas es a través de los ratios financieros.

✚ **Ecología:** este indicador mide el grado de polución y contaminación en el ambiente expedido por la organización en los procesos de elaboración o fabricación de productos. Su fórmula general es:

$$\textit{Ecología} = \frac{\textit{Contaminación Generada}}{\textit{Producción Total}}$$


“Si no se mide lo que se hace, no se puede controlar, no se puede dirigir y si no se puede dirigir no se puede mejorar”

1.9 Concepto del Balanced ScoreCard

El BSC es una herramienta que sirve para movilizar a la gente hacia el pleno cumplimiento de la misión, a través de canalizar las energías, habilidades y conocimientos específicos de la gente en la organización hacia el logro de metas estratégicas de largo plazo. Permite tanto guiar el desempeño actual como apuntar el desempeño futuro. Usa medidas en cuatro categorías -desempeño financiero, conocimiento del cliente, procesos internos de negocios y aprendizaje y crecimiento- para alinear iniciativas individuales, organizacionales y trans-departamentales e identifica procesos enteramente nuevos para cumplir con objetivos del cliente y accionistas¹.

1.10 Perspectivas Estratégicas del BSC

Las medidas financieras sólo muestran datos para el punto de vista de los accionistas de la empresa. Para ello nacen cuatro perspectivas estratégicas:

 **Perspectiva financiera:** en la actualidad las medidas financieras no deben ser las únicas, tampoco deben despreciarse. Toda información proporcionada debe ser exacta y actualizada sobre el desempeño financiero.

¹ Según el libro *"The Balanced ScoreCard: Translating Strategy into Action"*, Harvard Business School Press, Boston, 1996 y artículo que en 1992 Robert Kaplan y David Norton en Harvard Business Review, titulado *"The Balanced Scorecard"*.

- ✚ **Perspectiva del cliente:** aquí se analiza cómo el cliente ve a la empresa como una fuente de satisfacción a sus necesidades, y qué debe hacer la empresa para poder conservarlo como cliente.

- ✚ **Perspectiva interna o de procesos de negocio:** esta perspectiva indica que procesos internos la empresa debe mejorar para lograr sus objetivos.

- ✚ **Perspectiva de innovación y mejora:** el modelo plantea cómo puede la organización seguir mejorando para crear valor en el futuro.

1.11 Bases de datos

Una Base de datos también llamado banco de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y que son almacenados sistemáticamente para luego ser utilizado por los sistemas de aplicación de alguna empresa dada.²

1.11.1 Características de la base de datos

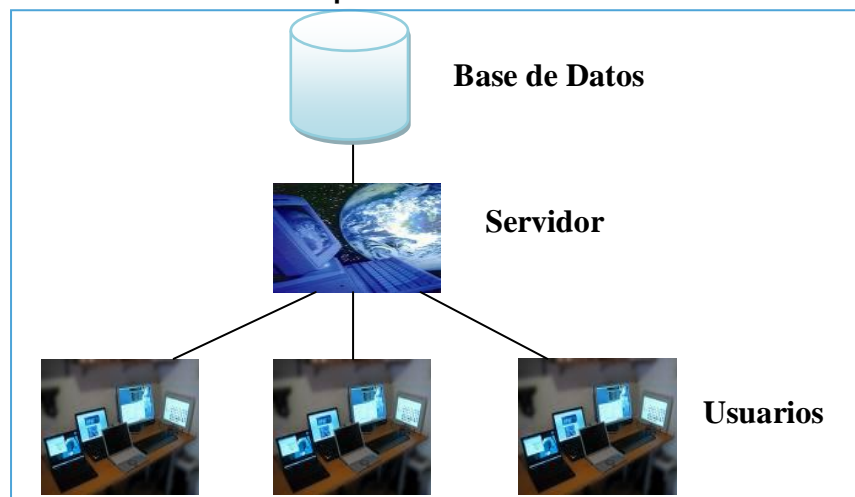
Entre las principales características de los sistemas de base de datos se puede mencionar:

- ✓ Independencia lógica y física de los datos.
- ✓ Redundancia mínima.

²<http://books.google.com.ec/books?id=Vhum351TK8C&printsec=frontcover&dq=base+de+datos>

- ✓ Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios.
- ✓ Integridad de los datos.
- ✓ Consultas complejas optimizadas.
- ✓ Seguridad de acceso y auditoría.
- ✓ Respaldo y recuperación

Gráfico 1.11.1: Esquema de base de datos



Elaborado por: Los Autores

1.12 DataWareHouse

Es una plataforma en la que se almacenan y mantienen datos de áreas interfuncionales de la organización. Los datos precedentes de los almacenes operacionales (una vez que son integrados, consolidados y depurados) sirven no solamente para apoyar aplicaciones específicas si no también para aplicaciones de ayuda a la decisión³.

³ Reingeniería y seguridad en el ciberespacio, autor J.A Calle Guglieri, Ediciones Diaz Santos, 1997

1.13 Características de DataWareHouse

Entre las principales características de DW debe ser:

- ✚ **Integrado:** los datos almacenados en el DW deben integrarse en una estructura consistente, por lo que las inconsistencias existentes entre los diversos sistemas operacionales deben ser eliminadas.
- ✚ **Temático:** sólo los datos necesarios para el proceso de generación del conocimiento del negocio se integran desde el entorno operacional.
- ✚ **Histórico:** el tiempo es parte implícita de la información contenida en un datawarehouse. En los sistemas operacionales, los datos siempre reflejan el estado de la actividad del negocio en el momento presente. Por lo tanto, el datawarehouse se carga con los distintos valores que toma una variable en el tiempo para permitir comparaciones.
- ✚ **No volátil:** el almacén de información de un datawarehouse existe para ser leído, pero no modificado. La información es por tanto permanente, significando la actualización del DW la incorporación de los últimos valores que tomaron las distintas variables contenidas en él sin ningún tipo de acción sobre lo que ya existía.

1.14 DataMart

La datamart comparten tecnología con los datos de los Datawarehouse, pero con contenidos específicos (colección de temas organizados en áreas para la toma de decisiones), un volumen de datos más limitados y con un alcance histórico mucho menor (se busca que los proyectos sean de tamaño razonable y su coste sea coherente y competitivo. Su diseño se realiza a partir de las necesidades del usuario, conteniendo la información mínima imprescindible, en comparación con el ámbito más extenso de la Datawarehouse. Un datamart puede ser alimentado desde los datos de un DW, o integrar por sí mismo un compendio de distintas fuentes de información.⁴

1.14.1 Ventajas de Datamart

Los datamart que están dotados con estructuras óptimas de análisis presentan las siguientes ventajas:

- Poco volumen de datos
- Mayor rapidez de consulta
- Consultas SQL y/o MDX sencillas
- Validación directa de la información
- Facilidad para la historización de los datos.

⁴ Reingeniería y seguridad en el ciberespacio, autor J.A Calle Guglieri, Ediciones Diaz Santos, 1997

1.15 Modelo Punto

Es un modelo sencillo que sirve para representar la situación a estudiar y analizar. Se centra en obtener respuestas a las consultas que realizan. El modelo punto cuenta con tres elementos importantes que se describen a continuación:

- ✚ Dimensión
- ✚ Punto
- ✚ Enlace

1.16 Modelo multidimensional de análisis

Se representa una actividad que es objeto de análisis (hecho) y las dimensiones que caracterizan la actividad (dimensiones). La información relevante sobre el hecho se representa por un conjunto de indicadores (medidas o atributos de hecho).

La información descriptiva de cada dimensión se representa por un conjunto de atributos (atributos de dimensión).⁵

1.17 Tipos de Modelos

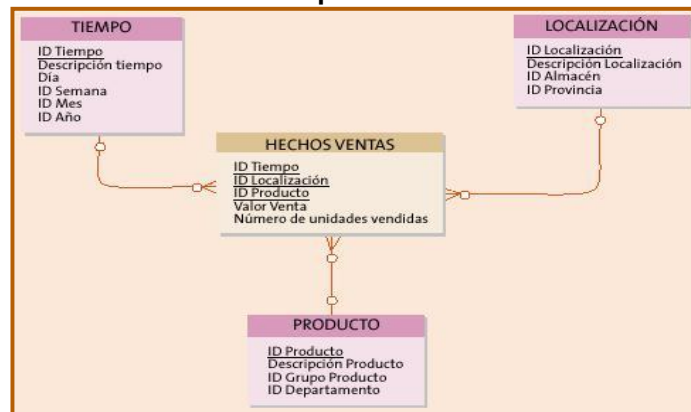
Existen diferentes tipos de modelos o esquemas para construcción de la datawarehouse o datamart.

⁵ Material Data Warehousing, <http://personal.lobocom.es/claudio/gen006.htm>

1.17.1 Esquema Estrella

El esquema estrella es la arquitectura de almacén de datos más simple. En este diseño del almacén de datos la tabla de Variables (Hechos) está rodeada por Dimensiones y juntos forman una estructura que permite implementar mecanismos básicos para poder utilizarla con una herramienta de consultas OLAP. (Véase el gráfico 1.16.1)

Gráfico 1.16.1: Esquema Estrella

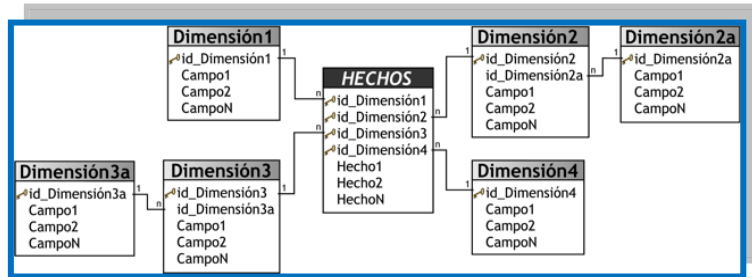


1.17.2 Esquema Copo de nieve

Es una estructura más compleja que el esquema en estrella. Se da cuando las dimensiones se implementan con más de una tabla de datos. Aunque puede reducir espacio por la mínima redundancia de datos, tiene la contrapartida de peores rendimientos al tener que crear más tablas de dimensiones y más joins (relaciones entre las tablas) lo que

tiene un impacto directo sobre el rendimiento. (Véase el grafico 1.16.2)

Gráfico 1.16.2: Esquema Copo de nieve

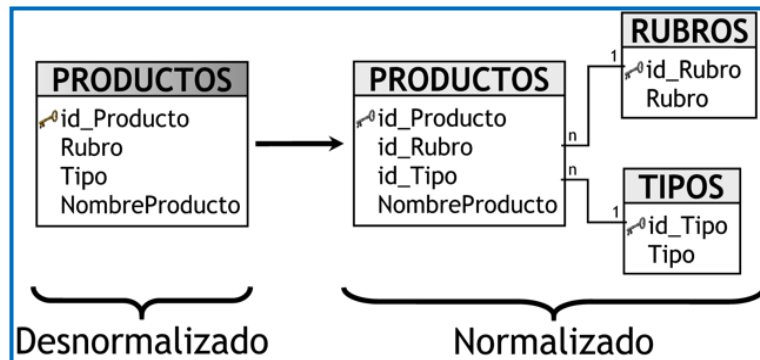


1.17.3 Tablas Normalizadas y Desnormalizadas

Cuando se **normaliza**, se pretende eliminar la redundancia, la repetición de datos y que las claves sean independientes de las columnas, pero en este tipo de modelos se requiere no evitar precisamente esto.

Las ventajas que trae aparejada la **desnormalización**, son las de obviar uniones (Join) entre las tablas cuando se realizan consultas, procurando así un mejor tiempo de respuesta y una mayor sencillez con respecto a su utilización. (Véase el grafico 1.16.3)

Gráfico1.16.3: Tablas Normalizadas y Desnormalizadas



1.18 Dimensiones y Medidas

Una medida es una columna cuantitativa, numérica, en la tabla de hechos. Las medidas representan los valores que son analizados.

Las medidas son:

- ✓ Valores que permiten analizar los hechos
- ✓ Valores numéricos porque estos valores son las bases de las cuales el usuario puede realizar cálculos.

Si la medida fuera un valor no numérico se debe codificarla a un valor numérico en el proceso de obtención de datos, y luego cuando se tenga que exponer sus valores decodificarla para mostrarla con el valor original.

1.18.1 Medidas Naturales

Cuando se define una medida se debe tener en cuenta cual será la forma de **agregación** (agrupación de la misma) al subir por la estructura dimensional.

Estas formas de agregación pueden ser:

- ✓ Suma: es la operación que suma los valores de las columnas
- ✓ Cuenta: realiza un conteo de los valores
- ✓ Mínima: devuelve un valor mínimo
- ✓ Máxima: proporciona el mayor de los valores
- ✓ Cuenta de Distintos: cuenta los valores diferentes

1.18.2 Medidas Calculadas⁶

Son las medidas que se calculan en el cubo en base a los valores de las medidas naturales.

El sentido de la expresión medidas calculadas es muy amplio y engloba a cualquier manipulación de las medidas naturales que faciliten el análisis de los hechos.

En una medida calculada puede haber:

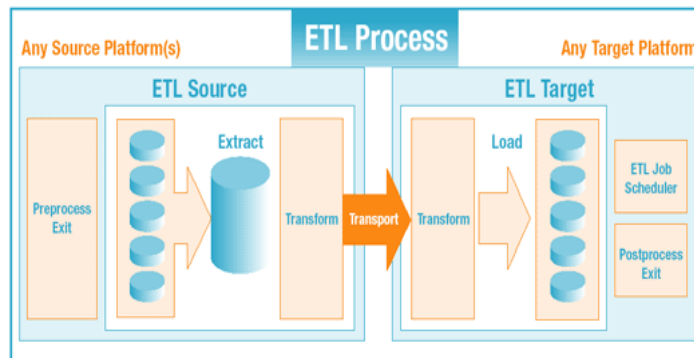
- ✓ Cálculos Matemáticos
- ✓ Expresiones condicionales
- ✓ Alertas

1.19 ETL

Este término viene de inglés de las siglas Extract-Transform-Load que significan Extraer, Transformar y Cargar y se refiere a los datos en una empresa. ETL es el proceso que organiza el flujo de los datos entre diferentes sistemas en una organización y aporta los métodos y herramientas necesarias para mover datos desde múltiples fuentes a un almacén de datos, reformatearlos, limpiarlos y cargarlos en otra base de datos, datamart ó bodega de datos. (Véase el grafico 1.19)

⁶ MATERIAL DE LA ACADEMIA BI, 2007. Unidad 2.

Gráfico 1.19: Ejemplo de ETL



1.20 Dashboard

El Dashboard (tablero o cuadro de mandos) es un documento en el que se reflejan las principales métricas de la empresa. El Cuadro de Mandos es una herramienta que se utiliza en las empresas para hacer un seguimiento de los principales factores que contribuyen al funcionamiento y éxito del negocio. Es importante que los datos y las métricas que se reflejen en el dashboard estén vinculados con el crecimiento del negocio.

El diseño, formato, contenido y gráficos que componen un dashboard pueden variar mucho de una empresa a otra.

CAPÍTULO II

CONOCIMIENTO DEL NEGOCIO

2 AVÍCOLA “AVES”S.A.

2.1 Generalidades

AVES S.A. nace en Ecuador en el año 1990 e inicia sus operaciones en la ciudad de Guayaquil, donde empieza los primeros pasos de un gran desafío. Con una filosofía basada en el trabajo y la incorporación de un equipo de personas sólidamente capacitadas se fueron conformando los pilares de esta empresa.

AVES S.A. es una empresa avícola completamente integrada desde la incubación hasta la distribución de los productos procesados. La obsesión por la excelencia ha permitido a esta empresa transitar por un exigente pero firme proceso de modernización tecnológica logrando los más altos niveles de calidad.

El tiempo junto a la experiencia y la pasión brindada por más de 400 familias dieron nacimiento a esta compañía, que más allá de contar con un establecimiento con la tecnología necesaria, sigue

bregando como desde sus inicios para ser una empresa de familia para la familia.

Actualmente las instalaciones se encuentran ubicadas en la Av. Juan Tanca Marengo Km. 4 ½ en la ciudad de Guayaquil.

2.2 Identidad Corporativa

2.2.1. Misión

Somos una Empresa Avícola, cuya actividad principal es la incubación, crianza y su posterior distribución y comercialización. Brindamos nuestro mayor esfuerzo para lograr los mejores productos, en un ambiente de trabajo seguro y agradable, contribuyendo al desarrollo personal de todos y cada uno de los integrantes de la organización, de nuestros clientes, proveedores, y de la sociedad en su conjunto.

2.2.2. Visión

Avanzar en el camino emprendido donde las metas son: eficiencia, Optima Calidad y Excelencia en todos nuestros productos y servicios, promoviendo integralmente en nuestra gestión comportamientos socialmente responsables⁷.

⁷ Información adquirida del Departamento Administrativo AVES S.A.

2.2.3. Aspectos de Calidad

- ✚ Invertir en el crecimiento interno a través de prácticas especializadas de tal forma que nuestros empleados sean verdaderos profesionales y expertos operadores en cada una de nuestras áreas.
- ✚ Suministrar oportunamente a nuestros clientes y consumidores locales un producto de alta calidad, poniendo énfasis en un buen servicio.
- ✚ Establecer nuestra mejora continua en el seguimiento periódico de cada uno de los procesos realizados por la empresa⁸.

2.3 Producto y ámbito de Acción del negocio

AVES S.A. ha desarrollado técnicas y tácticas de negocio bajo los estándares y parámetros del mercado. Puesto que la competencia es basta y amplia. El giro del negocio se basa principalmente en la producción de pollos; entre sus principales actividades están:

- ✚ Incubación de huevos.
- ✚ Crianza de aves
- ✚ Comercialización a nivel local.

⁸ Información adquirida del Departamento Administrativo AVES S.A.

Su ámbito de acción está dirigido a:

- ✚ Reproducción de huevos con gallinas ponedoras.
- ✚ Venta de pollo bebe de primera y segunda
- ✚ Venta de pollos en pie a clientes mayoristas y minoristas.

Gráfico 2.3: Máquina Incubadora



Fuente: Planta de Incubación Aves

Gráfico 2.3: Galpón de Pollos en Pie

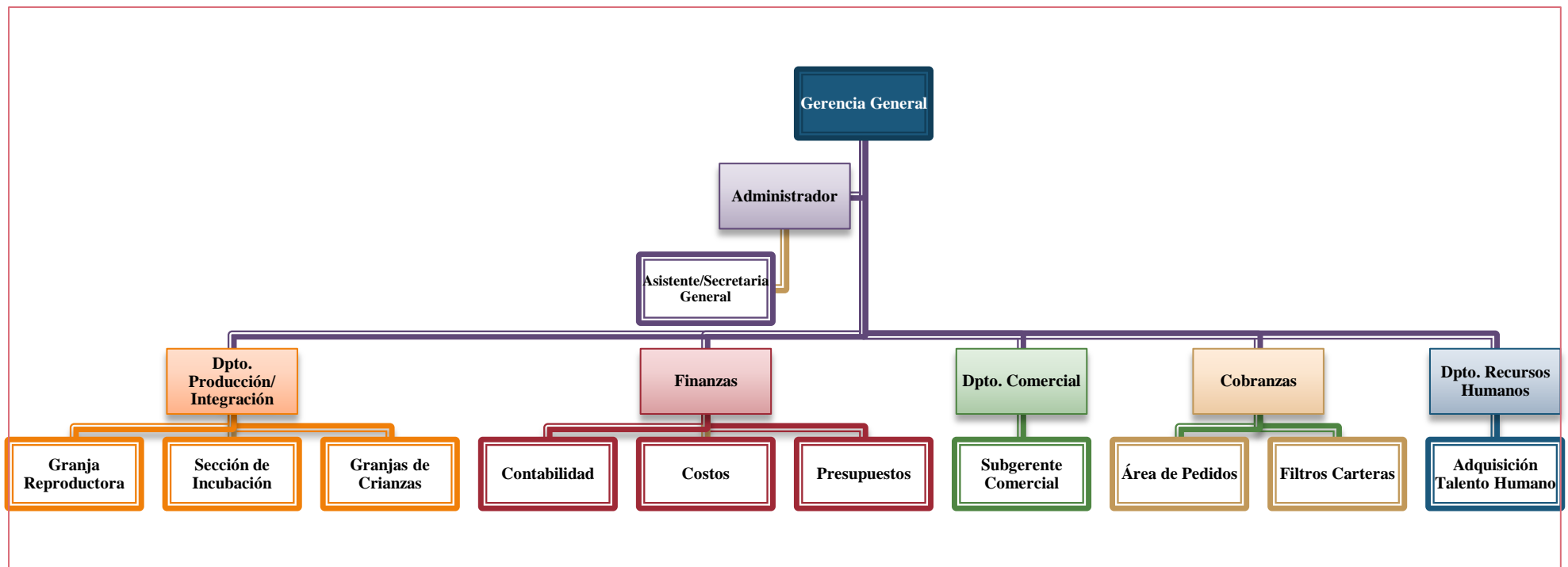


Fuente: Granja Daular Aves S.A.

2.4 Estructura organizacional

Cuenta con una amplia planilla de personal especializado en el sector avícola.

Gráfico 2.4: Estructura Organizacional



Elaborado por: Los Autores

Fuente: Departamento Administrativo Aves S.A.

2.4.1. Área de Administración

Su gestión se enfoca en la planificación, organización, dirección y control de todos los departamentos que integran la organización, con el fin de obtener beneficios económicos y de calidad para la Avícola con el monitoreo del desarrollo de las actividades y movimiento del negocio.

2.4.2. Departamento de Producción e Integración

Este departamento es la parte principal de la empresa, puesto que del buen funcionamiento del mismo depende toda la actividad comercial de la empresa, y si la actividad de este departamento llega a interrumpirse, toda la empresa dejaría de ser productiva. Para ello este departamento cuenta con la ayuda de áreas de integración que garantizan el buen manejo de producción que son:

2.4.2.1 Granjas Reproductoras

En esta sección se encuentran las gallinas reproductoras. El sistema empleado en esta área es que para cada Gallo corresponden 10 gallinas reproductoras. De esta técnica depende la producción de huevos en esta granja.

2.4.2.2 Sección de Incubación

El área de incubación requiere un cuidado especial, puesto que los huevos son frágiles y fáciles de romperse. Entre sus principales actividades se destacan:

- ✓ Recepción de huevos de la Granjas reproductoras.
- ✓ Importación de huevos de otras granjas para satisfacer la demanda.
- ✓ Colocación de huevos en las máquinas incubadoras.
- ✓ Monitoreo de la incubación por personal capacitado por un periodo de 21 días.

2.4.2.3 Granjas de Crianza

La empresa cuenta con nueve granjas encargadas en la crianza de pollos de primera.

Se llama pollos de primera aquellas aves que nacen sin desperfectos, tienen buen peso, color y tamaño.

Las principales actividades de esta área son:

- Recepción de pollos bebés en pie.
- Alimentación correcta de las aves.

- Cuidados con vitaminas y antibióticos para las aves.
- Chequeo de temperatura del ambiente de cada granja.
- Limpieza y mantenimiento de las granjas.

2.4.3. Departamento de Finanzas

Su principal función es llevar a cabo los asuntos contables y financieros del área, entre ellos el control y supervisión de los presupuestos mensuales y anuales.

- **Contabilidad**

Se encarga de instrumentar y operar las políticas, normas, sistemas y procedimientos necesarios para garantizar la exactitud y seguridad en las transacciones y registro de las operaciones financieras, presupuestales y de consecución de metas de la entidad, a efecto de suministrar información que coadyuve a la toma de decisiones, a promover la eficiencia y eficacia del control de gestión de la empresa.

- **Costos**

Esta sección se encarga de analizar y llevar un control de todos los costos incurridos de cada departamento, así como también la elaboración de reportes diarios, mensuales y anuales de los costos de producción y reducción de los

mismos. Entre los costos que se analiza están los costos indirectos, directos, mano de obra, costos fijos, variables, entre otros.

- **Presupuestos**

La elaboración de presupuesto es fundamental para llevar a una buena dirección en el futuro a corto y largo plazo. También es responsable de proporcionar a la alta administración información sobre desempeño y asignación de recursos a efectos de informar y reforzar el proceso de toma de decisiones.

2.4.4. Departamento Comercial

Su principal función se centra en la colocación en el mercado del producto, venta de pollo en pie. La finalidad de la misma se dirige en satisfacer la demanda en el mercado. Este departamento trabaja en conjunto con el departamento de producción, puesto que la táctica de venta es satisfacer al cliente.

2.4.5. Departamento de Cobranza

Se encarga de verificar los plazos de tiempo en que el cliente va a cancelar el pedido. Tratándose de clientes

mayoristas y minorista. Verifica que tan factible es recuperar el dinero en la venta de pollos a determinados clientes.

2.4.6. Departamento de Recursos Humanos

En este departamento su principal función es la contratación del personal. Elaborar los contratos a los que estará regido el personal de planta.

Otra de las funciones de la administración de este departamento es que consiste en la organización, desarrollo y coordinación del personal, así como también control de técnicas, capaces de promover el desempeño eficiente del personal que permita alcanzar los objetivos individuales relacionados directa o indirectamente con el trabajo.

2.5 Clientes y Proveedores

A lo largo de estos 20 años AVES S.A. ha logrado establecer grandes contactos con clientes muy importantes en el mercado, quienes han sido uno de los cimientos en el desarrollo de la empresa. Gracias a su cumplimiento, responsabilidad y calidad en la entrega del producto.

En cuanto a cartera de clientes AVES S.A. trabaja en conjunto con diferentes empresas a nivel local, que se encargan de la distribución de los productos solicitados en el mercado.

2.6 Análisis FODA

Para conocer la situación actual en que se encuentra la empresa Aves S.A. se utilizó el análisis FODA que hace una comparación objetiva entre la empresa y otra para determinar fortalezas y explorar el entorno para identificar oportunidades y amenazas para encontrar factores clave del éxito de la misma, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

- **FORTALEZAS**

- Amplia experiencia en la producción de pollo en pie.
- Excelentes condiciones climática y ecológicas de la zona.
- Alto grado de organización, cooperación y desarrollo productivo.
- Tecnología utilizada con alto índice de rendimiento.
- Infraestructura productiva existente en buenas condiciones.

- **OPORTUNIDADES**

- Expansión del mercado a nivel local.
- Capacidad de cumplir con las demandas, debido al respaldo económico y a la tecnología que posee la avícola.
- Existencia de programas para mejorar el sistema de producción, calidad y comercialización de pollo en pie.
- Programas gubernamentales que apoyan el desarrollo de proyectos de inversión.

- **DEBILIDADES**

- Supervisores de planta, con poca noción de procesos de alimentación de las aves.
- Objetivos individuales-Departamentales no se alinean con la visión general.
- Falta de control en el departamento de producción.
- Mal empleo de los sistemas de control de desempeño.
- Insuficiente conocimiento y/o disponibilidad de insumos.
- Procesos no adaptados al crecimiento logrado
- Deficiente planificación de la producción de la avícola.
- Inexistencia de productos alimenticios alternativos que cumplan con todos los requisitos de calidad de alimentos balanceados actuales y que además sean mejores.
- Falta de Indicadores de desempeño.

- **AMENAZAS:**

- Enfermedades o plagas provenientes de diferentes lugares del mundo tienden a afectar la cría de las aves.
- La profundización de la crisis socioeconómica y política del país, lo cual podría incidir negativamente.
- Desastres naturales como por ejemplo exceso de lluvias o la irregularidad de las mismas afectan significativamente la producción.

2.6.1. Priorización de Fortalezas y Debilidades

Realizar un diagnóstico preciso que permita una correcta planificación estratégica que aumenten las fortalezas y disminuyan las debilidades. (Véase la tabla 2.6.1)

Tabla 2.6.1: Priorización de Fortalezas y Debilidades

Fortalezas	1	2	3
1.- Amplia experiencia			☒
2.-Excelentes condiciones climáticas		☒	
3.-Alto grado de organización	☒		
4.-Tecnología alto rendimiento.		☒	
5.- Infraestructura en buenas condiciones	☒		
Debilidades			
1.-Poca noción de procesos			☒
2.-Objetivos individuales		☒	
3.-Falta de control en el departamento de producción.	☒		
4.-Mal empleo de los sistemas de control de desempeño.		☒	
5.-Insuficiente conocimiento y/o disponibilidad de insumos.			☒
6.-Procesos no adaptados al crecimiento logrado		☒	
7.-Deficiente planificación de la producción de la avícola.	☒		
8.-Falta de Indicadores de desempeño.	☒		

2.6.2. Estrategias derivadas del Análisis FODA

Luego de determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la avícola, se procede a detallar estrategias para:

- ✓ Aumentar las fortalezas internas de la avícola aprovechando las oportunidades externas (FO)
- ✓ Aumentar las fortalezas que posee la avícola para evitar o disminuir las amenazas externas (FA)
- ✓ Disminuir las debilidades internas para aprovechar las oportunidades externas (DO)
- ✓ Superar las debilidades internas enfrentando a las amenazas del entorno(DA)

La tabla siguiente contiene una presentación detallada de la matriz FODA de la avícola Aves S.A. Obsérvese que la primera, segunda, tercera, y cuarta estrategia son: FO, DO, FA, y DA, respectivamente.

Tabla 2.6.2: Matriz Estratégica del FODA

<p>Análisis FODA Avícola Aves S.A.</p>	<p>Fortaleza (F) F1.-Excelentes condiciones climática F2.-Alto grado de organización. F3.-Tecnología con alto rendimiento. F4.-Infraestructura buenas condiciones</p>	<p>Debilidad (D) D1.-Objetivos individuales D2.-Falta de control en el dpto. de producción. D4.-Mal empleo de los sistemas de control de desempeño. D5.-Deficiente planificación de la producción de la avícola. D6.-Falta de Indicadores de desempeño</p>
<p>Oportunidad (O) O1.-Expansión del mercado a nivel local. O2.-Capacidad de cumplir con las demandas. O3.-Existencia de programas para mejorar el sistema de producción. O4.-Programas gubernamentales que apoyan el desarrollo de proyectos de inversión.</p>	<p>Estrategias FO E1.-Crear grupos de trabajo y capacitarlos para mejorar la producción. E2.-Ampliar la línea de producción en proceso de faenado y embutidos</p>	<p>Estrategias DO E3.- Implementar un sistema de indicadores de gestión. E4.-Desarrollar mediciones para cada proceso de la producción, cuyo resultado permita conocer la realidad del proceso. E5.-Crear una política de de Planificación eficiente de la producción.</p>
<p>Amenaza (A) A1.-Enfermedades o plagas que afectan la cría de las aves. A2.-Crisis socioeconómica y política del país. A3.-Desastres naturales</p>	<p>Estrategias FA E6.- crear un plan de prevención de plagas o enfermedades</p>	<p>Estrategias DA E7.- Capacitación de empleados de manera continua E8.- Realizar mediciones periódicas a los procesos que intervienen en la producción.</p>

Elaborado por: Los Autores

2.6.3. Análisis FODA del Departamento de Producción

La elaboración del análisis FODA del departamento de producción es necesaria debido a que la mayoría de las debilidades de la avícola se encuentran en esta área. (Véase tabla 2.6.3)

Tabla 2.6.3: Análisis FODA del departamento de producción

Factores Internos	
Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none">○ Estar ubicada en zona de alta producción de pollo en pie.○ Aseguramiento de la venta total de la producción de pollo en pie.○ Personal capacitado en el área reproducción.○ Contar con un plan de vacunación para prevenir enfermedades antes y durante la producción.	<ul style="list-style-type: none">○ Bajo control en el área de incubación.○ No cuenta con un sistema de indicadores de desempeño para los procesos que integran la producción.○ Falta de cuidado en el área de crianza de pollo en pie.○ Falta de control en las máquinas incubadoras y las granjas.
Factores Externos	
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none">○ Programas gubernamentales que apoyan el desarrollo de proyectos de inversión.	<ul style="list-style-type: none">○ Enfermedades o pandemias existentes en el ambiente.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL SISTEMA DE INDICADORES

En esta etapa se deben desarrollar indicadores que ayuden en la medición del cumplimiento de los objetivos estratégicos.

3.1 Descripción de la metodología aplicada

La recolección de información se realizó en un periodo de ocho horas en días laborables de la empresa, el tiempo total utilizado fue de treinta y dos horas. Para definir los objetivos y metas del proceso de producción se cuenta con la colaboración de la alta gerencia y de los jefes de los departamentos organizacionales, especialmente el departamento de producción, que es el área que requiere un mayor análisis en el rendimiento de producción, que incluye los subprocesos de incubación, crianza de pollo de primera (en pie). Adicionalmente en las visitas técnicas que se realizaron en el área de integración del proceso de producción se cuenta con la colaboración de empleados, quienes fueron de gran ayuda al momento de recolectar la información de las incubadoras, granja reproductora, granjas de crianza y de los galpones correspondiente a cada granja.

La metodología aplicada se basó en los sistemas de indicadores de gestión como ya se mencionó en el capítulo I del presente trabajo.

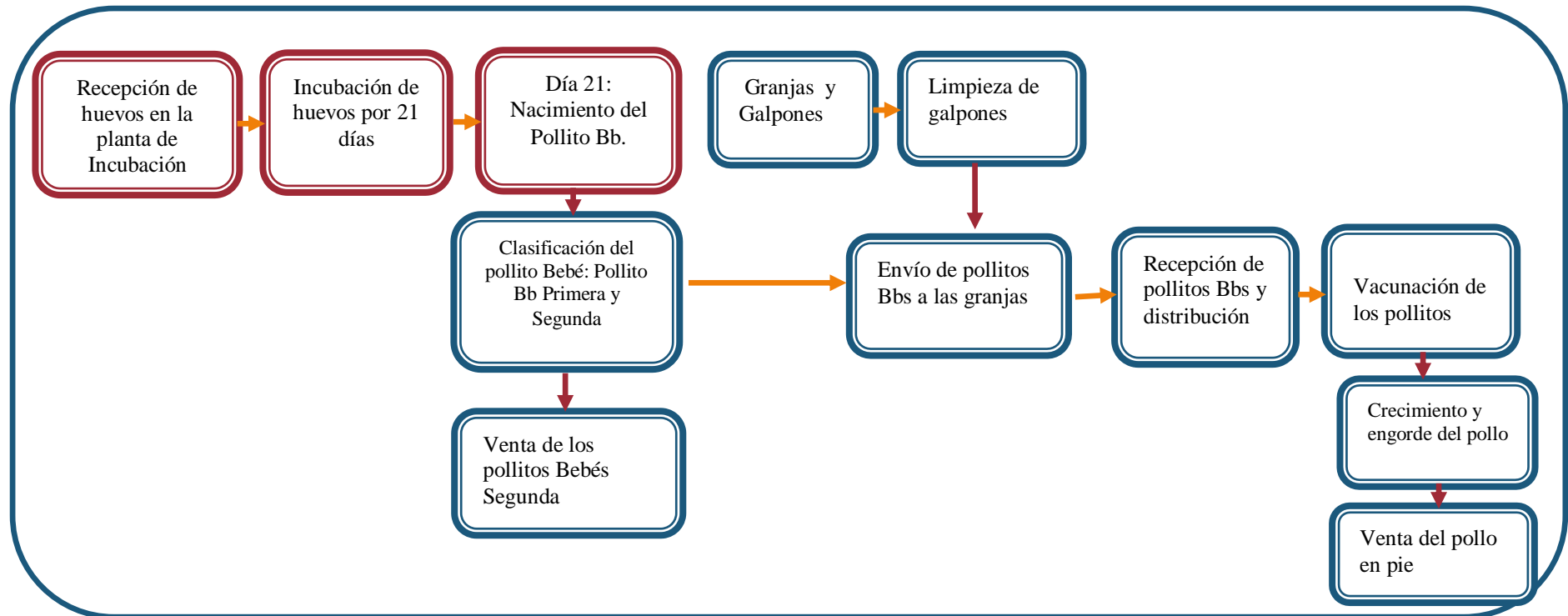
Para ello fue necesario revisar la misión y visión de la empresa, para luego establecer los objetivos necesarios para lograr la visión que es el punto primordial para realizar las metas. Verificamos que la Avícola apunta en mejorar la producción, brindando a los clientes un producto de excelente calidad.

Una vez definida el área que la empresa desea mejorar mediante el desarrollo de nuevas estrategias, con el diseño de indicadores de gestión es necesaria la descripción detallada del departamento de producción e integración.

3.2 Identificación de los procesos

El siguiente gráfico muestra todo el proceso de producción de la empresa Aves S.A.

Gráfico 3.2: Proceso del área de producción



Elaborado: Los Autores

Fuente: Departamento de producción e Integración

El departamento de producción e integración de la avícola Aves S.A. está conformado por dos subprocesos que son incubación y crianza de pollos.

3.2.1 Incubación:

La etapa de incubación cuenta con dos proveedores de huevos que son: La Granja reproductora “**Los Almendros**” e importaciones de huevos desde Perú.

Se realiza las importaciones para satisfacer la demanda del mercado, debido a que la producción de huevos en la granja los Almendros no es suficiente. Se realizan siete pedidos por mes con un total de importación de huevos de 50.000. Es decir que en cada pedido de huevos la cantidad varía entre 36.000 a 54.000 huevos.

- **Recepción de Huevos**

Una vez receptados los huevos de los dos proveedores se procede a colocarlos en las respectivas máquinas incubadoras.

La Planta de incubación cuenta con 14 máquinas que tienen 6 niveles, con capacidad cada una de 1450 huevos por nivel.

Tabla 3.2: Capacidad de Máquinas incubadoras

Máquinas Incubadoras							
Niveles	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Total
Capacidad # / huevos	1.450	1.450	1.450	1.450	1.450	1.450	8.700 huevos
Días de Incubación	21 días	21 días	21 días	21 días	21 días	21 días	

Elaborado por: Los Autores

Fuente: Datos promedios proporcionados de la planta de incubación

Con los datos reflejados en la tabla 3.2, se observa que la planta de incubación tiene una capacidad de producción de 121,800 huevos en cada lote, si se utilizan todas las máquinas.

Capacidad total/máquinas Incubadoras: 8700 huevos*14 máquinas que da un total de 121,800 huevos.

Cabe recalcar que estas máquinas incubadoras no siempre cubrirán toda su capacidad, ya que depende mucho de la demanda del mercado. Sin embargo cuando el número de huevos sobrepasa la capacidad del total de cada máquina, lo óptimo es colocar el restante en un periodo de siete días en espera. Ya que los nacimientos de los pollos bebés varían entre semana.

- **Nacimientos de pollos bebés**

Los nacimientos de pollos bebés son programados. El número de nacimiento promedio está entre 90.000 a 120.000 pollitos por mes.

- **Selección de Pollos primera y segunda**

Antes de describir la selección de pollos, es necesario aclarar la definición y la diferencia entre los pollos de primera y de segunda. La empresa los clasifica por las siguientes razones:

- **Pollos de Primera:** Este tipo de pollos requieren cuidados, pero crecen más rápido, su tamaño es normal y su tasa de mortalidad es mucho menor.
- **Pollos de segunda:** requiere más cuidado para su crecimiento, nacen con la cáscara pegada y se los diferencia porque no son tan despiertos como los pollos de primera además su tasa de mortalidad es mayor.

En la selección de pollos se los clasifica en pollos de primera que son enviados a las granjas de crianza. Y los pollos de segunda son vendidos inmediatamente.

3.2.2 Crianza de Pollos

- **Recibimiento de Pollos bebés**

Cada granja trabaja en conjunto con el distribuidor para saber la hora y la fecha de llegada de los pollos, esto es con el fin de colocar los bebederos manuales con suero y vitaminas y encender las criadoras una hora antes de la llegada, para controlar la temperatura y el estrés de estos animales por el viaje y el nuevo ambiente en el que entrarán.

- **Verificar la Temperatura**

La temperatura debe estar entre 30 y 32°C. Si la temperatura está muy alta, los pollos estarán en los extremos del galpón. De lo contrario se amontonarán debajo de las criadoras.

- **Inspección de pollos**

Por lo general cada caja contiene 100 pollitos, se cuenta inmediatamente y se pesa una muestra de pollos, luego se anota en el registro el número total de pollitos recibidos. Se observa con detenimiento el lote de pollitos,

para verificar que todos estén en buen estado es decir activos.

- **Recursos de las Granjas**

Esta sección cuenta con 7 granjas dedicadas a la crianza de pollos, cada granja está compuesta por galpones.

Los galpones tienen que estar en constante mantenimiento, se controla la temperatura, sus medidas por lo general son de 500 metros cuadrados (50 de largo por 10 de ancho). (Véase la tabla 3.2.2)

Tabla 3.2.2: Granjas y galpones disponibles

No. Granja	Nombre Granja	No. de Galpones	Estado
1	Daular	21 galpones rojo	Activo
2	Engabao	12 galpones verde	Activo
3	San Antonio	15 galpones amarillo	Activo
4	La Campana	15 galpones azul	Activo
5	El Morro	13 galpones blanco	Activo
6	Huancavilca	16 galpones violeta	Activo
7	Progreso	12 galpones celeste	Activo
8	Reproductora aves	14 máquinas incubadoras	Activo

Elaborado por: Los Autores

Fuente: Departamento de producción e Integración

3.2.2.1 Elementos para la crianza de los Pollos

Criadora: los pollitos bebes no cuentan con la suficiente temperatura del calor corporal, por eso es necesario la utilización de la criadora que regula la temperatura para el mantenimiento de los pollitos bebés.

Bebedores automáticos: se utiliza 1 bebedero automático por cada 80 pollos, los animales cuentan siempre con agua fresca y disponible.

Comedores de Recibimiento y Tabulares: el de recibimiento se lo utiliza en la primera semana de nacidos los pollitos.

Termómetro: se lo utiliza las primeras semanas para controlar la temperatura, se lleva un registro constante.

3.2.3 Plan de vacunación y antibióticos de pollos

Este plan de vacunación y de vitaminas se tiene programado desde el día que los pollitos bebés ingresan a las granjas. (Véase tabla 3.2.3)

Tabla 3.2.3: Plan de vacunación de pollos

Plan de Vacunación y Vitaminas	
Vacuna	Día/ opción
Marek Y Bronquitis	1er. Día de edad (Incubadora)
Gumboro I	2do. - 3er. Día de edad (ocular o agua de bebida)
Bronquitis B1	7o. Día de edad (ocular o agua de bebida)
Gumboro II	10o. - 12o. Día de edad (ocular o agua de bebida)
New Castle Lasota	17o. Día de edad (ocular o agua de bebida)

Fuente: Dpto. Producción e Integración

3.2.4 Mantenimiento y Limpieza

Los galpones necesitan entre cada producción: limpieza y mantenimiento, cuando los galpones permanecen inactivos, es decir no producen.

La limpieza y mantenimiento dura 4 semanas más 2 semanas adicionales de ambientación, para que los

químicos fuertes no dañen al pollo bebé. Una vez realizado se puede recibir a la nueva producción de pollos.

3.2.4.1 Actividades de Mantenimiento y limpieza

Los operarios de las granjas realizan las siguientes actividades de mantenimiento en los galpones.

- ✓ Desinfectan fuera del galpón, todos los comederos, bebederos, y mangueras.
- ✓ Después utilizan un desinfectante a base de yodo, amonio cuaternario, dejan que actúe por un día y luego lo lavan bien al siguiente día.
- ✓ Barren todo el galpón tanto interna como externamente (techos, paredes, mallas y pisos).
- ✓ Desinfectan por aspersion con la bomba fumigadora, con formol al 5%, amonio cuaternario dejar actuar por un día.
- ✓ Al siguiente día, Flamean el piso, paredes, mallas, techo, etc.
- ✓ Fumigan con DURBAN (50cm) en 1 galón, techos, vigas y paredes.

- ✓ Lavan y desinfectan los tanques y tuberías con yodo 20%. Dejando actuar por un día y luego se los enjuaga con abundante agua.
- ✓ Pintan todo el galpón (paredes, vigas, culatas, pisos) con cal viva.
- ✓ Encortinado del galpón externa e internamente.
- ✓ Instalan las criadoras y el termómetro.
- ✓ Ubican bandejas de recibimiento, los bebederos manuales y báscula.

Gráfico 3.2.4: Galpón en Mantenimiento



Fuente: Galpón Azul #3

3.3 Descripción de las características del diagrama

SIPOC

El diagrama SIPOC es una herramienta para presentar los procesos y observar de mejor manera algún punto que no ha sido definido previamente. Su significado es:

S: Suppliers (los proveedores del proceso --> otros procesos internos o bien organizaciones externas).

I: Inputs (las entradas --> lo que utiliza el proceso procedente de los proveedores)

P: Process (el proceso en sí, descompuesto en sus etapas)

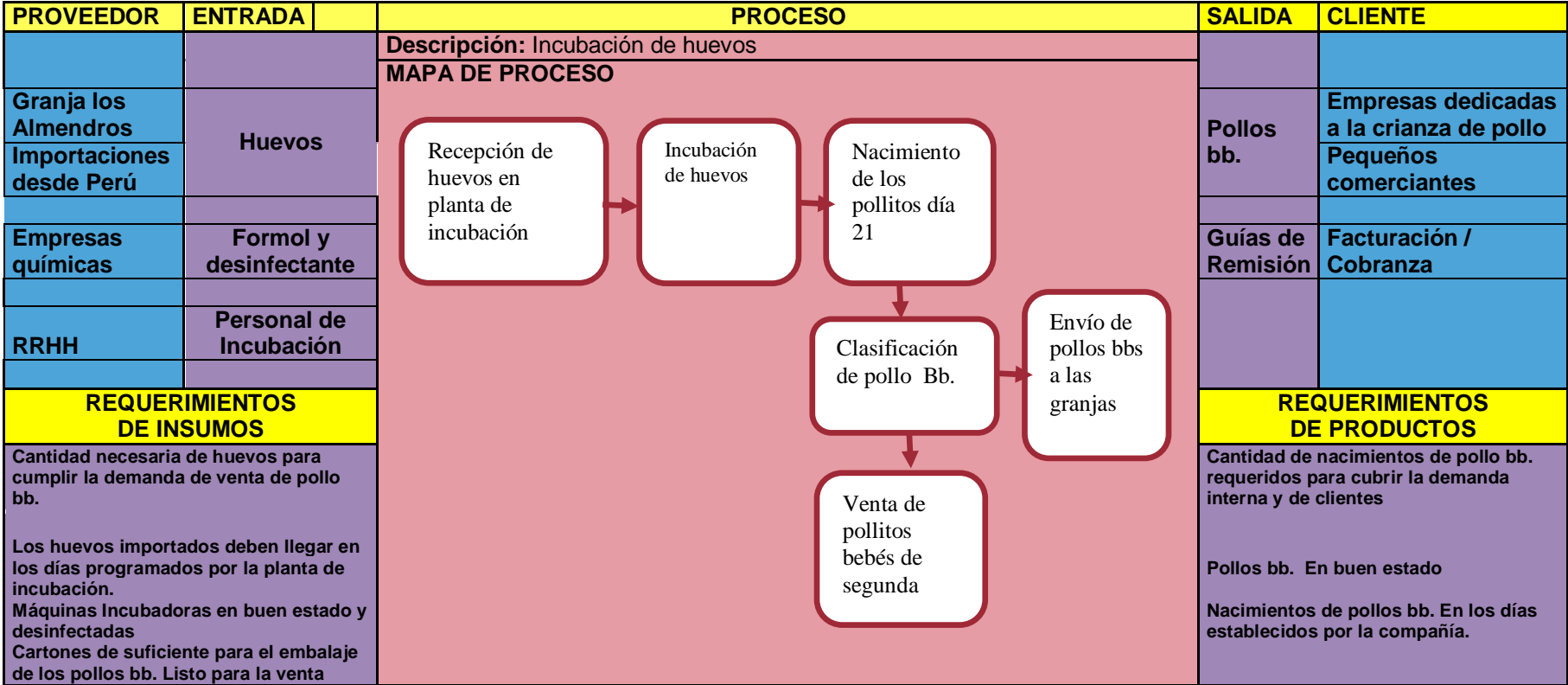
O: Outputs: (las salidas --> otros procesos u organizaciones externas).

El proceso de producción como ya se ha mencionado se derivan dos subprocesos importantes que son: Incubación y Crianza de pollo en pie.

El diagrama de SIPOC ayuda a identificar todos los elementos relevantes dentro del proceso de producción que se quiere mejorar. Además ayudará a simplificar todo el proceso porque da una presentación gráfica del mismo.

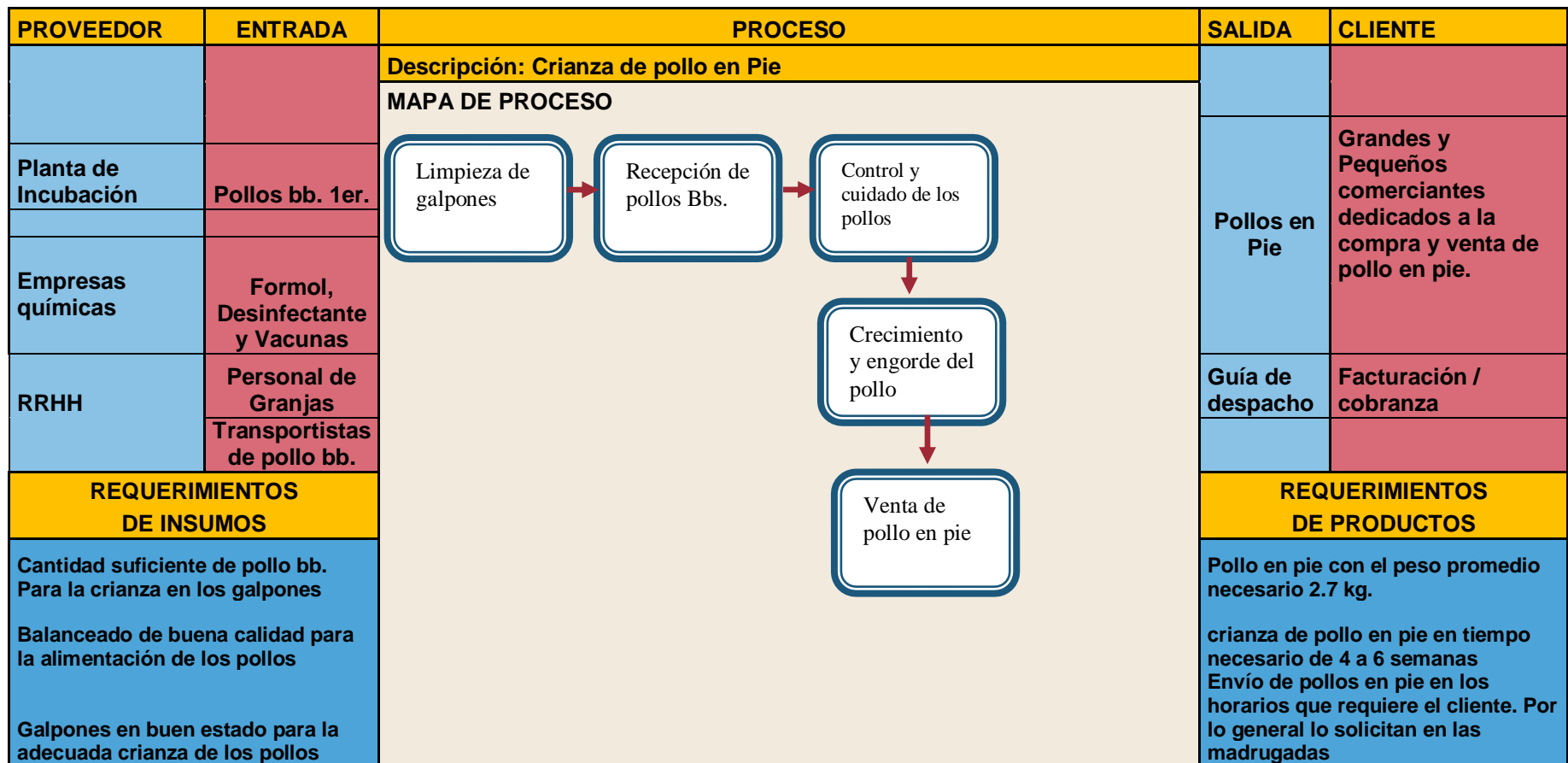
A continuación se presenta la descripción del Diagrama SIPOC de los Subprocesos de Incubación y Crianza de pollo en pie respectivamente:

Gráfico 3.3: Diagrama SIPOC del Subproceso Incubación de Huevos



Elaborado por: Los Autores
 Fuente: Sección de Incubación

Gráfico 3.3: Diagrama SIPOC del Subproceso Crianza de Pollo en Pie



Elaborado por: Los Autores

Fuente: Sección de Crianza de pollo en pie

3.4 Diseño de Indicadores de gestión

En esta etapa se debe crear indicadores de disponibilidad, rendimiento y calidad para la producción, que ayuden a medir el cumplimiento de los objetivos del departamento de producción.

Para la obtención de los indicadores se tomará en cuenta el proceso de producción y los subprocesos relacionados como son la incubación y crianza de pollo en pie.

Con la construcción de estos indicadores se realizarán las mediciones para determinar si el proceso de producción se está realizando de manera correcta respecto a las metas deseadas. Con una medición constante se podrá detectar fallas a tiempo y permitirá tomar acciones preventivas, predictivas y correctivas si es necesario. En la tabla 3.4 se muestra la matriz de resumen de los indicadores de gestión creados para el departamento de producción de la avícola "Aves S.A".

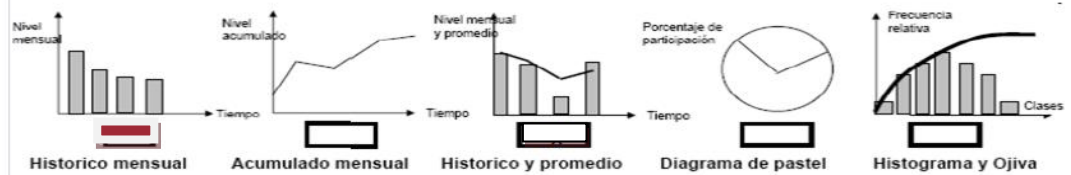
Tabla 3.4: Matriz de Indicadores

Indicadores	No.	Objetivo/Estrategias Medidores	KPI'S	Asignación/ Responsables	Definición de Niveles Línea Base	Definición de Metas	Definición de Límites	Determinación Frecuencia de Revisión	Fuente de Captura de Información
	1	Lograr cumplir con la demanda de acuerdo a las metas establecidas y fijadas	Eficiencia de la Satisfacción de la demanda	Gerente de Producción	80%	90%	<80% >90%	Mensual	Reporte de producción
	2	Garantizar que la nueva producción sea de calidad	Calidad de la producción con respecto a la satisfacción del cliente	Gerente de Ventas	80%	95%	<80% >95%	Mensualmente Anualmente	Ventas semanales, mensuales
	3	Controlar la fertilidad de los huevos en cada producción	Fertilidad de producción	Jefe de planta Incubadora	80%	90%	<80% >90%	Cada 21 días	Reportes de producción
	4	Conocer la cantidad de utilización de cada incubadora entre lotes	Utilización	Jefe de planta Incubadora	82%	96%	<82% >96%	Cada 21 días	Reportes de inicio producción
	5	Mejorar y medir el proceso de incubación en la etapa de eclosión	Incubabilidad	Jefe de planta Incubadora	3%	1%	<1% >3%	Cada 21 días	Reportes de fin producción
	6	Llevar un control en cada nacimiento de pollitos bebés	Rendimiento	Jefe de planta Incubabilidad	80%	90%	<80% >90%	Mensual	Reportes de fin producción
	7	Controlar la calidad de producción	Calidad-Peso	Jefe de Producción	30%	40%	<30% >40%	Mensual	Reportes de producción pollo en pie
	8	Controlar la tasa de mortalidad de pollos en pie	Mortalidad	Jefe de Producción	3%	1%	<1% >3%	Mensual	Reportes de fin producción
	9	Medir el nivel de producción total	Viabilidad	Jefe de producción	80%	95%	<80% >95%	Mensual	Reportes de fin producción

Elaborado por: Los Autores

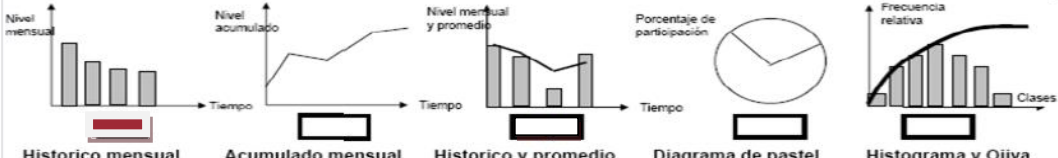
Gráfico 3.4: Ficha de Indicador # 1

Título:	Eficacia de Satisfacción de la demanda			
Objetivo:	Lograr cumplir con la demanda de acuerdo a las metas establecidas y fijadas			
Unidad:	%	Oportunidad de Medición	Mensual	
Fórmula/Criterio para el Cálculo	$Eficacia = \frac{Valor\ Logrado * 100\%}{Valor\ Meta}$			
Fuentes/Procesos de Obtención:	Área de producción y comercial			
Responsable de Cumplimiento:	Jefe de producción y Jefe comercial			
Línea base	80%	Meta:	A corto Plazo	Largo Plazo
Limites de cumplimiento %	Rojo	Amarillo	Verde	
	<80	80%- 90%	90%-95%	>95%
Presentación de los datos				



- **Justificativo:** controlar y verificar que la demanda sea cubierta, en fechas y tiempos exactos.
- **Interpretación:** Valores inferiores a 95% indicarán que no se ha realizado el trabajo de manera correcta.

Gráfico 3.4: Ficha de Indicador # 2

Título:	Calidad de la producción con respecto a la satisfacción del cliente			
Objetivo:	Garantizar que la nueva producción sea de calidad, tomando en cuenta la producción total meno las devoluciones del producto.			
Unidad:	%	Oportunidad de Medición	Mensual y anual	
Fórmula/Criterio para el Cálculo	$Calidad = \frac{Producción\ de\ Calidad}{Producción\ Total} * 100\%$			
Fuentes/Procesos de Obtención:	Área de producción y comercial			
Responsable de Cumplimiento:	Jefe de producción y Jefe comercial			
Línea base	80%	Meta:	A corto Plazo	Largo Plazo
Limites de cumplimiento %	Rojo	Amarillo	Verde	
	<80	80%- 90%	90%-95%	>95%
Presentación de los datos				
				

- Justificativo:** este indicador mide la capacidad que tiene la empresa para satisfacer las necesidades del cliente, con respecto al producto que entrega.
- Interpretación:** Valores inferiores a 95% indicarán que no se ha realizado el trabajo de manera correcta.

Gráfico 3.4: Ficha de Indicador # 3

Título:	Incrementar el número de huevos fértiles al inicio del proceso			
Objetivo:	Monitorear la fertilidad de los huevos procedentes de la granja los almendros y los huevos importados desde Perú por cada lote.			
Unidad:	%	Oportunidad de Medición	Cada 21 días	
Fórmula/Criterio para el Cálculo	$Fertilidad = \frac{No.de Huevos Fértiles}{No.de Huevos introducidos en las incubadoras} * 100$			
Fuentes/Procesos de Obtención:	Planta de Incubación			
Responsable de Cumplimiento:	Jefe de Planta Incubadora			
Línea base	80%	Meta:	A corto Plazo	Largo Plazo
Limites de cumplimiento %	Rojo		Amarillo	Verde
	<80	80%- 90%	90%-95%	>95%
Presentación de los datos				



- **Justificativo:** Controlar el porcentaje de huevos fértiles en los diferentes lotes.
- **Interpretación:** Valores inferiores a 80% indicarán que existe un claro problema en el cuidado y mantenimiento del proceso de incubación.

Gráfico 3.4: Ficha de Indicador # 4

Título:	Capacidad de la incubadora terminado cada lote: Utilización total			
Objetivo:	Conocer la cantidad de utilización de cada incubadora entre cada uno de los lotes			
Unidad:	%	Oportunidad de Medición	Cada 21 días	
Fórmula/Criterio para el Cálculo	$Utilización = \frac{Capacidad\ Utilizada * 100}{Producción\ Total}$			
Fuentes/Procesos de Obtención:	Planta de Incubación			
Responsable de Cumplimiento:	Jefe de Planta Incubadora			
Línea base	80%	Meta:	A corto Plazo	Largo Plazo
Limites de cumplimiento %	Rojo		Amarillo	Verde
	<80		81%- 89%	90%-95% >96%
Presentación de los datos				



- **Justificativo:** este indicador mide el porcentaje de utilización de cada incubadora en los diferentes lotes de incubación.
- **Interpretación:** porcentaje menores al 80% indican que la capacidad utilizada fue ineficiente.

Gráfico 3.4: Ficha de Indicador # 5

Título:	Disminuir el porcentaje de *Incubabilidad			
Objetivo:	El objetivo es mejorar y medir el proceso de incubación, en la etapa de eclosión.			
Unidad:	%	Oportunidad de Medición	Cada 21 días	
Fórmula/Criterio para el Cálculo	$\text{Incubabilidad} = \frac{\text{No.de Huevos incubables}}{\text{No.de Huevos Ingresados}} * 100$			
Fuentes/Procesos de Obtención:	Planta de Incubación			
Responsable de Cumplimiento:	Jefe de Planta Incubadora			
Línea base	3%	Meta:	A corto Plazo	Largo Plazo
Limites de cumplimiento %	Rojo	Amarillo	Verde	
	>3%	3%- 2%	2%-1%	>1%
Presentación de los datos				

- **Justificativo:** lo que se busca con este indicador es saber cuántos pollitos en cada sentada pueden nacer vivos en su último día dentro del cascarón^{*9}.
- **Interpretación:** Valores mayores a 3% indicarán que puede existir un problema en la calidad del pollito bebé.

⁹ Incubabilidad hace referencia al éxito de la incubación en la etapa de eclosión, es decir el día del nacimiento del pollito bebé.

Gráfico 3.4: Ficha de Indicador # 6

Título:	Mejorar el rendimiento Producción-Nacimiento			
Objetivo:	Llevar un control en cada nacimiento de pollitos bebé por categorías.			
Unidad:	%	Oportunidad de Medición	Cada 21 días	
Fórmula/Criterio para el Cálculo	$\text{Rendimiento} = \frac{\text{No.de Pollos de 2da}}{\text{No.Total de nacimientos}} * 100$			
Fuentes/Procesos de Obtención:	Planta de crianza de pollos bebés			
Responsable de Cumplimiento:	Jefe de Planta Incubadora			
Línea base	80%	Meta:	A corto Plazo	Largo Plazo
Limites de cumplimiento %	Rojo	Amarillo	Verde	
	<80%	80%- 85%	85%-90%	>90%
Presentación de los datos				



- **Justificativo:** este indicador mide y controla el número de pollos de segunda en cada nacimiento, es decir los de rechazo.
- **Interpretación:** Si se logra reducir el número de pollos de segunda, se obtendrá una mejor producción de pollos en cada lote.

Gráfico 3.4: Ficha de Indicador # 7

Título:	Control de calidad en pesos			
Objetivo:	Controlar la calidad de la producción, mediante los peso obtenidos al final de la producción de pollos.			
Unidad:	%	Oportunidad de Medición	Cada 21 días	
Fórmula/Criterio para el Cálculo	$Calidad = \frac{No.de\ aves\ x\ tipo\ de\ peso}{total\ de\ aves\ por\ lote} * 100$			
Fuentes/Procesos de Obtención:	Planta de crianza de pollos en pie			
Responsable de Cumplimiento:	Jefe de Producción			
Línea base	30%	Meta:	A corto Plazo	Largo Plazo
Limites de cumplimiento %	Rojo	Amarillo	Verde	
	<30%	30%- 40%	40%-45%	>45%
Presentación de los datos				

- **Justificativo:** una producción de pollos con pesos ideales tendrá un valor mucho más alto en mercado.
- **Interpretación:** la calidad se la mide a partir del peso mayor a 5 libras. Valores que dan menores al 50% quiere decir que la calidad de la producción no fue buena.

Gráfico 3.4: Ficha de Indicador # 8

Título:	Disminuir el porcentaje de mortalidad en pollos en pie			
Objetivo:	Que la tasa de mortalidad en pollos en pie sea menor al promedio			
Unidad:	%	Oportunidad de Medición	Cada mes	
Fórmula/Criterio para el Cálculo	$Mortalidad = \frac{No. Pollos Muertos}{No. Pollos iniciados} * 100$			
Fuentes/Procesos de Obtención:	Planta de crianza de pollos en pie			
Responsable de Cumplimiento:	Jefe de Producción			
Línea base	3%	Meta:	A corto Plazo	Largo Plazo
Limites de cumplimiento %	Rojo	Amarillo	Verde	
	<3%	3%- 2%	2%-1%	>1%
Presentación de los datos				

- **Justificativo:** llevar un registro de las aves muertas, ayuda a controlar este tipo de eventualidad en cada periodo, en el proceso de crecimiento de las aves.
- **Interpretación:** si existe porcentajes menores al 3%, indican que la mortalidad de los pollos no ha disminuido en el tiempo.

Gráfico 3.4: Ficha de Indicador # 9

Título:	Viabilidad de la Producción			
Objetivo:	Medir el nivel de la producción total.			
Unidad:	%	Oportunidad de Medición	Cada mes	
Fórmula/Criterio para el Cálculo	$\text{Viabilidad} = \frac{100\% \cdot \text{Pollos Vivos} - \% \text{ Pollos Muertos}}{\dots}$			
Fuentes/Procesos de Obtención:	Planta de crianza de pollos en pie			
Responsable de Cumplimiento:	Jefe de Producción			
Línea base	80%	Meta:	A corto Plazo	Largo Plazo
Limites de cumplimiento %	Rojo		Amarillo	Verde
	<80%	80%- 85%	85%-90%	>90%
Presentación de los datos				

- **Justificativo:** este indicador sirve para saber que tan buena es la producción de pollos por cada lote sentado.
- **Interpretación:** si se llega a porcentajes menores al 90% existe la posibilidad que la producción no ha sido tan viable, como se esperaba.

CAPÍTULO IV

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE INDICADORES

4.1 Descripción de la metodología a emplear

En este capítulo se detallará el aplicativo informático creado para el manejo del Sistema de indicadores de Gestión, que ayudará a la compañía hacer las respectivas mediciones.

Para obtener buenos resultados de un sistema de gestión de indicadores es necesario crear un aplicativo informático que facilite el análisis del desempeño de cada indicador.

Este aplicativo ayudará a evaluar la efectividad y las tendencias de los indicadores por medio de semáforos, los mismos que facilitarán información dinámica y actualizada para generar reportes, analizar los resultados y tomar las acciones preventivas, predictivas y correctivas dependiendo del caso.

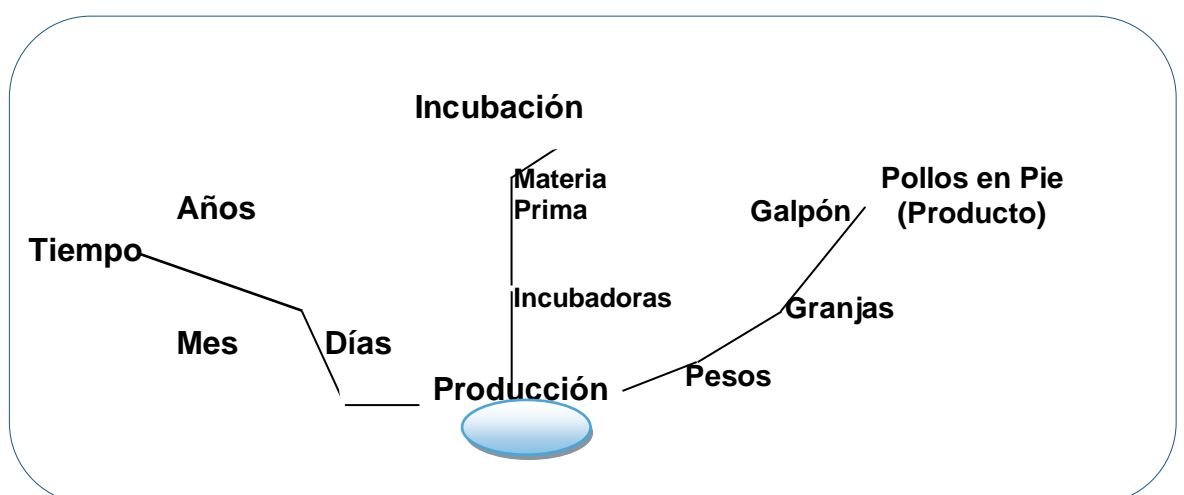
4.2 Diseño del Modelo punto

El modelo punto es un modelo sencillo para poder representar la situación a estudiar y el análisis de la Avícola Aves S.A., incluye los elementos: Dimensiones, Punto y Enlaces.

Para la elaboración del modelo punto se realizó una reunión con el Gerente General y el Jefe del Departamento de Producción, quienes proporcionaron la información necesaria, para el desarrollo del modelo específicamente el área de Producción.

Este modelo contiene las dimensiones Incubación, tiempo, Lotes, etc., y que se encuentran con sus respectivos enlaces, en este caso es producción. (Véase el gráfico 4.2)

Gráfico 4.2: Modelo Punto Área Producción



Elaborado por: Los Autores

4.3 Estructura de la base de datos

Para la elaboración de la base de datos de la avícola Aves S.A. fue necesaria la estructuración de los datos.

Su importancia radica en organizar los datos elementales que posee la avícola en datos útiles que facilite la manipulación de los mismos. De esta manera se puede interrelacionar la información para realizar operaciones como:

- ✓ Adicionar información necesaria a la estructura del proceso de producción.
- ✓ Eliminar datos innecesarios en la estructura.
- ✓ Ordenar los elementos pertenecientes a la estructura.
- ✓ Encontrar información dentro de la estructura y realizar una operación con estos datos.

La fuente datos de la avícola fue proporcionada a través de archivos de Excel, documentación y reportes manuales.

4.4 Diseño del Datamart

Una vez creada la base operativa se elaboró el modelo multidimensional que concuerda con los requerimientos de las tablas auxiliares.

El modelo datamart de la Avícola Aves S.A. está diseñado conforme a las necesidades del área de Producción. Para ello fue necesario recopilar toda la información para poder levantar la base de datos, puesto que sin este factor elemental no hubiese sido posible realizar el trabajo de manera correcta.

Para poder cargar la datamart se debe tener una base operativa o una base de origen de la empresa, creada de acuerdo a los requerimientos de análisis.

La datamart se construyó de acuerdo a tres hechos principales donde se incluyen dimensiones y medidas. Estos hechos son:

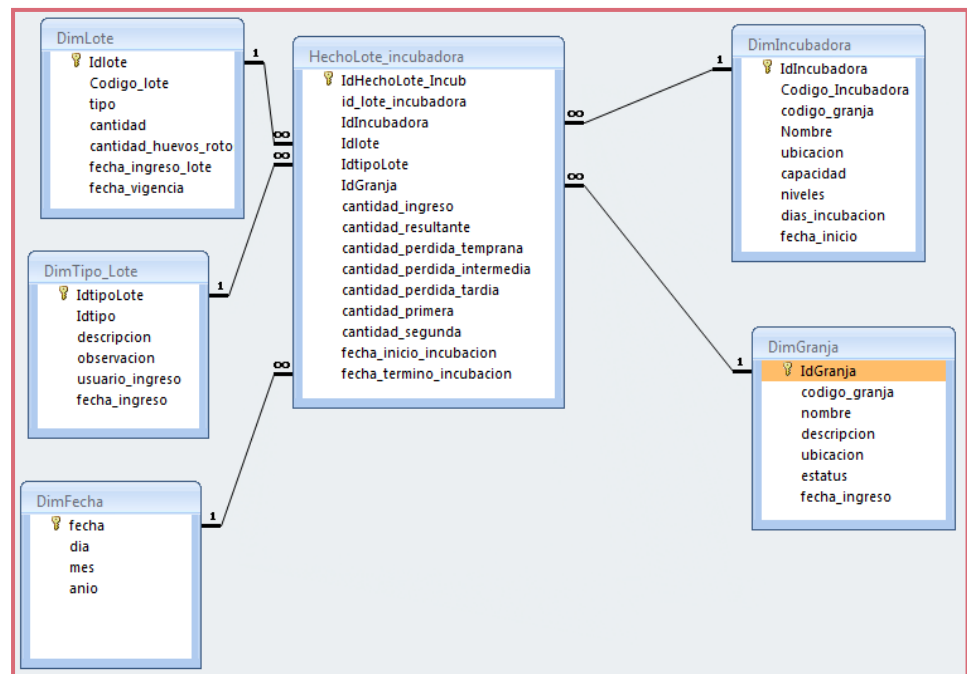
- ✓ Hecho Lote Incubación
- ✓ Hecho producción
- ✓ Hecho Controles

4.4.1 Hecho lote Incubación

La tabla de “Hecho lote Incubación” fue diseñada para el control y análisis del subproceso de Incubación.

Este hecho se encuentra relacionado con las tablas de tipo-lote, lote, incubadora, granja y el tiempo. Como se puede visualizar en el gráfico 4.4.1, es un modelo estrella¹⁰.

Gráfico 4.4.1: Hecho lote Incubación



Elaborado por: Los Autores

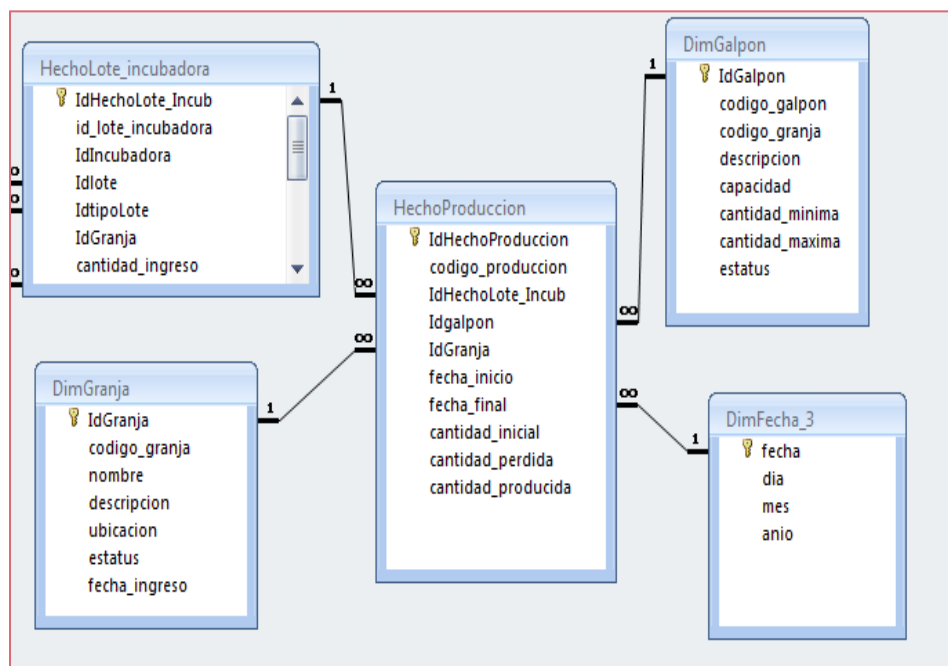
La medida que se analiza en este hecho es el rendimiento en la etapa de incubación, el cual se obtiene con los datos del número de nacimientos de pollitos en relación al número de huevos colocados en las incubadoras proporcionado desde la base operativa.

¹⁰ Véase 1.17.1 Esquema Estrella

4.4.2 Hecho Producción

La tabla “Hecho producción” fue diseñada para el análisis de la utilización de la capacidad instalada en las granjas de pollos en pie, de donde se obtendrá grandes beneficios económicos. Este hecho está relacionado con las tablas de granja, galpón, hecho lote incubación y tiempo. Como se puede visualizar es un modelo estrella que ayudará a obtener los datos de manera más rápida y sencilla.

Gráfico 4.4.2: Hecho Producción



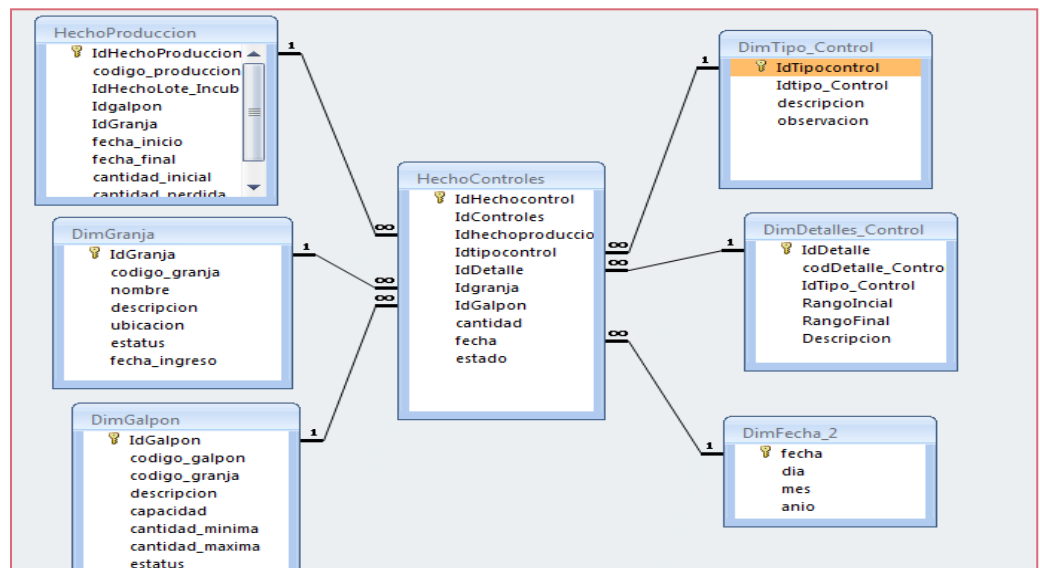
Elaborado por: Los Autores

La medida que se analiza en este hecho es el buen desempeño de la capacidad utilizada por producción, información obtenida de la capacidad utilizada en las granjas y que son proporcionadas desde la base operativa.

4.4.3 Hecho Control

La tabla “Hecho control” fue diseñada para el análisis de la producción con referencia al peso y al nivel de mortalidad del pollo en pie, está relacionada con las tablas de granja, galpón, hecho producción, detalle control, tipo de control y tiempo. El gráfico 4.3.3 muestra que es un modelo estrella.

Gráfico 4.3.3: Hecho Control

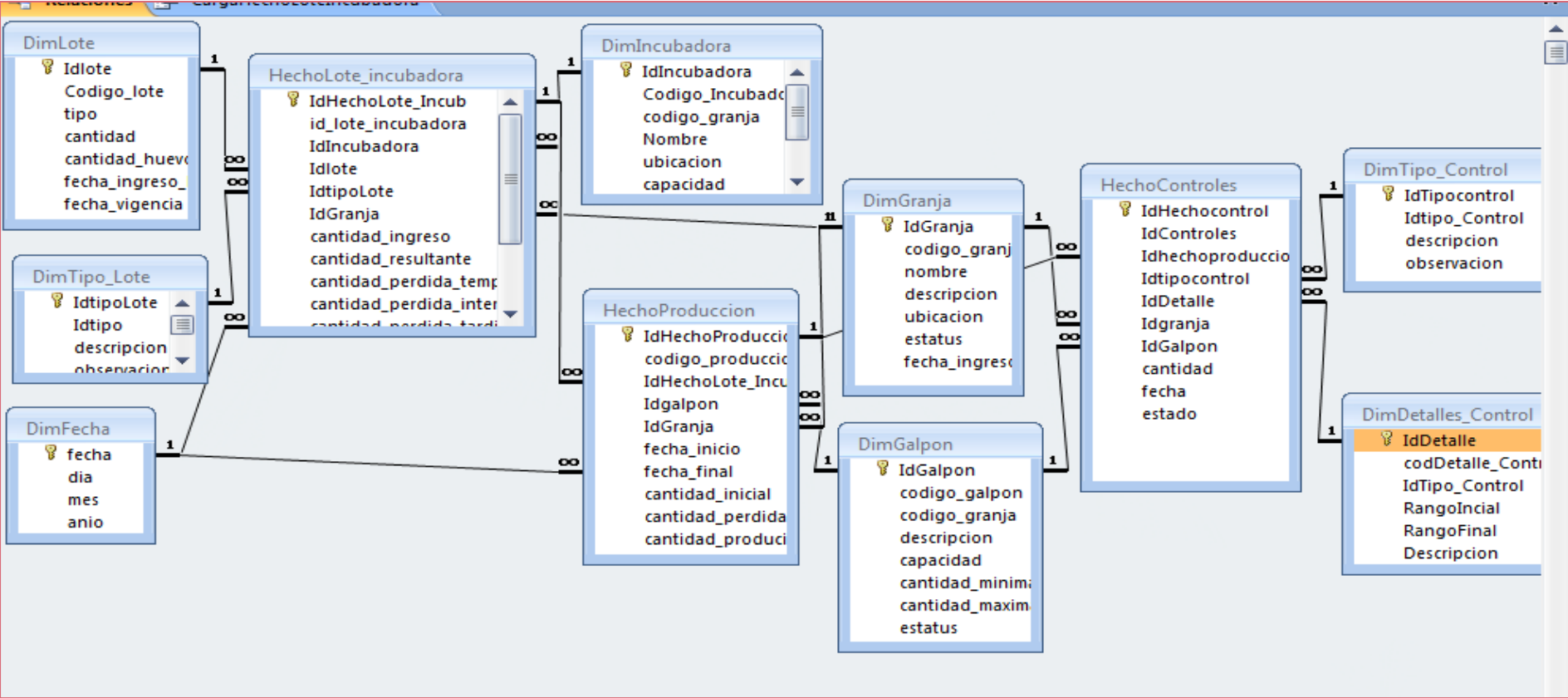


Elaborado por: Los Autores

La medida analizada en este hecho es la calidad de la producción, información obtenida del peso del pollo en pie al final de la producción datos proporcionados desde la base operativa.

El modelo del Datamart con los tres hechos analizados se presenta en el gráfico 4.4:

Gráfico 4.4: Modelo Datamart Avícola Aves S.A.



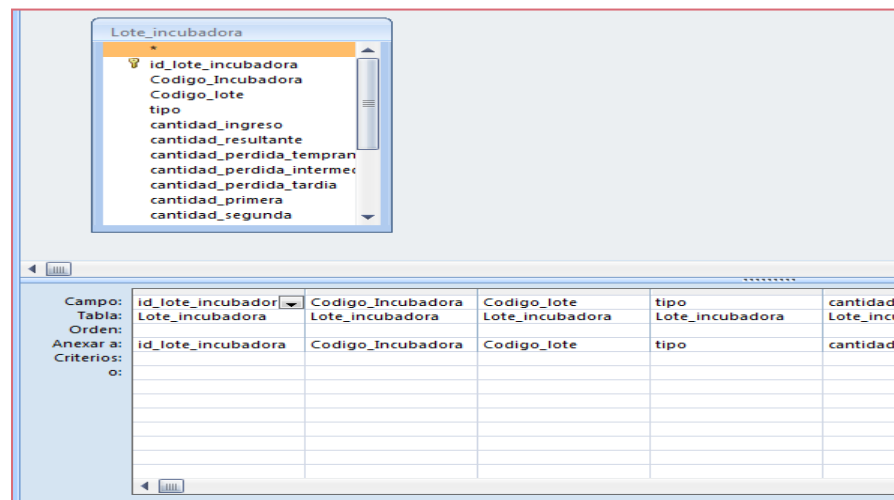
Elaborado por: Los Autores

4.5 Explicación como cargar el Datamart

Los datos almacenados en la base operativa creada anteriormente donde se estructuró la información necesaria del departamento de producción de la Avícola Aves S.A. serán cargados a la nueva base de datos datamart que incluye tablas de hechos y dimensiones. Los pasos a seguir para cargar la datamart son:

- Tener una base operativa habilitada con tablas auxiliares.
- Luego crear nuevas tablas con los campos que se van a cargar en la nueva base donde se situará la datamart, estos campos deben ser iguales en estructura a los de la base de datos operativa habilitada.
- Por medio de consultas anexadas, se carga los hechos y las dimensiones del modelo.
- Se crea una consulta anexada desde la base operativa donde se almacenan los datos para cargar la datamart.

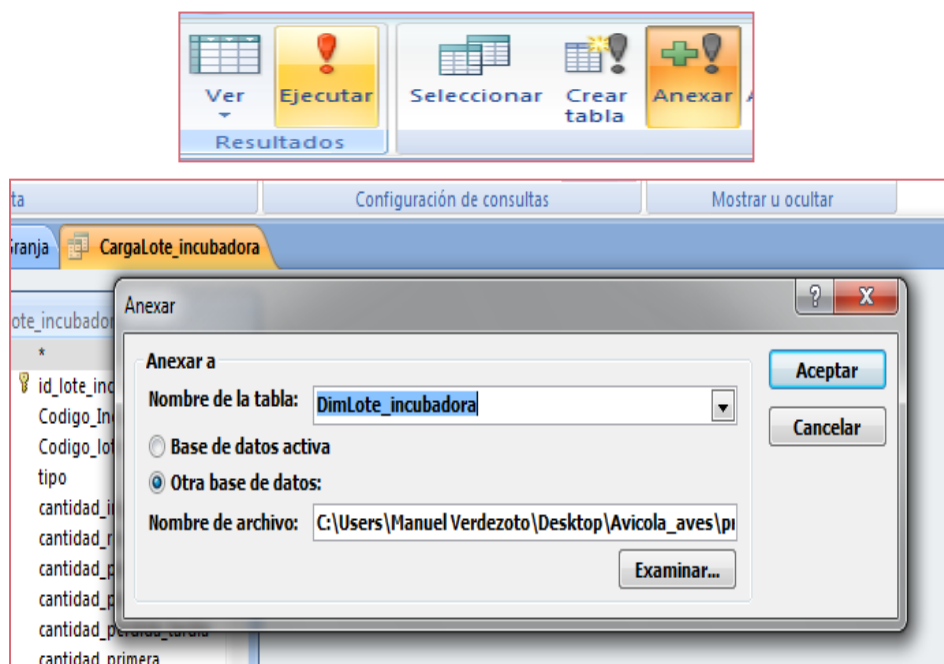
Gráfico 4.5: Consulta Lote Incubadora



Elaborado por: Los Autores

- Seguido, se anexa y aparecerá un cuadro donde se debe elegir la tabla a la que será anexado los datos en la datamart.

Gráfico 4.4: Anexo de datos a la datamart



Elaborado por: Los autores

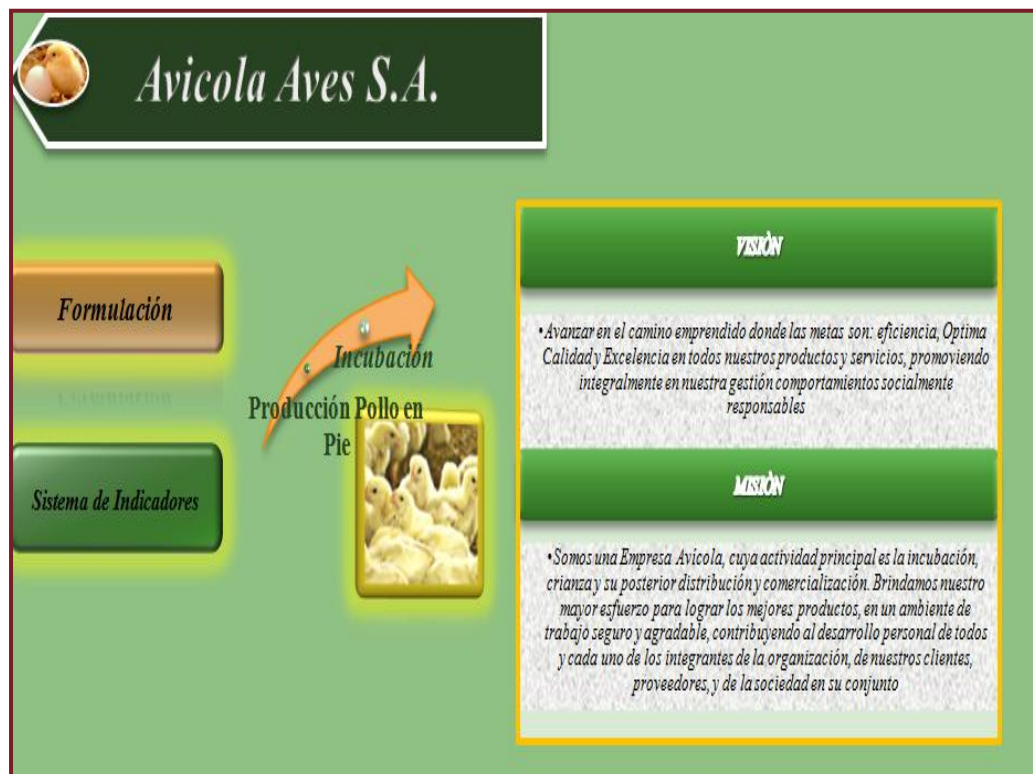
- Luego se ejecuta y aparecerá una nueva ventana donde indicará cuantos datos se están anexando, se debe tener cuidado que no exista duplicación de datos. Si está de acuerdo con el número de datos a anexar se acepta y los datos automáticamente se cargan a la datamart desde la base operativa habilitada.¹¹

¹¹ Ver Anexos # 4, 5 y 6

4.6 Dashboard

El dashboard está diseñado para mostrar información visual del proceso de producción a través de los indicadores de desempeño, para lo cual es necesario crear tablas dinámicas en Excel para que el usuario analice de forma sencilla el avance de cada indicador para facilitar la toma de decisiones de la empresa. Al inicio del aplicativo se muestra la visión, misión de la Avícola y la opción de búsqueda del análisis de cada indicador. (Véase gráfico 4.6)

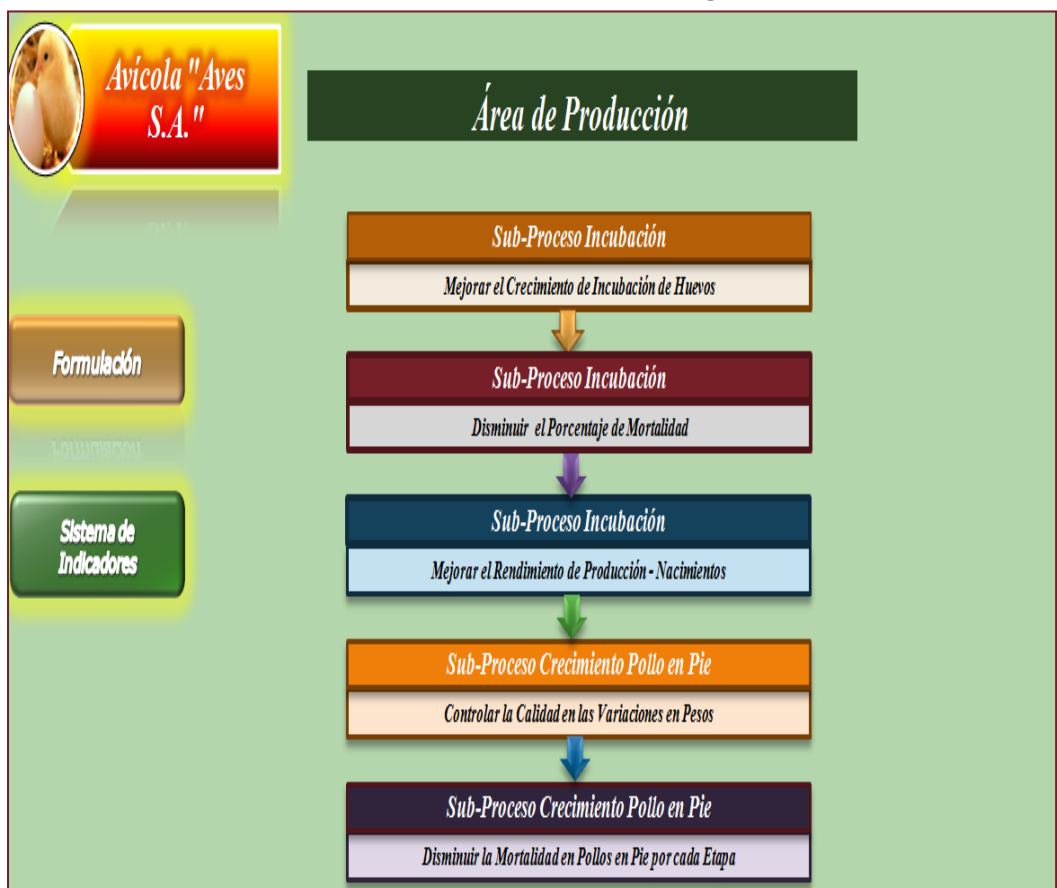
Gráfico 4.6: Presentación



Elaborado por: Los Autores

El modelo sistema de indicadores muestra los objetivo para cada indicador creado del proceso producción de la avícola “Aves S.A”, donde se puede ingresar para observar los datos en forma detallada, lista para interpretar, analizar y tomar acciones preventivas, predictivas y correctivas correspondiente. (Véase gráfico 4.6)

Gráfico 4.6: Sistema de indicadores de gestión



Elaborado por: Los autores

4.6.1 Dashboard Mejorar el porcentaje de Incubación

Este indicador analiza el incremento en la fertilización de los huevos puestos en cada incubadora. Se muestra la semaforización de nacimientos de los meses de julio a diciembre del año 2009 y el mes de enero del 2010.

Gráfico 4.6.1: Mejorar el porcentaje de incubación



Elaborado por: Los Autores

El gráfico 4.6.1 muestra el número de nacimiento de los pollitos bebés luego de su periodo de incubación, es decir al día 21. Este indicador se obtiene entre el número de nacimiento de pollitos sobre el total de huevos colocados en las respectivas incubadoras al inicio del proceso.

La cadena de producción inicia en la incubación donde se obtienen los huevos fértiles que darán origen finalmente a las aves comerciales.

El objetivo principal del indicador es controlar el porcentaje de huevos fértiles, el gráfico anterior muestra que se logró la meta deseada con el 98%, el mismo que fue establecido por la gerencia y el jefe de producción mediante un análisis.

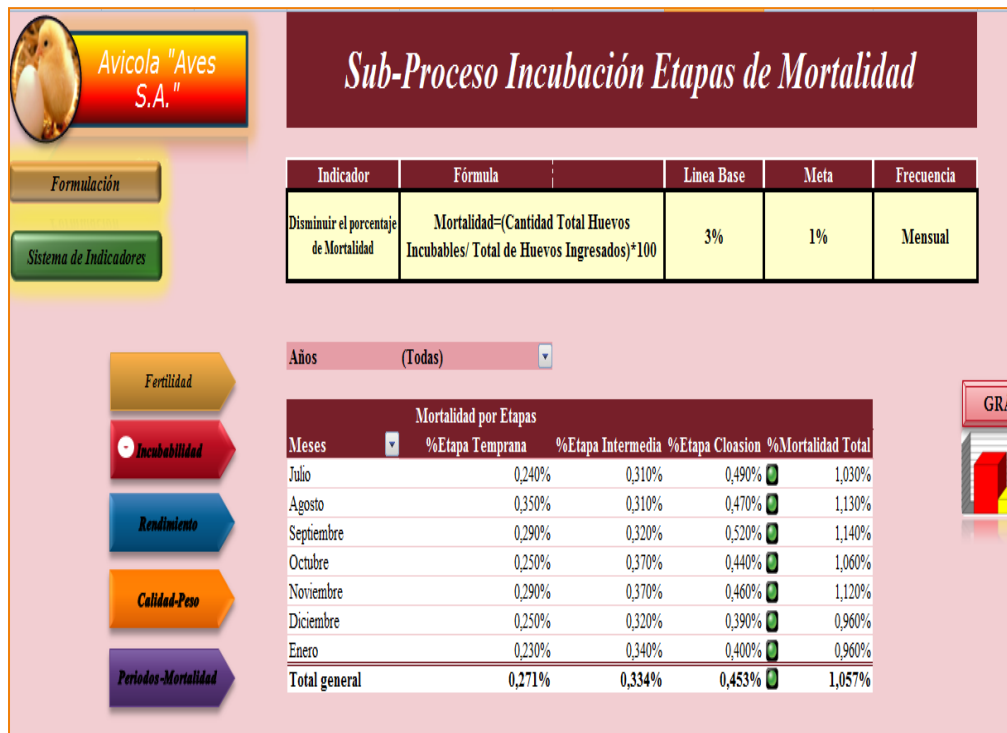
Adicionalmente se proporciona un detalle de las tendencias obtenidas mensualmente entre cada nacimiento por incubadora¹². Para facilitar el análisis de los resultados se muestra un gráfico dinámico con su línea de tendencia ascendente sobre el número de nacimientos de pollitos.

4.6.2 Dashboard disminuir el porcentaje de mortalidad etapa de incubación

Durante el sub-proceso de incubación existen pérdidas embrionarias que indudablemente afectan los resultados esperados en la producción, este indicador se utiliza para analizar y controlar la mortalidad en la incubación. Se muestra la semaforización del total de pérdidas embrionarias de los meses (julio a enero).

¹² Ver Anexo # 7

Gráfico 4.6.2: Disminuir el porcentaje de mortalidad



Elaborado por: Los Autores

El gráfico 4.6.2 muestra la cantidad de mortalidad embrionaria en sus tres etapas que son:

- Etapa Temprana (0-7 días primera semana)
- Etapa Intermedia (8-20 días segunda y tercera semana)
- Etapa Tardía (día 21 día de nacimiento)

El objetivo de este indicador es controlar el porcentaje de mortalidad y llegar a una línea meta del 1%, establecida bajo el criterio profesional del jefe de producción.

La mortalidad en el periodo de incubación depende de algunos factores. Por eso es muy importante tener un informe detallado de cada una de las etapas de mortalidad con sus respectivas incubadoras y por el tipo de procedencia del lote no incubado, para determinar si el número de mortalidad es mayor en los huevos procedentes de la granja reproductora “Los Almendros” o en los huevos importados desde Perú.

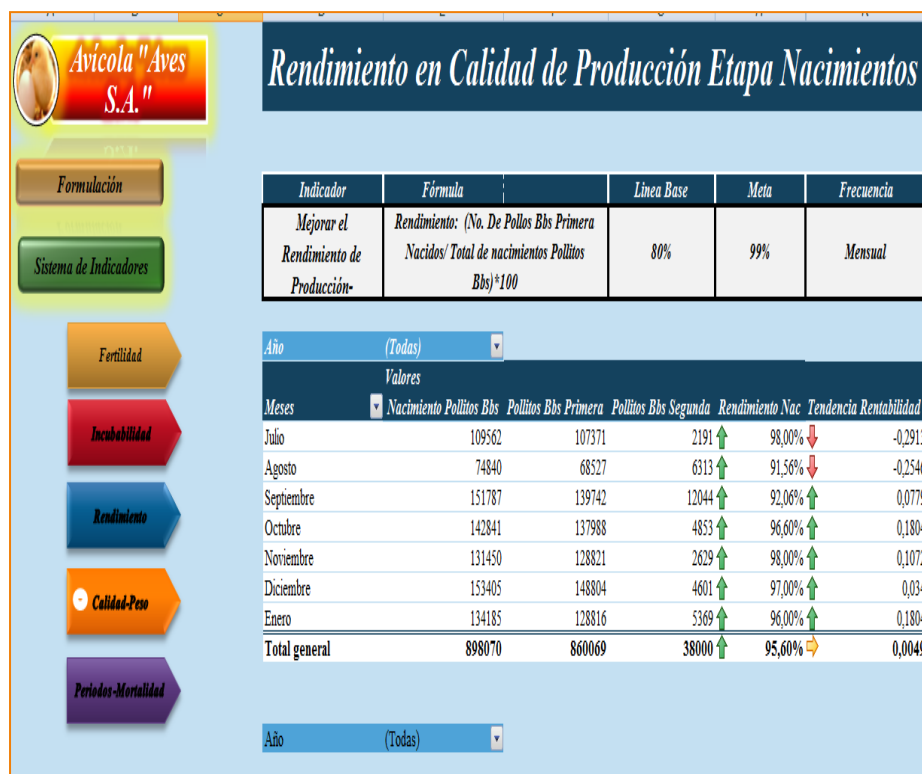
El modelo también presenta una opción de gráfico que ayudará de mejor manera en la apreciación del usuario para interpretar resultados.

4.6.3 Dashboard mejorar el rendimiento producción

En los nacimientos de cada lote existe la posibilidad de que los pollitos nazcan de mala calidad, por eso al momento de cada nacimiento se clasifica la producción en pollitos de primera y pollitos de segunda.

La finalidad de este indicador es determinar si existen un número elevado de pollitos bebés de segunda y tratar de disminuir el porcentaje de este tipo de pollos.

Gráfico 4.6.3: Mejorar el rendimiento



Elaborado por: Los Autores

Este indicador se lo obtuvo del total de nacimiento de pollitos de primera sobre el total de nacimientos, el gráfico anterior muestra las tendencias y los porcentajes obtenidos de los nacimientos de los siete últimos meses. El rendimiento de la producción está en el 95% del total de nacimiento, esto quiere decir que se logró los objetivos ansiados.

Adicionalmente se muestra datos detallados de los nacimientos por incubadora y por el tipo de lote. Para tener

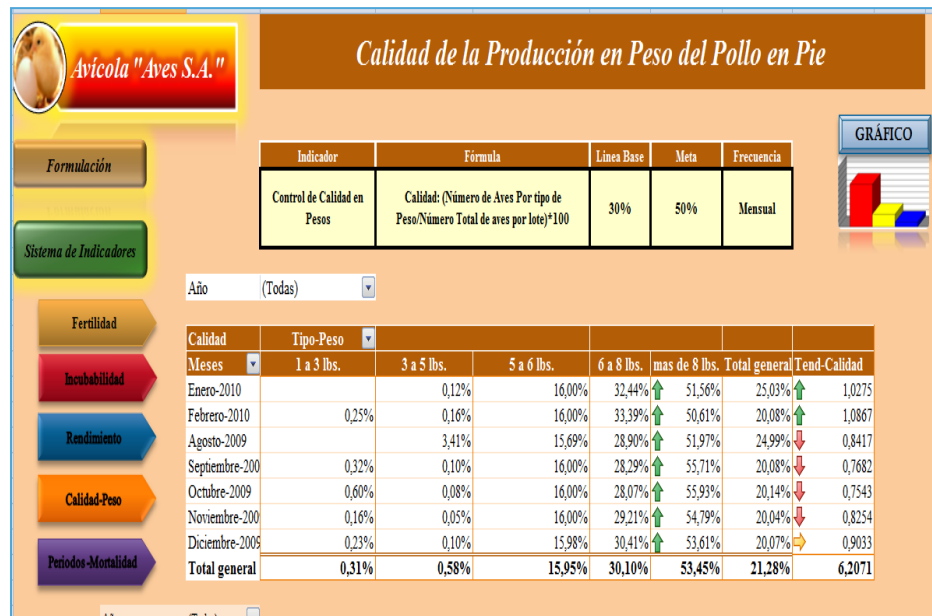
una visión más clara se muestra también un gráfico de barras que ayudará a entender mejor los resultados. Con una línea de tendencia ascendente sobre la calidad de los pollitos bebés de primera.

4.6.4 Dashboard Control de Calidad en Pesos

La calidad del pollo en pie se mide en el peso que se obtiene al final de crecimiento del pollo que es después de los 41 días. El personal de producción se encarga del pesaje de los pollos una semana antes de ser vendidos, para obtener un peso promedio de la producción.

Los pesos varían entre 1 a 8 libras, si la producción tiene un peso mayor de 6 libras quiere decir que la calidad obtenida es muy buena, pero si existe mayor porcentaje de producción con pesos por debajo de las 5 libras; la producción obtenida es de mala calidad y hay que determinar las causas del porqué el pollo obtuvo un peso tan bajo.

Gráfico 4.6.4: Mejorar la calidad en pesos



Elaborado por: Los Autores

El gráfico 4.5.4 muestra calidad de la producción de los pollos en pie por medio del peso, que se obtuvo entre el número de aves por el tipo de peso sobre el total de aves.

La importancia de este indicador está en que se puede obtener la calidad de la producción si es mayor al 50%, debido a que en producciones anteriores el promedio de la calidad de producción era tan solo del 30%. Pero una vez aplicada la mejora se pudo lograr una meta del 50% que es el valor meta establecido por el gerente y el jefe de producción.

También el Dashboard contiene un gráfico dinámico de barra y un gráfico de pastel que facilitan el análisis de los datos obtenidos.

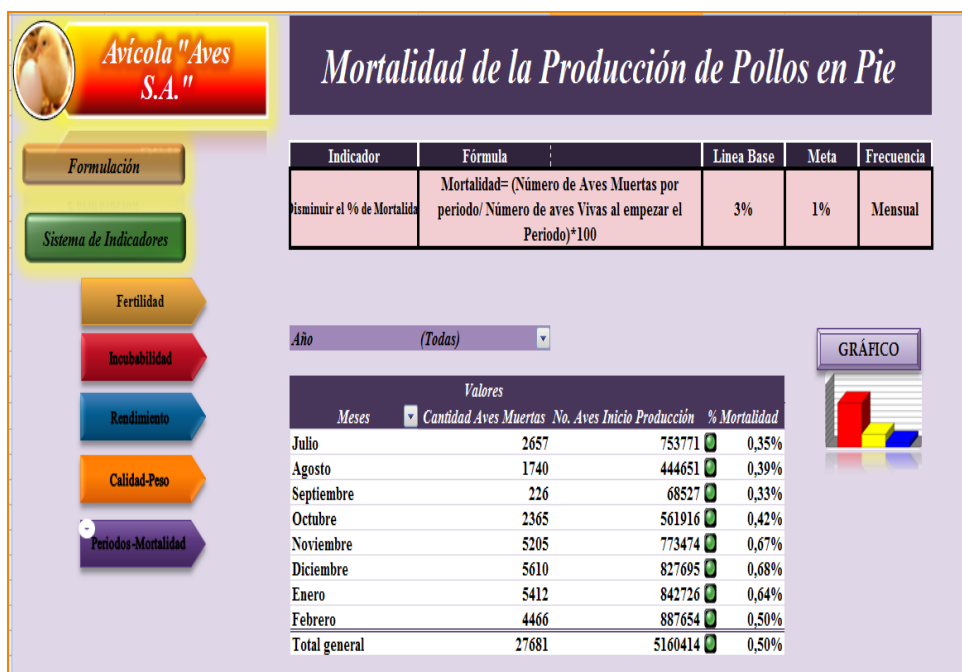
4.6.5 Dashboard Disminuir el porcentaje de mortalidad

La importancia del indicador es que ayuda a determinar en qué etapa mueren los pollos en pie, estas etapas son:

- 0-7 días primera etapa
- 8-14 días segunda etapa
- 15-21 días tercera etapa
- 22-28 días cuarta etapa
- 29-35 días quinta etapa
- 36-41 días sexta etapa

La tabla dinámica realizada ayuda a observar los datos de manera más clara. Se muestra la semaforización del total de aves muertas de los meses julio a enero respectivamente.

Gráfico 4.6.5: Disminuir el porcentaje de mortalidad



Elaborado por: Los Autores

El objetivo del indicador es controlar el porcentaje de pollos en pie muertos del total de la producción. Los semáforos muestran el logro de la meta establecida del 1% por el jefe del departamento de producción.

También se muestra una tabla dinámica con el detalle de la mortalidad de producción por granjas y por galpones.

Para facilitar el análisis se muestra un gráfico dinámico con tendencia sobre el porcentaje de mortalidad en pollos en pie desde el mes de julio hasta el mes de enero.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN Y TOMA DE DECISIONES

El análisis de los resultados obtenidos al evaluar los indicadores de la avícola Aves se realizó a través del programa SPSS utilizando pruebas estadísticas, tablas de frecuencia, bivariadas y estadística descriptiva.

5.1 Variables de análisis

Se consideran las siguientes variables de estudio para el semestre de Julio a Diciembre del año 2009:

Tabla 5.1: Matriz y variables de estudios

Matriz de Datos	V1	V2	V3	V4	V5	V6
Julio	74840	0.0113	68527	0.5119	226	6313
Agosto	151787	0.0140	139742	0.5226	2365	12044
Septiembre	142841	0.0106	137988	0.5028	5205	4853
Octubre	131450	0.0120	128821	0.5115	5610	2629
Noviembre	153405	0.0960	148804	0.5453	5412	4601
Diciembre	134185	0.0960	128816	0.5119	4466	5369

Elaborado por: Los Autores

Viene Tabla 5.1: Detalle datos de análisis

Variables	Descripción	Tipo de Dato
V1	Fertilidad	Numérico #
V2	Pérdidas Embrionarias	Numérico #
V3	Rendimiento	Numérico #
V4	Calidad en peso	Porcentaje %
V5	Mortalidad de pollo en pie	Numérico #
V6	Baja Calidad-pollos de segunda	Numérico #

Elaborado por: Los Autores

5.2 Análisis de Estudio

5.2.1. Análisis Descriptivo

El nivel descriptivo está referido al estudio y análisis de los datos obtenidos en una muestra (n) y como su nombre lo indica describen y resumen las observaciones obtenidas sobre los datos analizados en la intervención de cada variable. Su conocimiento permitirá interpretar los datos con más capacidad crítica para detectar errores potenciales y falacias.

Los resultados presentados a continuación muestran información estadística descriptiva relacionada con cada una de las variables analizadas definidas anteriormente.

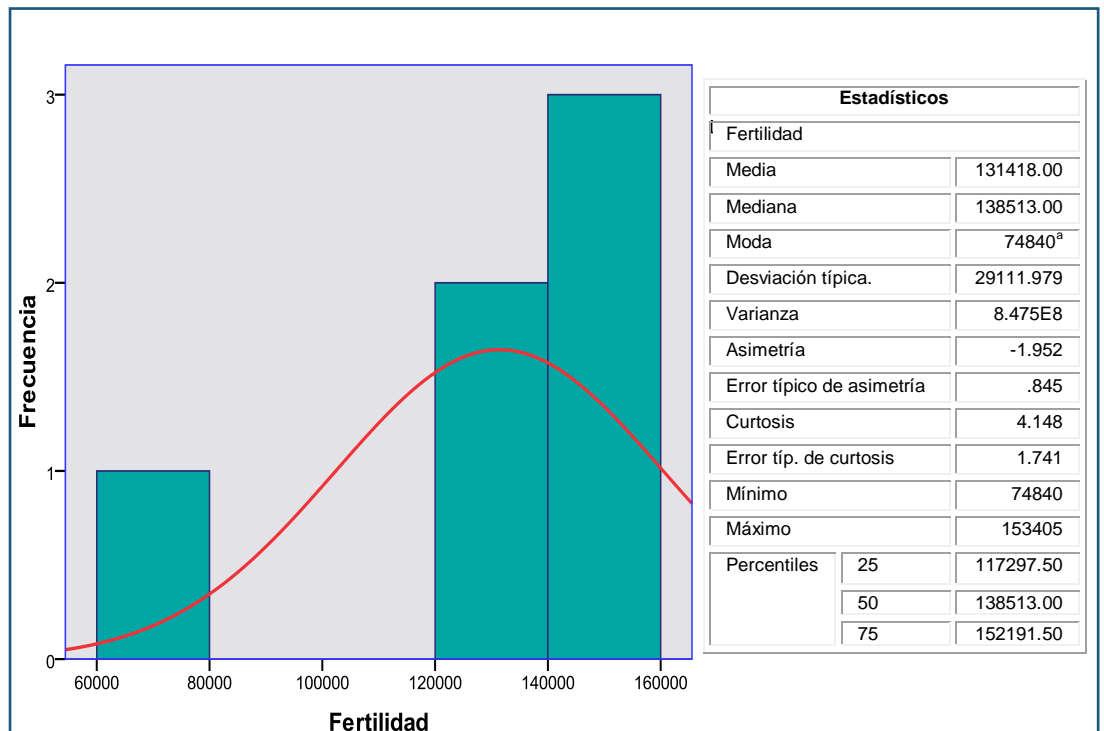


Figura 1: Huevos Fértiles

El análisis descriptivo realizado a la variable fertilidad está dado por la media con un valor 131,418 y una desviación típica aproximada de 29,111.98 alejada de la media. La asimetría -1,952 es baja y negativa lo cual indica que la mayor cantidad de datos están agrupados por encima de la media hacia la derecha. La curtosis de 4.148 permite afirmar que en las colas de distribución hay acumulados más datos que en las colas de distribución normal. El análisis de cuartiles indica que hasta el primer cuartil con un valor de 117,297.50 se halla el 25% de huevos fértiles semestrales, hasta el segundo cuartil de 138,513 se halla el 50% de

huevos fértiles y el tercer cuartil con un valor de 152,191.50 se halla el 75% de huevos fértiles durante el segundo semestre del año 2009. También se puede identificar el mínimo y el máximo de huevos fértiles con valores de 74,840 y 153,405 respectivamente. Por último el gráfico muestra una curva normal que corrobora los datos de la media y la desviación típica de la variable representada (huevos fértiles).

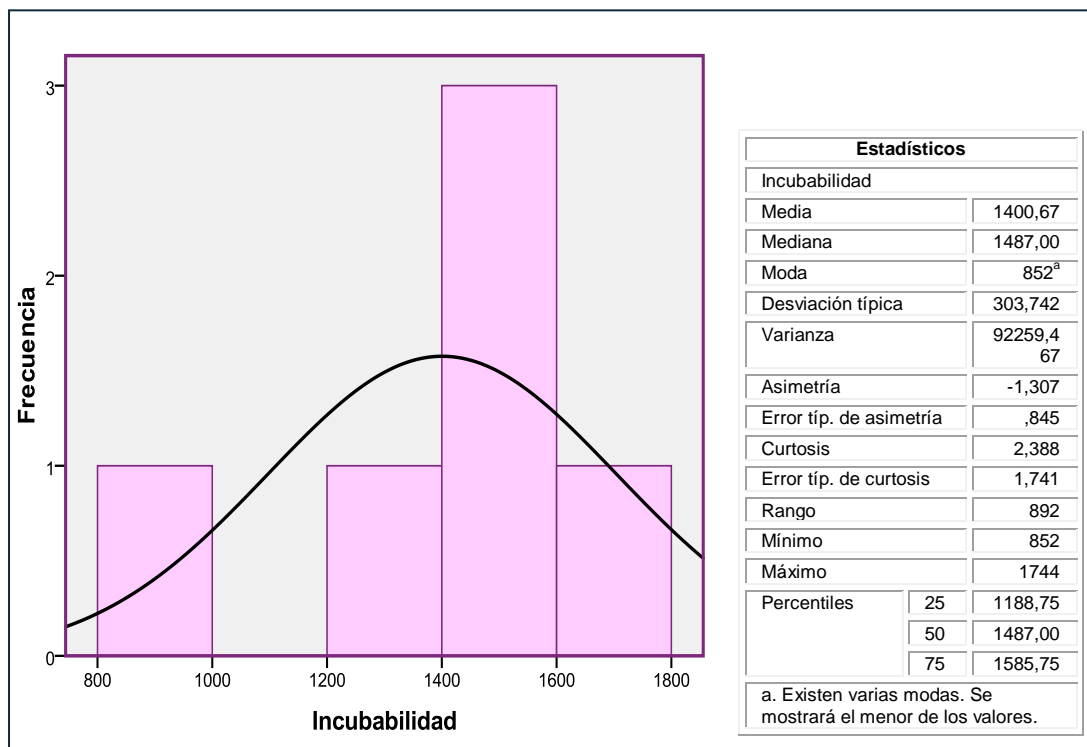


Figura 2: Pérdidas embrionarias

Las medidas de tendencia central analizadas en las pérdidas embrionarias están dadas por la media aproximada con un valor de 1,400.67 y una desviación típica de 303,742 alrededor de la media. La asimetría con un valor de -1,307

que representa un índice bajo y negativo que afirma una ligera asimetría negativa de los datos tomados por encima de la media. La curtosis de 2,388 permite afirmar que existe una mayor altura de los datos agrupados en la media con relación a la altura de la media de una distribución normal. La división de los datos en el análisis de cuartiles indican que hasta el primer cuartil 1188,75 se halla el 25% de las pérdidas embrionarias en el primer semestre del año 2009, hasta el segundo cuartil o mediana 1487 se halla el 50% de pérdidas embrionarias y el tercer cuartil de 1585,75 se encuentra el 75% de muertes embrionarias. En las medidas de dispersión se pueden identificar valores máximos y mínimos de 1744 y 852 respectivamente. En lo que respecta a la mayor y menor pérdida embrionaria existe una diferencia de 892 (rango).

Dado que la mortalidad embrionaria se registra por etapa es necesario realizar un análisis que detalle en que etapa se registró mayor mortalidad embrionaria. (Véase Tabla 5.2.1)

Tabla 5.2.1: Detalle de Mortalidad por Etapas

Etapa Mortalidad	Temprana	Intermedia	Tardía
Julio	262	231	359
Agosto	452	497	795
Septiembre	367	533	633
Octubre	392	487	612
Noviembre	384	501	598
Enero	311	454	536

Tabla 5.2.1: Análisis descriptivo-Etapa de Mortalidad

		Estadísticos		
		Temprana	Media	Tardía
N	Válidos	6	6	6
	Perdidos	0	0	0
Media		361,33	450,50	588,83
Mediana		375,50	492,00	605,00
Moda		262 ^a	231 ^a	359 ^a
Desv. típ.		66,494	110,493	141,909
Varianza		4421,467	12208,700	20138,167
Asimetría		-,328	-2,165	-,360
Error típ. de asimetría		,845	,845	,845
Curtosis		-,073	4,930	1,705
Error típ. de curtosis		1,741	1,741	1,741
Rango		190	302	436
Mínimo		262	231	359
Máximo		452	533	795
Suma		2168	2703	3533
Percentiles	25	298,75	398,25	491,75
	50	375,50	492,00	605,00
	75	407,00	509,00	673,50

Observando la tabla 5.2.1, la mortalidad media para cada etapa son: Temprana (361,33); media (450,50) y tardía (588,83), donde se puede apreciar que la menor media es la etapa temprana. Que la mitad de la mortalidad para la etapa temprana, media y tardía corresponden a 375, 492 y 605 respectivamente (mediana y percentil 50%). Así mismo que entre el menor y mayor número de muertes embrionarias existe una diferencia (190) para la etapa temprana, (302) etapa media y (436) para la etapa tardía.¹³

¹³ Ver Anexo 8 detalle del análisis mortalidad embrionaria

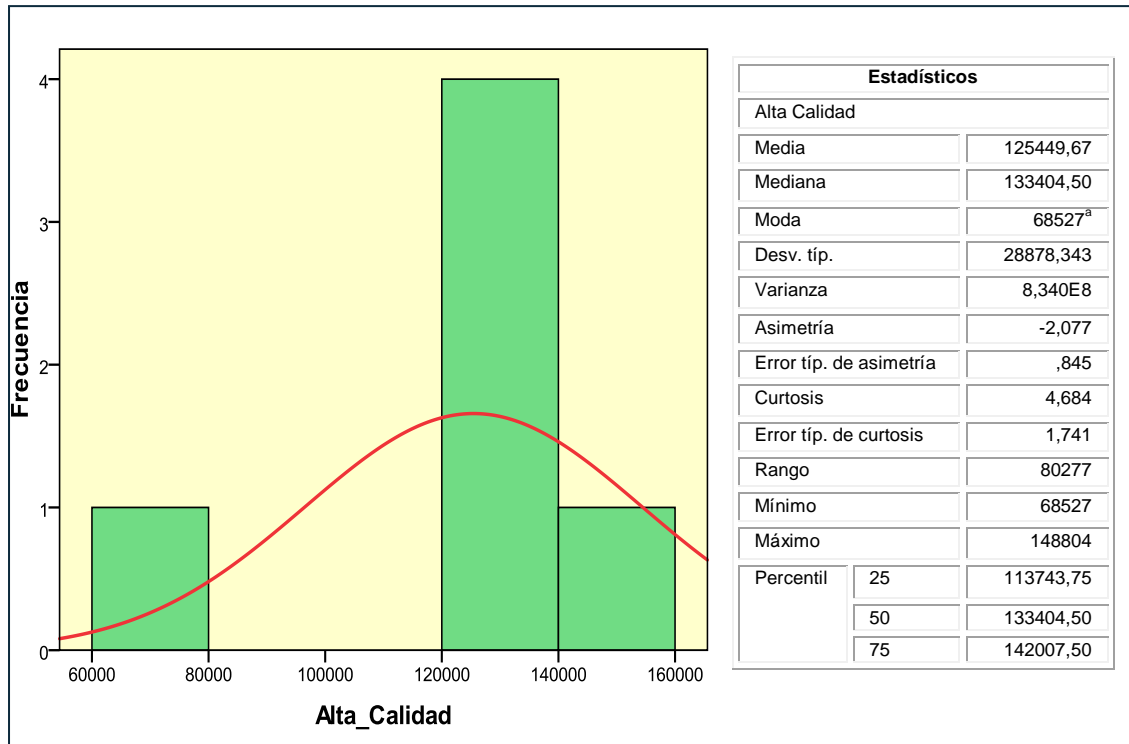


Figura 3: Alta Calidad

Las medidas de tendencia central señalan que los pollos de primera tienen una media de 125.499,67. Que la alta calidad en la producción es de 133.404,50 (Mediana y percentil 50%). Las medidas de dispersión señalan que la diferencia entre el menor y el mayor número de pollos bebés de primera es 80,277 (rango). También se puede identificar los valores mínimos (68.527) y máximos (148.804) dentro de la distribución. Los percentiles señalan que hasta el primer cuartil (113.743) se halla el 25%, que hasta el segundo cuartil (133.404,50) se encuentra el 50% y que el tercer cuartil (142.007,50) se halla el 75% de la producción de pollitos bebés de primera.

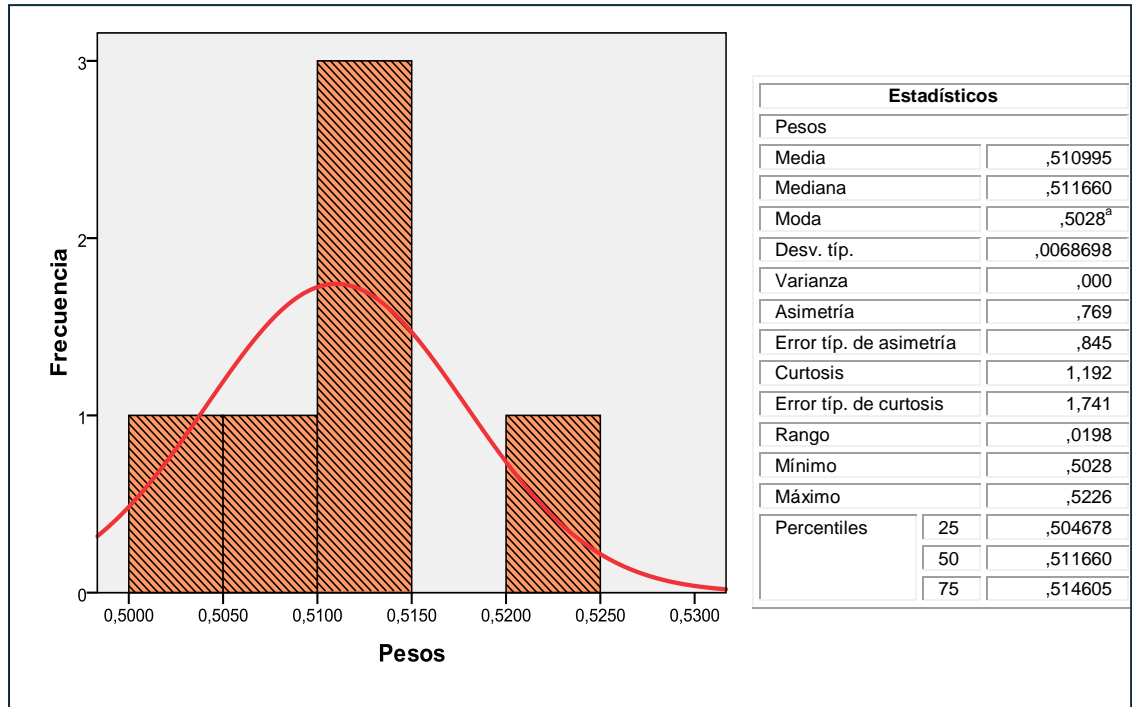


Figura 4: Calidad en Pesos

Las medidas de tendencia central en el análisis de peso señalan la media (0,51) del peso de los pollos a los 35 días. Que la mitad de los pollos tienen un peso por debajo de 0,511 (mediana y percentil 50%). También se puede observar en el análisis de las medidas de distribución que la diferencia del porcentaje más bajo y el más alto es de 0,0198 (rango). Los valores máximos (0,522) y mínimos (0,502) dentro de la distribución. La asimetría (0,769) es positiva y alta lo que indica que los valores más extremos se encuentra por encima de la media. La curtosis (1,192) permite afirmar que existe una mayor altura de los datos agrupados en la media con relación a la altura de la media

de una distribución normal. La división agrupada de los percentiles señalan que hasta el primer cuartil (0,5046) se halla el 25% de los pesos de pollos y que hasta el tercer cuartil (0,5146) se halla el 75% de los pesos de los pollos.

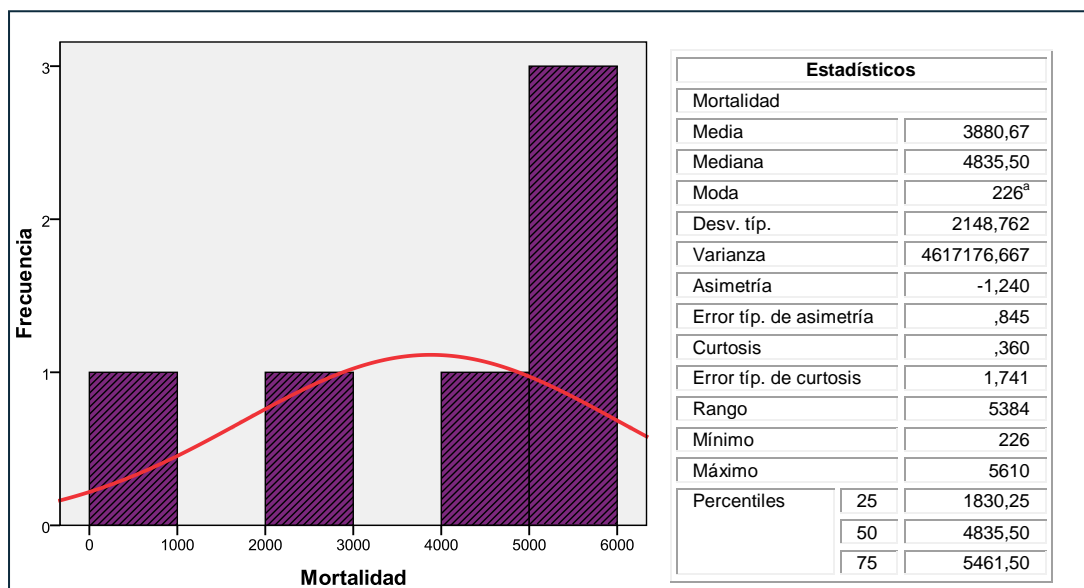


Figura 5: Mortalidad

En primer lugar el análisis de las medidas de tendencia central señalan que la media es de 3.88, 67 aves muertas al final de la producción de pollo en pie. Que la mitad de las aves muertas son el 4835,50 (mediana y percentil 50%). El análisis de dispersión indica que la diferencia entre el mayor y menor número de aves muertas es 5.384 (Rango). También se observa los valores máximos (5.610) y mínimos de (226). La asimetría es negativa e indica que tiene un sesgo negativo, es decir que los datos están agrupados por encima de la media y hacia la derecha.

5.2.2. Análisis de Regresión Lineal

El análisis de regresión lineal es una técnica estadística utilizada para estudiar la relación entre variables cuantitativas. El presente análisis considera a la variable Fertilidad dependiente o criterio y a las demás variables como independientes o predictoras.

Tabla 5.2.2: Prueba de Bondad de Ajuste

Resumen del modelo ^b									
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F
1	1,000 ^a	1,000	,999	880,156	1,000	1367,272	4	1	,020
a. Variables predictoras: (Constante), Mortalidad, Pesos, Incubabilidad, Alta Calidad									
b. Variable dependiente: Fertilidad									

Tomadas juntas (ver la tabla 5.2.2), las cuatro variables independientes incluidas en el análisis explican 99% de la varianza de la variable dependiente pues R^2 corregida = 0,99. Además el error típico es de 880,156 lo que indica una pequeña mejora en el ajuste.

La siguiente tabla de coeficiente de regresión lineal contiene toda la información necesaria para construir la ecuación del modelo de regresión:

Tabla 5.2.2.1: Coeficiente de regresión Lineal

Modelo		Coeficientes ^a						
		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B	
		B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior
1	(Constante)	-23784,862	48260,997		-,493	,708	-636998,972	589429,248
	Incubabilidad	2,474	4,184	,026	,591	,660	-50,688	55,635
	Alta Calidad	1,106	,052	1,097	21,239	,030	,444	1,767
	Pesos	41696,563	96269,020	,010	,433	,740	-1181517,315	1264910,440
	Mortalidad	-2,133	,441	-,157	-4,839	,130	-7,735	3,469

$$V1 = -23784 + 2,474 V2 + 1,106 V3 + 41696,553 V4 - 2,133 V5$$

Los coeficientes no estandarizados indican que si el resto de variables se mantienen constantes, a un aumento de una unidad de Incubabilidad le corresponde en promedio aproximadamente 2,474. Las pruebas t y sus niveles críticos indican que la hipótesis nula no se rechaza, observando el nivel crítico asociado a cada prueba t, las cuatro variables utilizadas poseen coeficientes significativamente diferentes de cero. Todas estas variables por lo tanto, contribuyen de forma significativa a lo que ocurre con la variable dependiente. Los intervalos de confianza indican los límites de los valores poblacionales de cada coeficiente de regresión¹⁴.

¹⁴ Ver Anexo 9

5.2.3. Análisis de Correlaciones

La siguiente tabla muestra una matriz de correlaciones existentes entre los coeficientes de las variables de estudio.

Tabla 5.2.3: Correlaciones de los Coeficientes

Correlaciones						
		Fertilidad	Incubabilidad	Alta Calidad	Pesos	Mortalidad
Fertilidad	Correlación de Pearson	1	,929**	,994**	-,033	,724
	Sig. (bilateral)		,007	,000	,950	,104
Incubabilidad	Correlación de Pearson	,929**	1	,905*	,179	,577
	Sig. (bilateral)	,007		,013	,734	,230
Alta Calidad	Correlación de Pearson	,994**	,905*	1	-,120	,795
	Sig. (bilateral)	,000	,013		,821	,059
Pesos	Correlación de Pearson	-,033	,179	-,120	1	-,533
	Sig. (bilateral)	,950	,734	,821		,277
Mortalidad	Correlación de Pearson	,724	,577	,795	-,533	1
	Sig. (bilateral)	,104	,230	,059	,277	
** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).						
* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).						

La variable fertilidad está directamente relacionada con las variables de Incubabilidad en un (0,92), con la variable alta calidad (0,99) y con la variable mortalidad está considerablemente relacionada (0,72). Se puede observar que la variable de Incubabilidad está directamente relacionada con la variable de alta calidad (0,90) y que tiene una mediana relación con la variable mortalidad (0,57). También que la variable alta calidad guarda una estrecha relación con la variable mortalidad (0,79).

5.3 Medición y Monitoreo de los Indicadores

La medición de los indicadores se hace por medio de un tratamiento estadístico básico que permite establecer sus valores. Luego estos valores se estandarizan según la ecuación:

$$ND = \left(\frac{V - V_{\min}}{V_{\max} - V_{\min}} \right) \times 100$$

donde:

ND = Nivel de desempeño del indicador,

V = Valor medido del indicador,

V_{\max} = Valor máximo del indicador o meta;

V_{\min} = Valor mínimo del indicador o base.

Valores escala de ponderación de 5 puntos:

Valores	Escala
81% a 100%	5
61 a 80%	4
41 a 60%	3
21 a 40%	2
0 a 20%	1

La interpretación de estas mediciones es la siguiente: 1 hacia 5 el indicador representa un mayor nivel de sustentabilidad (5>4>3>2>1). Si el nivel de desempeño sobrepasa la meta esperada su ponderación será igual a una escala de 6.

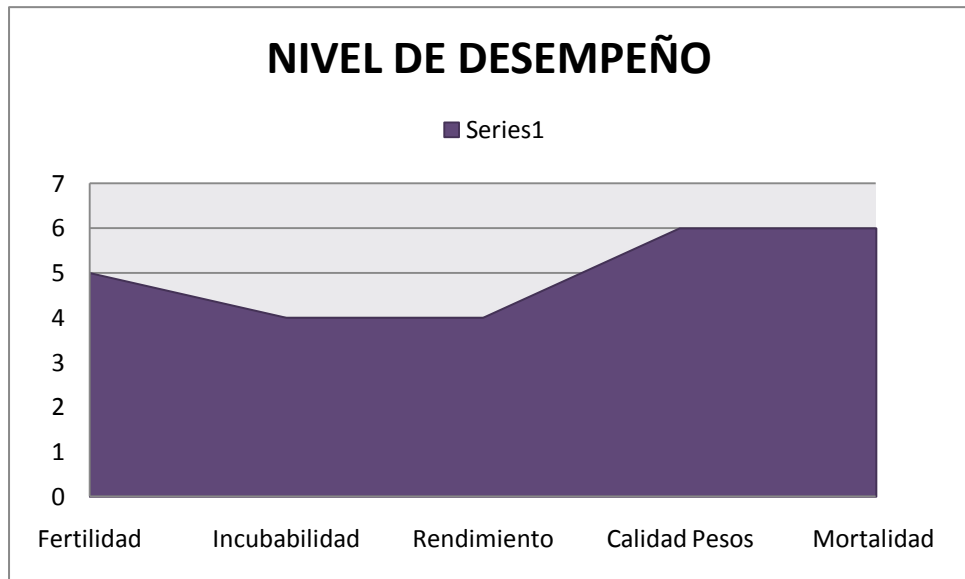
Tabla 5.3: Presentación de datos

KPI-Indicador	Medición	Nivel de desempeño	Escala
Fertilidad	$\frac{(0,98 - 0,80)}{(0,99 - 0,80)} * 100$	94,73%	5
Incubabilidad	$\frac{(0,015 - 0,03)}{(0,01 - 0,03)} * 100$	75,00%	4
Rendimiento	$\frac{(0,95 - 0,80)}{(0,99 - 0,80)} * 100$	78,94	4
Calidad Pesos	$\frac{(0,53 - 0,30)}{(0,50 - 0,30)} * 100$	115,00%	6
Mortalidad	$\frac{(0,005 - 0,03)}{(0,01 - 0,03)} * 100$	125,00%	6

Elaborado por: Los Autores

Los resultados obtenidos en las mediciones de los indicadores se presentan de forma integrada mediante un gráfico de área (ver gráfico 5.3). En esta gráfica el grado máximo de sustentabilidad se obtiene cuando los indicadores adquieren un valor igual a 5. El nivel de desempeño del indicador sobrepasa la meta, entonces el máximo grado de sustentabilidad es 6.

Gráfico 5.3: Nivel de desempeño de los indicadores



Elaborado por: Los Autores

Como resultado del control del proceso de producción mediante los indicadores de desempeño es importante resaltar que los indicadores de fertilidad alcanza un valor de 5, Incubabilidad y rendimiento ambos presentan un valor de 4, estos tres indicadores corresponden al subproceso de incubación. La escala alcanzada de estos indicadores tiene un alto grado de sustentabilidad. Los indicadores de calidad en peso y mortalidad alcanzan una escala de 6, logrando un desempeño excepcional y una mejora fuerte.

Al utilizar la moda de los valores de los indicadores, en este caso particular, la moda es igual a 4 y 6, lo que también es un indicativo del alto nivel de sustentabilidad de la producción¹⁵.

¹⁵ Ver anexo # 9-10

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez terminado el análisis realizado a la Avícola Aves S.A a través de los indicadores de gestión se presenta las siguientes conclusiones y recomendaciones.

6.1 Conclusiones

1. A evaluar el proceso de producción de la avícola Aves S.A mediante la implementación de los indicadores de desempeño durante el segundo semestre del año 2009 muestran los siguientes resultados:

- ✓ El indicador de “Mejorar el crecimiento de incubación de huevos” alcanzó un nivel desempeño del 94,73% lo que indica se logró alcanzar la meta propuesta.
- ✓ El indicador “disminuir el porcentaje de mortalidad” obtuvo el 75,00% de nivel de desempeño durante el periodo de julio a diciembre.
- ✓ El desempeño alcanzado del indicador de rendimiento fue de 78,94% logrando un desempeño razonable y significativo en el periodo evaluado.

- ✓ El desempeño logrado del indicador control de calidad en pesos fue de 115,00% lo que indica que obtuvo un desempeño excepcional.
 - ✓ El indicador de mortalidad alcanzó un nivel de desempeño del 125% que afirma un logro excepcional durante los meses evaluados.
2. Se logró complementar los indicadores de gestión con el aplicativo informático que está diseñado para que el usuario evalúe y analice con responsabilidad los progresos del área de producción y las mejoras de la empresa.
 3. Las pruebas estadísticas utilizadas señalan el nivel de importancia de cada variable analizada durante los meses de julio a diciembre del año 2009.
 4. El análisis de los datos mediante la semaforización muestra que el indicador de calidad en peso necesita aumentar su línea meta. Aunque los resultados obtenidos alcanzaron la meta deseada.

6.2 Recomendaciones

1. Evaluar periódicamente el sistema de indicadores de gestión, a través de las herramientas proporcionadas durante la evaluación.
2. Ampliar la evaluación a otros departamentos de la empresa con el fin de que todas las áreas logren un equilibrio para obtener las metas planteadas.
3. Monitorear los indicadores de gestión de acuerdo a la frecuencia de medición, verificar si deben ser modificados.
4. Verificar que el o los responsables (gerente general) hagan un seguimiento al resultado de los sistemas de indicadores de gestión y que se tomen medidas correctivas de ser necesarios en tiempos claves.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Kaplan Robert y Norton David en Harvard Business Review (1996) "The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action", Harvard Business School Press, Boston.

[2] SACRISTÁN, F. (1997), "*Mantenimiento Total de la Producción: Proceso de Implantación y Desarrollo*", Editorial Fundación Confemetal, España.

[3] Material de la academia BI, 2007. Unidad 2.

[4] Calle J.A, (1997) "Reingeniería y seguridad en el ciberespacio", Ediciones Díaz Santos.

[5] Material Data Warehousing, [[Página Web](#) en línea]. Disponible en: <http://personal.lobocom.es/claudio/gen006.htm>, última actualización 11 de febrero del 2010.

[6] Conceptos básicos de Bases de datos. [[Página Web](#) en línea]. Disponible en: <http://books.google.com.ec/books?id=Vhum351TK8C&printsec=frontcover&dq=base+de+datos>, última actualización 10 de enero del 2010.

[7] ¿Cómo implantar un [Sistema](#) de Control de Gestión en la práctica?

[[Página Web](#) en línea]. Disponible en:

<http://www.ciberconta.unizar.es/leccion/cgestion/SCG.pdf> [Consulta:

marzo 07, 2010].

[8] **WIKIPEDIA** (2009), *“Indicadores Clave de Desempeño KPI”*,

obtenido el 2 de julio de 2009, desde <http://es.wikipedia.org/wiki/KPI>.

ANEXOS

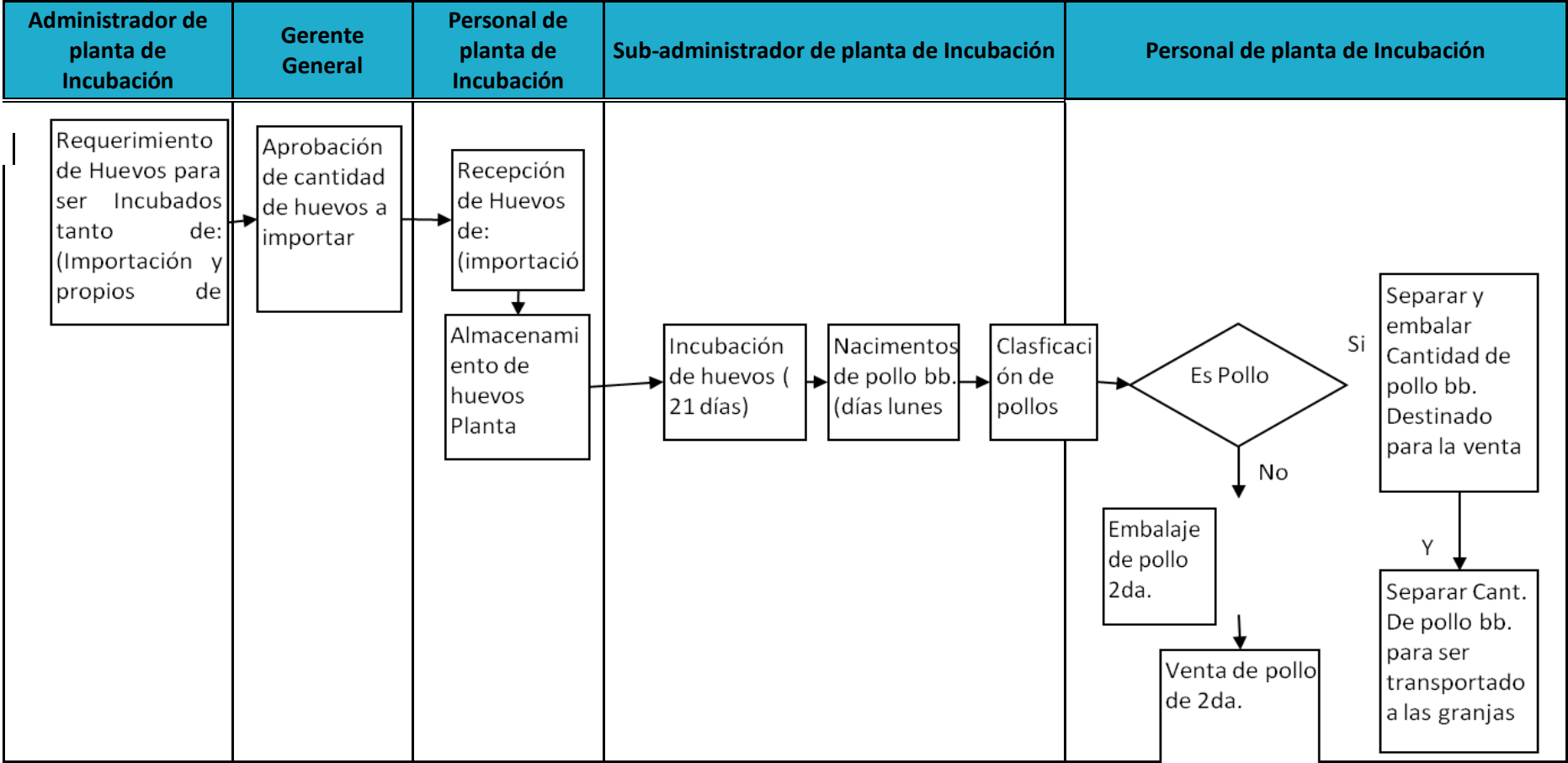
Anexo 1: Matriz de Procesos Incubación SIPOC

MATRIZ SIPOC DE LOS PROCESOS				
EMPRESA:	AVES S.A.	DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN E INTEGRACIÓN		POLLO BB.
PROCESO:	INCUBACIÓN	RESPONSABLE:		ADMINISTRADOR DE PLANTA
PROVEEDORES ¿DE QUIEN?	INSUMOS ¿QUÉ RECIBO	PRODUCTOR ¿QUÉ REALIZÓ?	PRODUCTOS ¿QUÉ ENTREGO?	CLIENTES ¿A QUIÉN?
ORIGEN	ENTRADAS	DESCRIPCIÓN :	SALIDAS DOCUMENTALES	DESTINO
Granjas Los Almendros es donde están reproductoras Importaciones desde Perú	Huevos Incubables	Recibir huevos para la incubación, seleccionarlos y manejarlos cuidadosamente, dar mantenimiento y seguimiento para obtener una excelente sentada.	Guías de remisión y traspaso	Máquinas Incubadoras
SUB-PROCESOS / ACTIVIDADES				
ORIGEN	ENTRADAS FISICAS	Nacimientos y Clasificación de pollitos bebés para venderlos Y otros enviados a las diferentes granjas para la producción de la empresa.	SALIDAS FISICAS	DESTINO
Nacedoras	huevos		Pollos bebés de Primera Pollos bebés de segunda	Granjas y Galpones
REQUISITOS ¿QUÉ REQUIERO?		Personal capacitado para la manipulación de incubación	REQUISITOS ¿QUÉ REQUIEREN?	
		INFRAESTRUCTURA - EQUIPOS - SISTEMAS		
		Máquinas Incubadoras, Nacedoras, equipos de almacenamientos		
		CONTROL POLITICAS/ PROCEDIMIENTO		
Llevar un control para programar los nacimientos de acuerdo a la disponibilidad de los galpones, para realizar los pedidos si es necesario.		Llevar un control cada 2 días una vez iniciado el periodo de incubación	Disponibilidad de las máquinas incubadoras, galpones y granjas	

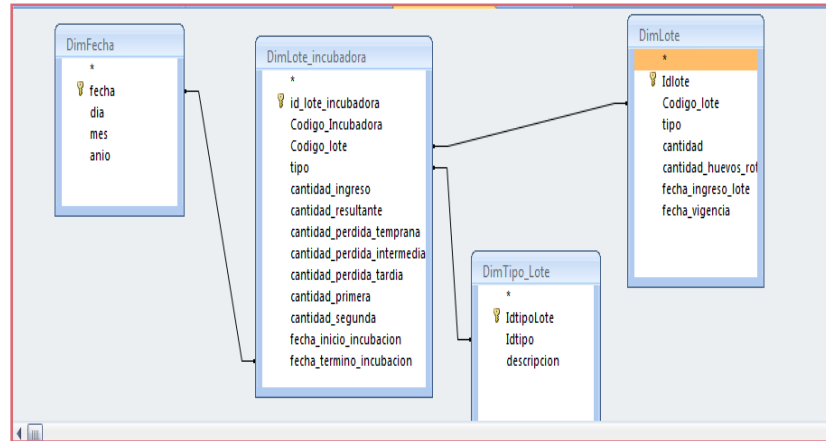
Anexo# 2: Matriz de Procesos Crianza en pollo en pie SIPOC

MATRIZ SIPOC DE LOS PROCESOS				
EMPRESA:	AVES S.A.	DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN E INTEGRACIÓN		Crianza de pollo en pie
PROCESO:	Crianza Pollo en pie	RESPONSABLE:		ADMINISTRADOR DE GRANJAS
PROVEEDORES ¿DE QUIEN?	INSUMOS ¿QUÉ RECIBO	PRODUCTOR ¿QUÉ REALIZÓ?	PRODUCTOS ¿QUÉ ENTREGO?	CLIENTES ¿A QUIÉN?
ORIGEN	ENTRADAS	DESCRIPCIÓN:	SALIDAS DOCUMENTALES	DESTINO
Planta de incubación-Nacedoras	Pollitos bebés	Recibimiento y distribución de los pollitos bebés de las Nacedoras después de 21 días	facturas	Mayoristas minoristas Venta detalle
ORIGEN	ENTRADAS FÍSICAS	SUB-PROCESOS / ACTIVIDADES	SALIDAS FÍSICAS	DESTINO
Máquinas incubadoras	Pollos segunda de	<ul style="list-style-type: none"> Controlar el peso Controlar la temperatura Venta de pollitos de segunda al primer día de nacidos 	Pollos en pie vivos	Mayoristas
REQUISITOS ¿QUÉ REQUIERO?		RECURSOS HUMANOS	REQUISITOS ¿QUÉ REQUIEREN?	
Tener buenos nacimientos, personal capacitado en producción de pollos.		Personal para la crianza de pollos en pie, avicultores	Llevar un control estricto en la crianza de pollos en pie, contar con los insumos necesarios para la crianza.	
		INFRAESTRUCTURA - EQUIPOS - SISTEMAS		
		Granjas, galpones, máquinas de calefacción, bebederos eléctricos, balanzas		
REQUISITOS ¿QUÉ REQUIERO?		CONTROL POLITICAS/ PROCEDIMIENTO		
		Llevar un control cuidadoso en la alimentación de los pollos, con sus correctas dietas, iniciador		

Anexo # 3: Diagrama de Flujo



Anexo 4: consulta Indicador Fertilidad



anio	mes	Lotes de Incubacion	Tipo proced	Cant_Ingreso	huevos_no_nacidos	Cant_result
2009	7	7	1 A	40952	417	40535
2009	7	2	2 B	34740	435	34305
2009	8	3	3 A	18356	178	18178
2009	8	4	4 B	17687	271	17416
2009	8	5	5 A	11852	228	11624
2009	8	6	6 B	8330	42	8288
2009	8	7	7 A	30692	288	30404
2009	8	8	8 B	33552	332	33220
2009	8	9	9 A	17150	203	16947
2009	8	10	10 B	15912	202	15710
2009	9	11	11 A	9448	132	9316
2009	9	12	12 B	13236	145	13091
2009	9	13	13 A	24069	261	23808
2009	9	14	14 B	20575	259	20316
2009	9	15	15 A	7452	87	7365
2009	9	16	16 B	8694	61	8633
2009	9	17	17 A	26100	271	25829
2009	9	18	18 B	34800	317	34483
2009	10	17	17 A	4435	112	4323
2009	10	18	18 B	2556	60	2496
2009	10	19	19 A	30365	319	30046
2009	10	20	20 B	30208	304	29904
2009	10	21	21 A	6704	126	6578
2009	10	22	22 B	6897	121	6776
2009	10	23	23 A	26084	196	25888
2009	10	24	24 B	25692	253	25439
2009	11	25	25 A	16381	160	16221

En este anexo se puede visualizar la consulta realizada para determinar el indicador de fertilidad, que tiene las siguientes variables: el año analizado, el mes, tipo de procedencia, lotes de incubación, cantidad ingresada para

la sentada de nacimientos, cantidad de huevos no fértiles y por último la utilización de la fórmula para determinar el indicador.

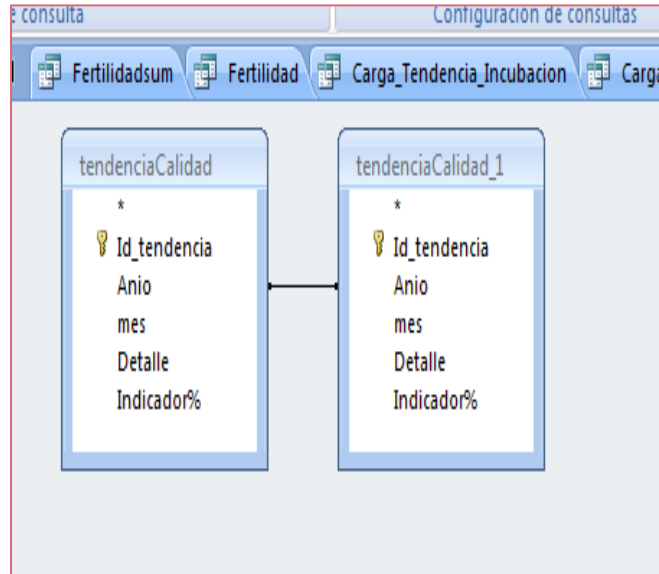
Para el cálculo de la tendencia se utiliza la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Calidad de mes actual} - \text{calidad del mes anterior}}{\text{Calidad del mes anterior}}$$

Fertilidadsum		Fertilidad		KPI_Fertilidad	
anio	mes	Result	Ingreso	Indicador	IndicadorPorc
2009	7	74840	75692	0,9887	98,87%
2009	8	151787	153531	0,9886	98,86%
2009	9	142841	144374	0,9894	98,94%
2009	10	131450	132941	0,9888	98,88%
2009	11	118957	120116	0,9904	99,04%
2009	12	168633	170258	0,9905	99,05%
2010	1	109562	110707	0,9897	98,97%

Anexo 5: consulta indicador Control Peso

Para calcular la tendencia sobre la calidad en pesos de la producción se realiza la consulta para determinar las variantes en pesos.

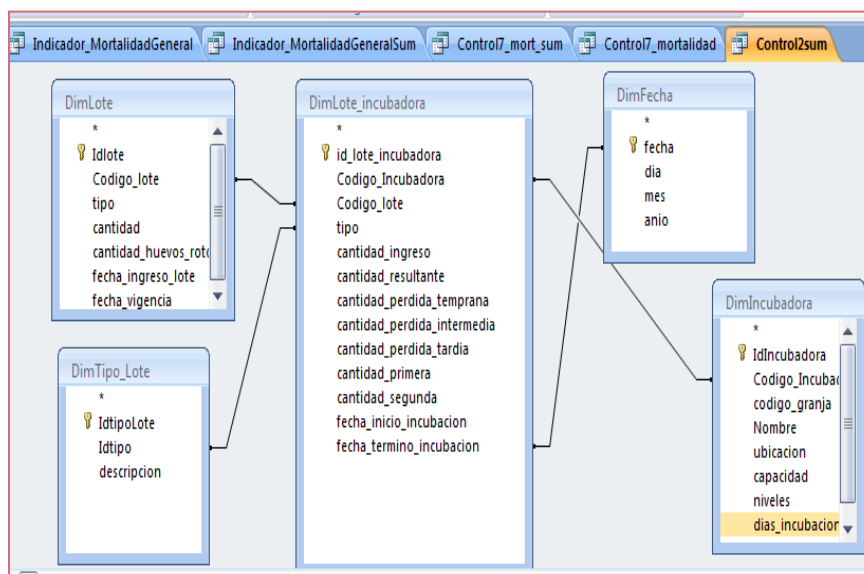


Se obtuvo la siguiente información que contiene: año, mes, tipo de pesos, el indicador y por ultimo la tendencia de los datos.

anio	mes	detalle_con	Ind_mes	Ind_mes_ant	Tendencia
2009	9	1 a 3 lbs.	0,117094226640218	0,117292870905588	-1,6935749277502E-03
2009	9	3 a 5 lbs.	0,16000624066686	0,159561657032755	2,78628113026728E-03
2009	9	5 a 6 lbs.	0,152926055527076	0,152682442196532	1,5955563193679E-03
2009	9	6 a 8 lbs.	0,12999903418251	0,129997591522158	1,10975929238313E-05
2009	9	mas de 8 lbs.	0,439989301713955	0,440405226396917	-9,4441359464643E-04
2009	10	1 a 3 lbs.	0,119326625895969	0,117094226640218	0,019064981423978
2009	10	3 a 5 lbs.	0,159992108897218	0,16000624066686	-8,832011540651E-05
2009	10	5 a 6 lbs.	0,150693759452884	0,152926055527076	-1,45972252177625E-02
2009	10	6 a 8 lbs.	0,129979614651147	0,12999903418251	-1,49382120293635E-04
2009	10	mas de 8 lbs.	0,439968435588874	0,439989301713955	-4,74241646324729E-05
2009	11	1 a 3 lbs.	0,10927172566092	0,119326625895969	-8,42636768146218E-02
2009	11	3 a 5 lbs.	0,159996887003797	0,159992108897218	2,98646390206508E-05
2009	11	5 a 6 lbs.	0,151725211378001	0,150693759452884	6,84468904925077E-03
2009	11	6 a 8 lbs.	0,140340539548949	0,129979614651147	7,97119219472169E-02
2009	11	mas de 8 lbs.	0,438671195334953	0,439968435588874	-2,94848482069949E-03
2009	12	1 a 3 lbs.	8,11429700338545E-02	0,10927172566092	-0,257420256277147
2009	12	3 a 5 lbs.	0,159789509604073	0,159996887003797	-1,29613396614716E-03
2009	12	5 a 6 lbs.	0,152066739105057	0,151725211378001	2,2509622755088E-03
2009	12	6 a 8 lbs.	0,152066739105057	0,140340539548949	8,35553261644513E-02
2009	12	mas de 8 lbs.	0,454916082220566	0,438671195334953	3,70320346044355E-02
2010	2	1 a 3 lbs.	5,62766865926558E-02	6,43339719673288E-02	-0,125241534577793
2010	2	3 a 5 lbs.	0,160024670272322	0,160009327417566	9,5887252347521E-05
2010	2	5 a 6 lbs.	0,159407913464276	0,156190128062922	2,06017207442008E-02
2010	2	6 a 8 lbs.	0,174523199544549	0,168233840879298	3,73846226917153E-02
2010	2	mas de 8 lbs.	0,449805484391308	0,451251638600383	-3,20476223324124E-03

Anexo 6: consulta Indicador Incubabilidad

Esta consulta se la obtiene de las tablas: lote, tipo de lote (Procedencia), Fecha, incubadora.

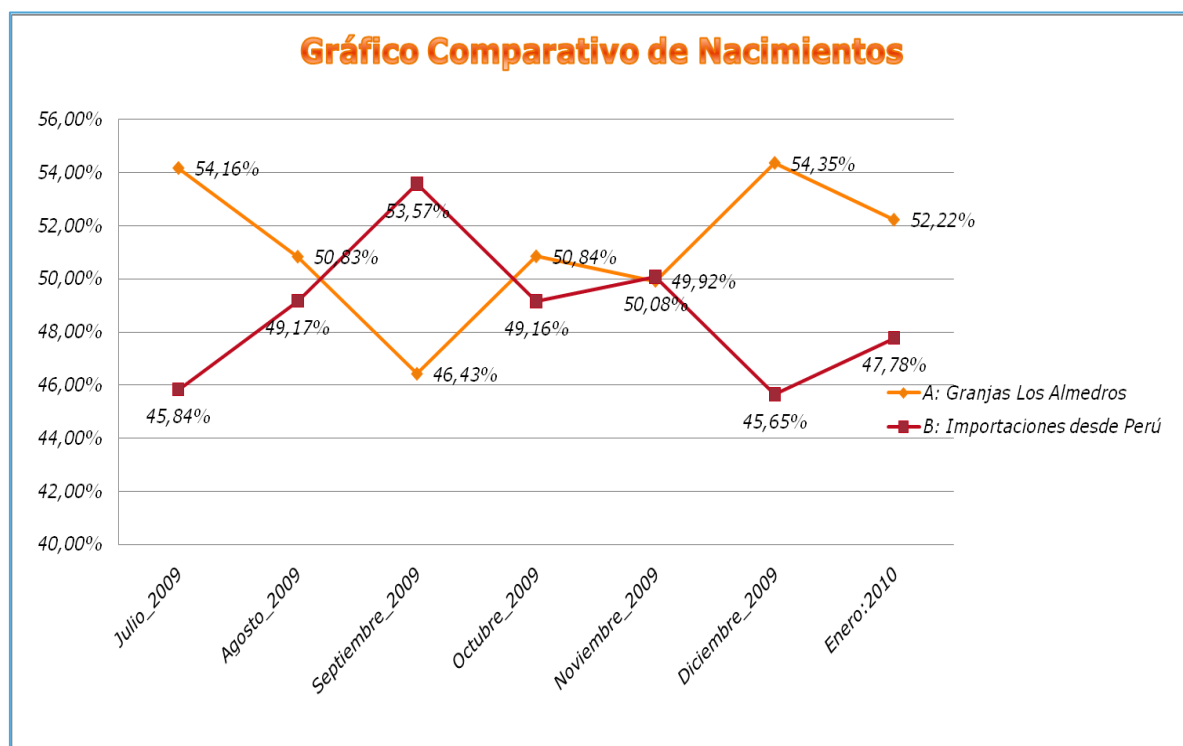


Los datos obtenidos de esta consulta sirven para determinar el indicador de mortalidad, previo una programación en las tablas.

anio	mes	tempra	tempra%	interme	interme%	tard	tard%	total_perdidas	indi
2009	7	0,0016	0,16%	0,0031	0,0031	0,69%	0,0069	101	
2009	7	0,0023	0,23%	0,0034	0,0034	0,57%	0,0057	100	
2009	7	0,0017	0,17%	0,0032	0,0032	0,20%	0,0020	60	
2009	7	0,0029	0,29%	0,0029	0,0029	0,57%	0,0057	100	
2009	7	0,0049	0,49%	0,0021	0,0021	0,21%	0,0021	56	
2009	7	0,0046	0,46%	0,0008	0,0008	0,11%	0,0011	57	
2009	7	0,0069	0,69%	0,0037	0,0037	0,52%	0,0052	137	
2009	7	0,0032	0,32%	0,004	0,004	0,53%	0,0053	109	
2009	7	0,0035	0,35%	0,0039	0,0039	0,79%	0,0079	132	
2009	8	0,004	0,40%	0,0067	0,0067	0,77%	0,0077	160	
2009	8	0,003	0,30%	0,0028	0,0028	0,43%	0,0043	175	
2009	8	0,003	0,30%	0,004	0,004	0,36%	0,0036	183	
2009	8	0,0025	0,25%	0,0032	0,0032	0,56%	0,0056	196	
2009	8	0,0038	0,38%	0,0033	0,0033	0,47%	0,0047	186	
2009	8	0,0061	0,61%	0,0036	0,0036	0,77%	0,0077	151	
2009	8	0,0037	0,37%	0,0044	0,0044	0,73%	0,0073	133	
2009	8	0,0021	0,21%	0,0008	0,0008	0,11%	0,0011	35	
2009	8	0,0021	0,21%	0,0037	0,0037	0,52%	0,0052	95	
2009	8	0,002	0,20%	0,004	0,004	0,53%	0,0053	98	
2009	8	0,0022	0,22%	0,0039	0,0039	0,78%	0,0078	121	
2009	8	0,0021	0,21%	0,002	0,002	0,33%	0,0033	64	
2009	8	0,0018	0,18%	0,0015	0,0015	0,15%	0,0015	42	
2009	8	0,0024	0,24%	0,0009	0,0009	1,07%	0,0107	105	
2009	9	0,0025	0,25%	0,0033	0,0033	0,46%	0,0046	188	
2009	9	0,0019	0,19%	0,0062	0,0062	0,36%	0,0036	87	
2009	9	0,0015	0,15%	0,0028	0,0028	0,28%	0,0028	61	
2009	9	0,004	0,40%	0,0039	0,0039	0,18%	0,0018	85	

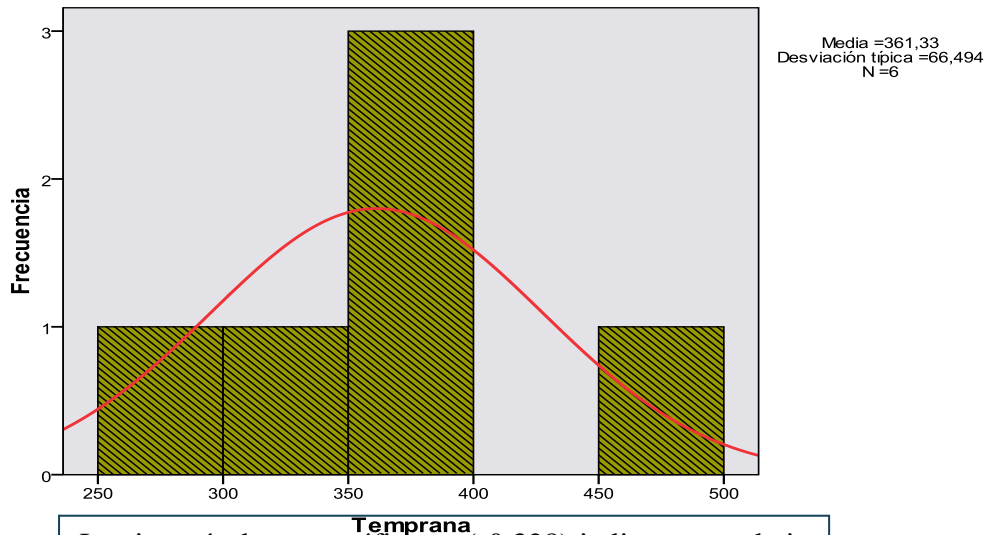
Anexo 7: Análisis Comparativo de Nacimientos de Pollitos

PORCENTAJES							
Granjas	Julio_2009	Agosto_2009	Septiembre_2009	Octubre_2009	Noviembre_2009	Diciembre_2009	Enero:2010
A: Granjas Los Almedros	54,16%	50,83%	46,43%	50,84%	49,92%	54,35%	52,22%
B: Importaciones desde Perú	45,84%	49,17%	53,57%	49,16%	50,08%	45,65%	47,78%

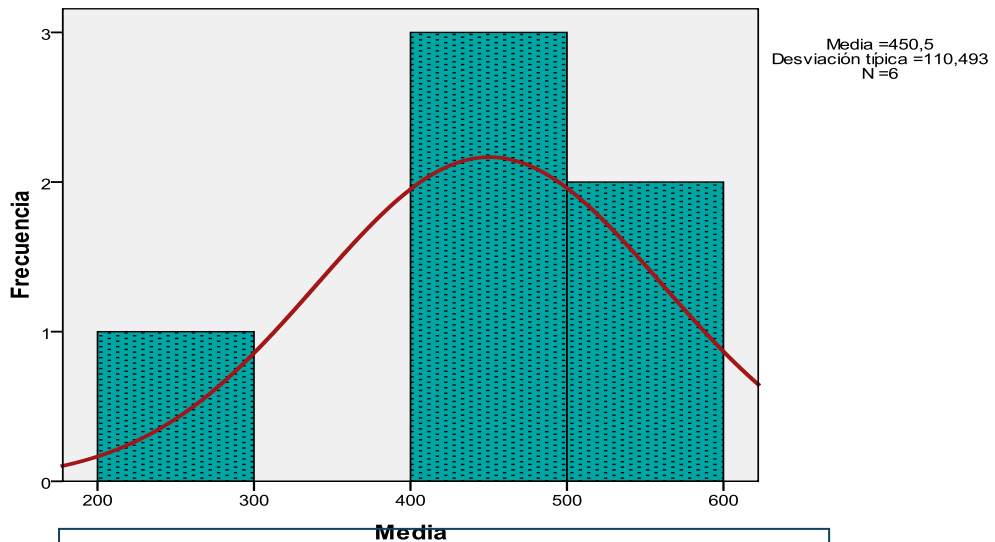


El gráfico lineal comparativo muestra porcentajes equilibrados entre los dos proveedores de huevos, los valores que alcanzan cada uno van desde el 45% hasta 54%.

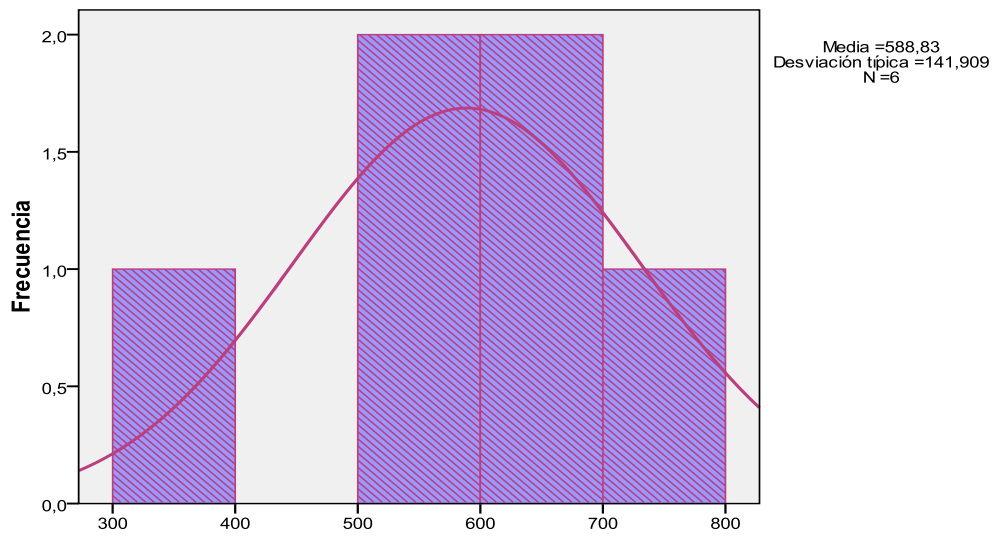
Anexo 8: Detalle Análisis mortalidad embrionaria



La simetría de este gráfico es $(-0,328)$ indica que es baja y acusadamente negativa. La curtosis es $(-0,073)$ también es baja y negativa que indica que la mayor parte de los datos se centran en las colas con respecto a la media



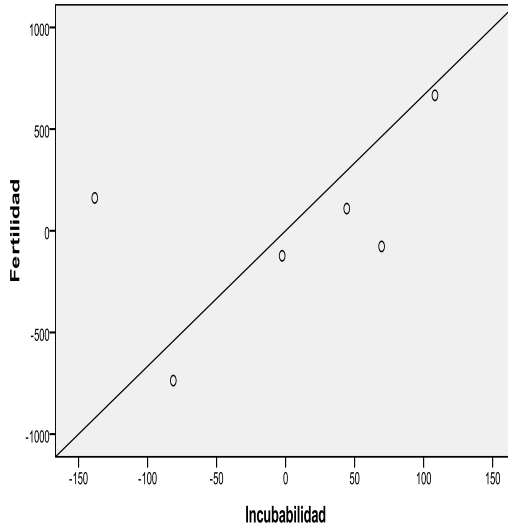
La simetría de este gráfico es $(-2,165)$ indica que es baja y acusadamente negativa. La curtosis es $(4,930)$ es positiva y alta que indica que la mayor parte de los datos se encuentran acumulados en las colas con respecto a la media normal



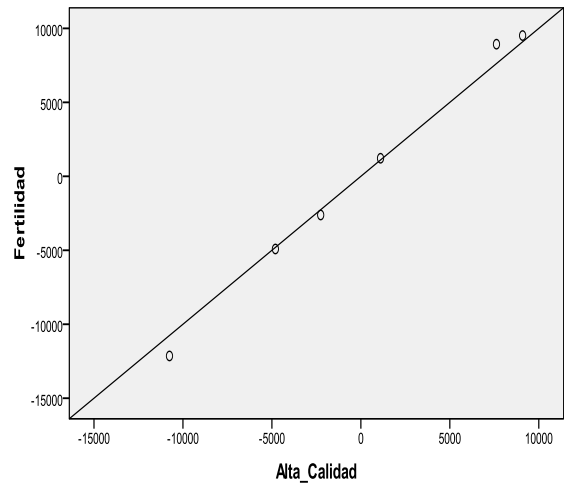
La simetría de este gráfico es $(-0,360)$ indica que es baja y acusadamente negativa. La curtosis es $(1,705)$ es positiva y alta que indica que la mayor parte de los datos se encuentran acumulados en las colas con respecto a la media normal

Anexo 9: Resumen Análisis de regresión lineal

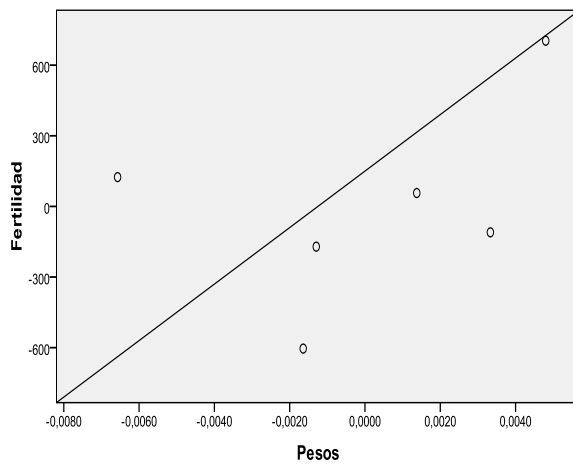
Variable dependiente: Fertilidad



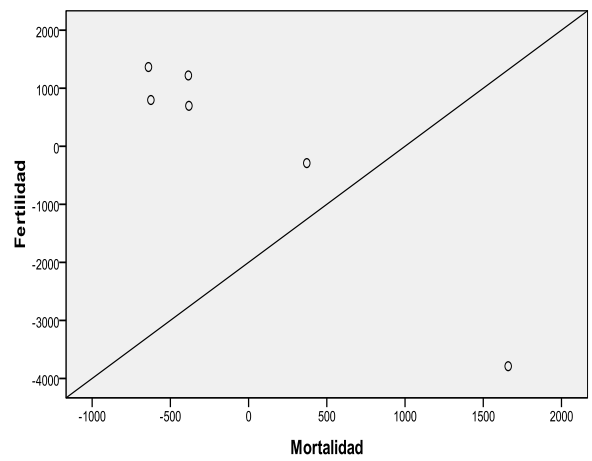
Variable dependiente: Fertilidad



Variable dependiente: Fertilidad

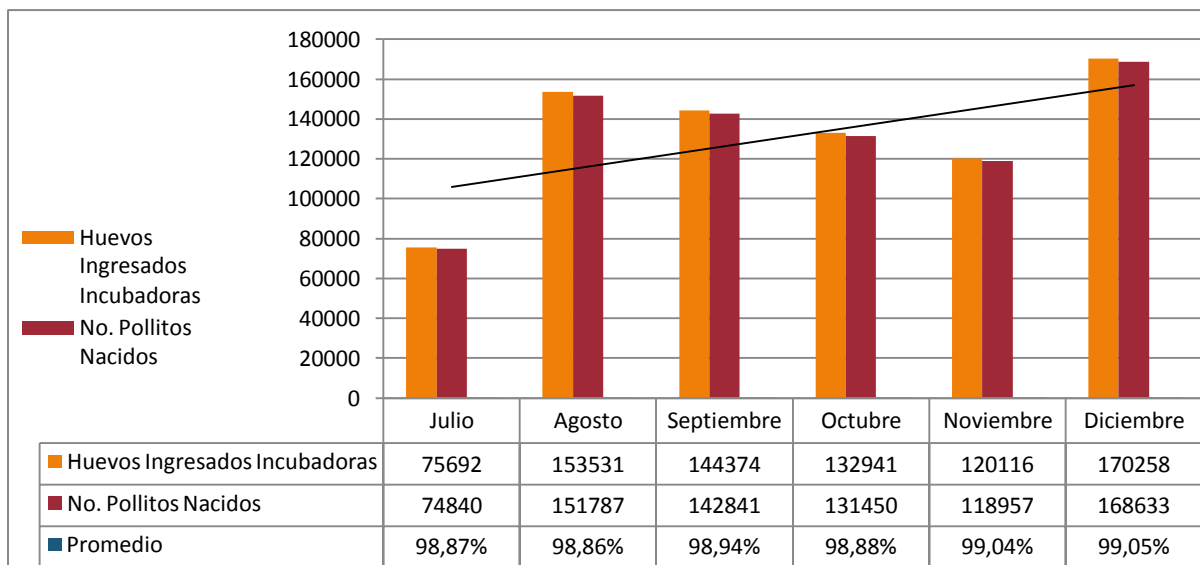


Variable dependiente: Fertilidad



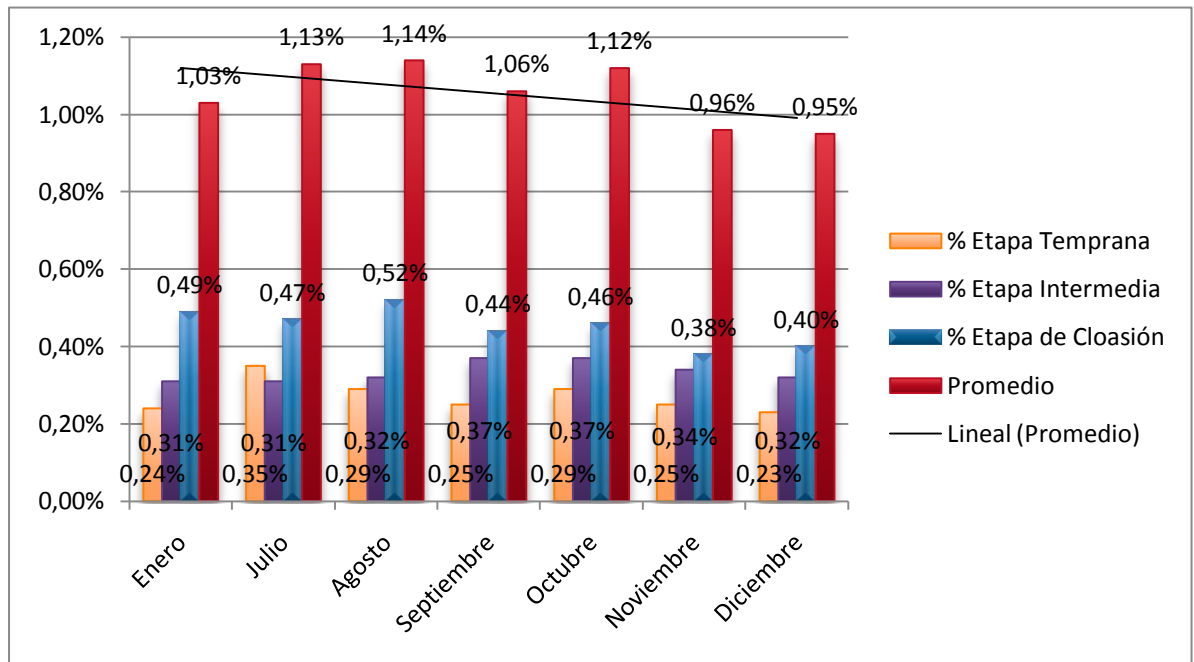
Anexo 10: Análisis Indicadores de Gestión

Indicador de Fertilidad



La gráfica muestra los resultados obtenidos al evaluar el indicador de incrementar el porcentaje de fertilidad de los huevos, como se observa las barras de nacimientos poseen una tendencia ascendentes en el número de nacimientos de los pollitos.

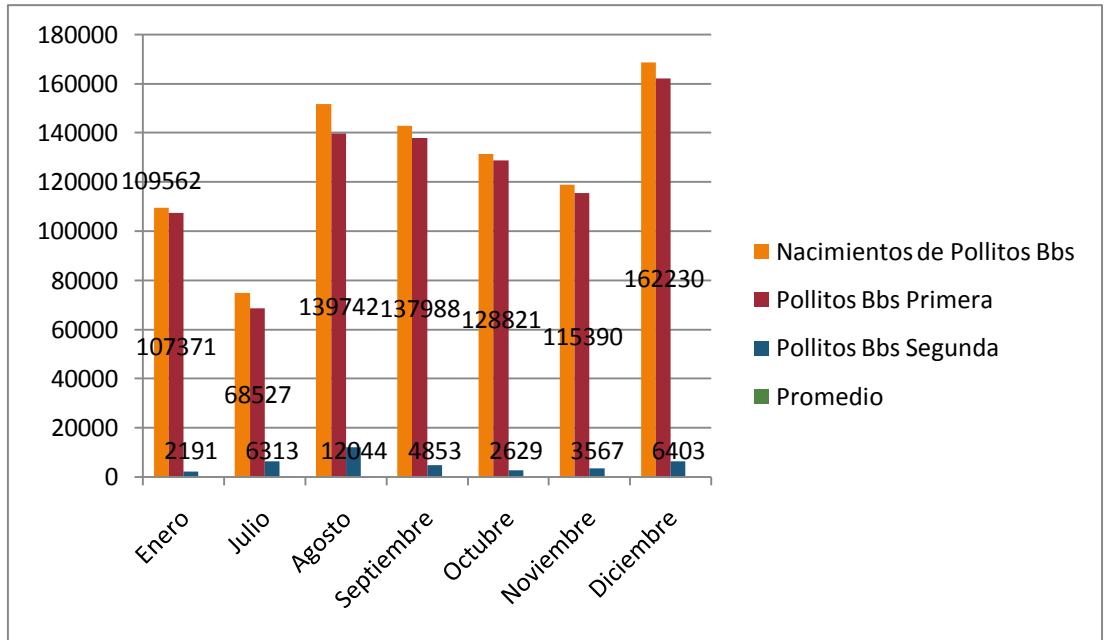
Indicador Incubabilidad



El gr3fico anterior muestra los porcentajes alcanzados en las tres etapas de mortalidad en el primer proceso de incubaci3n, los resultados obtenidos del indicador es que cumple con la meta de bajar el porcentaje de mortalidad al 1%, con una l3nea de tendencia de forma descendente.

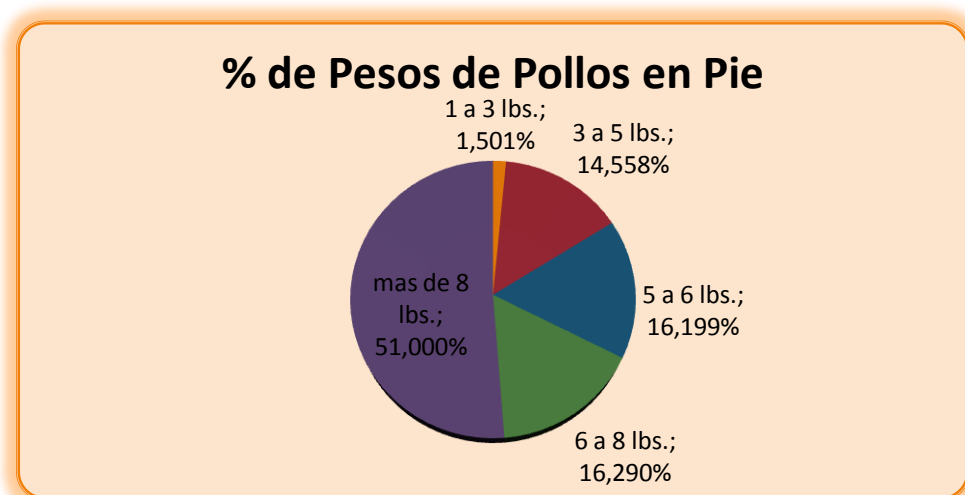
La barra azul indica que el mayor porcentaje de mortalidad es en la etapa de cloasi3n, es decir el d3a del nacimiento de los pollitos.

Indicador de Rendimiento



El gráfico de barras pauta que los pollitos bebés de primera supera en un 98% promedio del total de pollitos de segunda nacidos en la misma sentada. Con una línea de tendencia ascendente. Pero hay que tener en cuenta el porqué del porcentaje del 1% de pollos de segunda, ya esto significa perdidas o bajas en la producción.

Indicador de Calidad-pesos



El gráfico de pastel ayuda a visualizar de mejor la manera los resultados obtenidos del indicador, cuyos porcentajes indican que la producción de calidad que se obtuvo fue 50% promedio que era lo que se deseaba lograr. Además que los pollos cuyos pesos oscilan entre 5 a 7 libras asciende al 32 % del total de la producción, esto quiere decir que la calidad del pollos estuvo en los estándares de calidad muy buenos para el mercado.

Indicador de Mortalidad

