



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Título: “Estudio del diseño y construcción de una granja para aves de reproductora en la AVICOLA SAN ISIDRO AVISID S.A.”

Title: " Study of the design and construction of a farm for breeding birds in AVICOLA SAN ISIDRO AVISID S.A "

Autor:

José Leonel Meza Pérez

Jonathan André Delgado Gurumendi

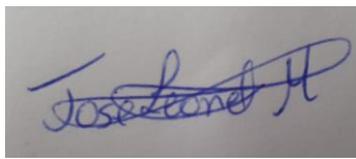
Director:

Ing. Iván Eduardo Suarez Escobar, PhD

Guayaquil, Agosto 2021

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA

Yo, José Leonel Meza Pérez, declaro que soy el único autor de este trabajo de titulación titulado “Estudio del diseño y construcción de una granja para aves de reproductora en la AVICOLA SAN ISIDRO AVISID S.A.”. Los conceptos aquí desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor.

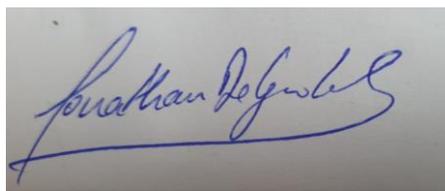


José Leonel Meza Pérez

CI: 0931786644

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA

Yo, Jonathan André Delgado Gurumendi, declaro que soy el único autor de este trabajo de titulación titulado “Estudio del diseño y construcción de una granja para aves de reproductora en la AVICOLA SAN ISIDRO AVISID S.A.”. Los conceptos aquí desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor.

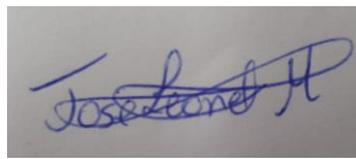


Jonathan André Delgado Gurumendi

CI: 0953815149

DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Quien suscribe, en calidad de autor del trabajo de titulación titulado “Estudio del diseño y construcción de una granja para aves de reproductora en la AVICOLA SAN ISIDRO AVISID S.A.”, por medio de la presente, autorizo a la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR a que haga uso parcial o total de esta obra con fines académicos o de investigación.

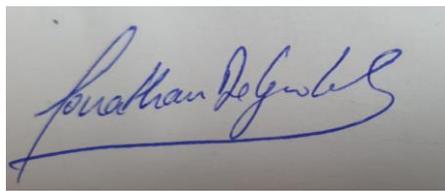


José Leonel Meza Pérez

CI: 0931786644

DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Quien suscribe, en calidad de autor del trabajo de titulación titulado “Estudio del diseño y construcción de una granja para aves de reproductora en la AVICOLA SAN ISIDRO AVISID S.A.”, por medio de la presente, autorizo a la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR a que haga uso parcial o total de esta obra con fines académicos o de investigación.

A handwritten signature in blue ink on a light-colored background. The signature is cursive and reads "Jonathan Delgado Gurumendi".

Jonathan André Delgado Gurumendi

CI: 0953815149

DECLARACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Quien suscribe, en calidad de director del trabajo de titulación titulado “Estudio del diseño y construcción de una granja para aves de reproductora en la AVICOLA SAN ISIDRO AVISID S.A.”, desarrollado por el estudiante José Leonel Meza Pérez y el estudiante Jonathan André Delgado Gurumendi previo a la obtención del Título de Ingeniería Industrial, por medio de la presente certifico que el documento cumple con los requisitos establecidos en el Instructivo para la Estructura y Desarrollo de Trabajos de Titulación para pregrado de la Universidad Politécnica Salesiana. En virtud de lo anterior, autorizo su presentación y aceptación como una obra auténtica y de alto valor académico.

Dado en la Ciudad de Guayaquil, a los XX días del mes de Agosto de 2021



Ing. Iván Eduardo Suarez Escobar
Docente Director del Proyecto Técnico

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedicamos a Dios y especialmente a nuestros padres que han sido nuestra guía día a día desde muy temprana edad inculcando con valores la importancia del estudio para el desarrollo, formación y el deseo de superación de vida; ayudándonos en cada dificultad que se presentaba en el transcurso de este gran paso dando como resultado personas formadas y de bien.

A todos nuestros familiares que nos aconsejaron en cada paso que dábamos que buscaban siempre apoyarnos y sacar nuestra mejor versión a las adversidades que se presentaban en los cuales podemos recalcar abuelos, tíos, primos y hermanos que fueron unos personajes claves en nuestro logro.

AGRADECIMIENTO

Le agradecemos a nuestro tutor el PhD, Ing. Iván Eduardo Suarez Escobar quien con su conocimiento y experiencia nos guio para lograr que culminemos este proyecto con éxito. A los profesores que con su catedra y métodos de enseñanza hicieron más interesante el proceso de aprendizaje dándonos a conocer bases importantes para el ambiente laboral y personal.

A los representantes de la Avícola San Isidro Avisid S.A. por el apoyo y la colaboración en el proceso de desarrollo del proyecto técnico específicamente al área de proyectos y construcciones que nos permitió estar presente en el proceso de construcción, además con el aporte de datos esenciales para el desarrollo de nuestra tesis.

Además, también a nuestros padres por su apoyo incondicional realizado en cada paso que se daba a lo largo de estos 5 años, y que a pesar de los momentos difíciles que se han pasado en pandemia se ha logrado cumplir con la meta.

RESUMEN

Este proyecto técnico corresponde al diseño y construcción de una granja de aves reproductoras para Avícola San Isidro localizada en el cantón Isidro Ayora, se realizó un diagnóstico de la situación actual mediante la medición de la productividad del área de Proyectos y construcciones, también se buscó una optimización de recursos durante la ejecución del proyecto, y a su vez respetando las normas de bioseguridad. Además, se utilizó información obtenida de otros trabajos relacionados con el tema para así realizar una comparación entre los datos obtenidos; también se describieron las normas de bioseguridad requeridas al momento de poner en práctica el proyecto.

En el apartado metodológico, se utilizó la metodología experimental y el gráfico de Gantt y como método de investigación el método de Just in Time; asimismo se especificaron los pasos a seguir para la construcción de una granja avícola. Se obtuvieron diversos resultados, entre los más relevantes se podrían mencionar, la reducción de costos y tiempo, y el cumplimiento del cronograma establecido. Como conclusiones se establecieron que el uso de la metodología aplicada fue uno de los puntos más fuertes para el cumplimiento del objetivo general.

Palabras claves: granja avícola, diseño, construcción, normas de bioseguridad, optimización de recursos

ABSTRACT

This technical project corresponds to the design and construction of a breeding poultry farm for Avícola San Isidro located in the canton of Isidro Ayora, a diagnosis of the current situation was made by measuring the productivity of the area of projects and constructions, also sought an optimization of resources during the implementation of the project, and in turn respecting the biosafety standards. In addition, information obtained from other works related to the subject was used to make a comparison between the data obtained; the biosafety standards required at the time of implementing the project were also described.

In the methodological section, the experimental methodology and the Gantt chart were used, and the Just in Time method was used as the research method; the steps to be followed for the construction of a poultry farm were also specified. Several results were obtained, among which the most relevant are the reduction of costs and time, and compliance with the established schedule. As conclusions, it was established that the use of the applied methodology was one of the strongest points for the fulfillment of the general objective.

Keywords: poultry farm, design, construction, biosecurity standards, resource optimization

INDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA	II
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA	III
DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	IV
DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	V
DECLARACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	VI
DEDICATORIA	VII
AGRADECIMIENTO	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT	X
CONCEPTOS CLAVES.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
CAPÍTULO I	5
1.1 Antecedentes	5
1.2 Importancia y alcance.....	5
1.3 Delimitación.....	6
1.4 Objetivos	6
1.4.1 General.....	6
1.4.2 Específicos.....	6
CAPÍTULO II.....	7
2.1 Marco Teórico Referencial.....	7
2.1.1 Estudios mundiales.....	7
2.1.2 Estudios latinoamericanos	8
2.2 Bases Legales	10
2.3 Normas de bioseguridad	11
2.3.1 Infraestructura del galpón.....	11
2.3.2 Personal y actividades.....	12
2.3.3 Aves y producción	13
CAPÍTULO III.....	14
3.1 Metodología	14
3.1.1 Experimental.....	14
3.1.2 Gráfico de Gantt.....	14
3.2 Método.....	14
3.3 Pasos para la construcción de una granja.....	15
3.3.1 Paso 1.....	15
3.3.2 Paso 2.....	15

3.3.3 Paso 3.....	16
3.3.4 Paso 4.....	17
3.3.5 Paso 5.....	18
3.3.6 Paso 6.....	19
3.3.7 Paso 7.....	19
3.3.8 Paso 8.....	20
3.3.9 Paso 9.....	20
3.3.10 Paso 10.....	21
3.3.11 Paso 11.....	21
3.3.12 Paso 12.....	22
3.3.13 Paso 13.....	22
3.3.14 Paso 14.....	23
3.3.15 Paso 15.....	23
3.3.16 Paso 16.....	24
CAPÍTULO IV	25
4.1 Resultados	25
CONCLUSIONES	30
RECOMENDACIONES	31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
ANEXOS	34

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación Avícola San Isidro	6
Figura 2 Ubicación adecuada	15
Figura 3 Limpieza	16
Figura 4 pozo	16
Figura 5 Plataformas	18
Figura 6 Fundición de plataformas	18
Figura 7 Elaboración de castillos o pórticos para la estructura del galpón	19
Figura 8 Instalación de cubierta aislada	19
Figura 9 Construcción de cisterna	20
Figura 10 Sistema hidráulico	20
Figura 11 Compostera	21
Figura 12 Filtros sanitarios.....	21
Figura 13 Bodega de huevos comercial	22
Figura 14 Bodega de cascarilla	22
Figura 15 Sala de reuniones	23
Figura 16 Limitación de zonas	23
Figura 17 Armada de equipos	24
Figura 18 Días trabajados por actividad.....	26
Figura 19 Antes de la ubicación de los galpones	28
Figura 20 Después de la ubicación de los galpones	29

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cronograma de actividades	26
Tabla 2 Costo de construcción	27
Tabla 3 Galpón 1-2.....	27
Tabla 4 Galpón 3-4.....	28
Tabla 5 Galpón 5	28
Tabla 6 Otros materiales.....	28

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Plan de actividades	35
Anexo 2 Movimiento de tierra, nivelación y creación de plataformas	36
Anexo 3 Proceso de cisterna	36
Anexo 4 Elaboración de plintos, riostras y encofrados para fundición.....	36
Anexo 5 Galpón con estructura terminada.....	37
Anexo 6 Galpón con estructura cubierta y finalizada	37
Anexo 7 Armado de extractores.....	37
Anexo 8 Armada de sistemas de alimentación	38
Anexo 9 Armado de silos de almacenamiento para balanceado	38
Anexo 10 Silos de distribución de alimento para galpón.....	38
Anexo 11 Instalación de sistema eléctrico	39
Anexo 12 Tanque de almacenamiento de Diesel	39
Anexo 13 Sistema eléctrico en proceso	39
Anexo 14 Proceso de construcción de bodega de cascarilla	40
Anexo 15 Armada de sistemas de alimentación	40
Anexo 16 Bodega de huevo fértil terminado	40
Anexo 17 Corrigiendo detalles	41
Anexo 18 Generador para granja interno.....	41
Anexo 19 Recepción de pollitas en galpones culminados	41
Anexo 20 Recepción de machos y hembras en galpones terminados	42

CONCEPTOS CLAVES

Bioseguridad: Parte de la biología que estudia el uso seguro de los recursos biológicos y genéticos.

Estructuras: Es el nombre que recibe el conjunto de elementos, unidos, ensamblados o conectados entre sí, que tienen la función de recibir cargas, soportar esfuerzos y transmitir esas cargas al suelo, garantizando así la función estático - resistente de la construcción.

Extractores: Aparato que pone en contacto sólidos o líquidos con disolventes para la eliminación o separación de componentes.

Filtros sanitarios: Equipos que inhibe el crecimiento de bacterias.

Generador: Es una máquina eléctrica rotativa que transforma energía mecánica en energía eléctrica.

GLP: Es un combustible gaseoso que se obtiene al destilar petróleo y está compuesto por butano y propano.

Mixer: Es un camión equipado con una hormigonera que transporta mezclas.

Niples: Es una pieza cilíndrica con rosca en sus extremos y que sirve para empalmar dos tuberías de igual o distinto diámetro.

Organización: Grupo de personas y medios organizados con un fin determinado.

Paneles: Plancha prefabricada de diversos materiales que se usa en construcción para dividir o separar verticalmente espacios.

Silos: Es una construcción diseñada para almacenar grano y otros materiales a granel, son parte del ciclo de acopio de la agricultura.

Sistema aislado: Es aquél que no intercambia ni materia ni energía con los alrededores.

Sistema hidráulico: Es un método de aplicación de fuerzas a través de la presión que ejercen los fluidos.

Templador: Llave o martillo con que se templan algunos instrumentos de cuerda o se regula la tensión de alambres, cables u objetos similares.

Zanja: Excavación larga y estrecha que se hace en la tierra con diversos fines, como echar los cimientos de un edificio, colocar tuberías, permitir que corra el agua.

INTRODUCCIÓN

El sector avícola sigue creciendo e industrializándose en muchas partes del mundo debido al impulso del crecimiento demográfico, el aumento de la economía y los procesos de urbanización. A nivel mundial se reconoce a la carne de pollo como menos nociva para la salud, a diferencias de las carnes rojas. Estados Unidos es el mayor productor mundial de carne de pollo, seguido de China y Brasil; por otro lado, China es el país mayor productor de huevos, luego se encuentra Estados Unidos e India (FAO).

Las granjas avícolas familiares, rurales y en pequeña escala desempeñan una función especial en los países en vía de desarrollo. Ecuador es uno de los países considerados en vía de desarrollo, por lo cual siempre está impulsando emprendimiento y desarrollo de la pequeña, mediana y grande industria, por esta razón uno de los sectores que más busca expandirse es el sector avícola; el cual es muy importante para el sector alimenticio. La producción avícola a nivel nacional en tres regiones: Costa, Sierra y Oriente; produciendo en las siguientes provincias: Pichincha 38%, Guayas 32%, El Oro 16%, Imbabura 9%, Manabí 8% y el resto del país un 21% (Rosales, 2015).

El sector avícola al pasar el tiempo ha ido creciendo, ya que en las últimas décadas el consumo de carne blanca ha aumentado; esto se debe a que en este tipo de carne el nivel calórico de grasa es menor, por lo tanto, va acorde con la sana alimentación del consumidor. Desde el punto de vista del productor, la reproducción y crecimiento de las aves de corral, es relativamente corto, lo que hace que la proyección de recuperación de la inversión sea en menos tiempo. Se puede mencionar el ciclo de engorde de las aves de corral, en promedio en 42 días de crianza se dispone de un ave lista para el proceso de faenamiento, lo que provoca el mejoramiento de ingresos de los empresarios al disponer en poco tiempo para obtener su producto y venderlo (Rosales, 2015).

El consumo de carne de pollo es imprescindible en la dieta de los ecuatorianos y forma parte de la canasta familiar, uno de los principales motivos por el cual ha aumentado el consumo de productos avícolas es el precio, siendo estos últimos más económicos que las carnes rojas. En otras palabras, el consumo de productos avícolas es ideal para los individuos, ya que es una proteína que se oferta a costo accesible en el mercado y son nutritivos.

El pollo producido en mayor proporción en las granjas de producción avícola nacional es el pollo broiler, el cual es el producto de diversos cruces de aves hasta dar con este ejemplar caracterizado por ser resistente a enfermedades, mantener un peso adecuado y una buena distribución física. La carne de este tipo de pollo tiene menos grasa y una porción más soluble de ácidos grasos no saturados que la carne de otros animales (Rosales, 2015).

Según datos de la CONAVE, en Ecuador en el año 1990 se producía 50 millones de aves, pero para el 2014 la producción había tenido un gran incremento llegando a producir 233,5 millones de aves; cabe recalcar que este sector genera plazas de empleos, ya sean directa o indirectamente (Rosales, 2015).

Con el fin de impulsar la agrupación de nuevas industrias en el ámbito avícola se fundó la CONAVE en 1994. La Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE), nace de la necesidad de agrupar a los productores avícolas ecuatorianos, con el fin de contribuir a la inocuidad, soberanía alimentaria del país y generación de empleo directo e indirecto a un amplio sector del país (Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador).

Esta corporación busca el bienestar del sector avícola representándolos ante los diferentes actores de la sociedad como son: entidades gubernamentales, organismos internacionales, medios de comunicación, universidades y centros de estudio; y sobre todo los consumidores. Gracias a su representatividad la CONAVE, ha logrado convertirse en el vocero de la avicultura nacional; agrupa aproximadamente al 80% de productores del país, liderando acciones de orden sanitario, ambiental y de promoción de consumo de proteína animal; todo esto sería imposible sin el aporte permanente de sus miembros.

En los últimos años Ecuador ha experimentado un importante avance en el ámbito avícola, las empresas dedicadas a esta actividad han incorporado nuevas tecnologías y a su vez han logrado una mejor organización en la producción, dando incentivos a productores primarios para que estos mejoren sus procesos y trabajen con tecnología de punta, esto provoca mejorar el control sanitario (Rosales, 2015).

En la actualidad la producción avícola en el Ecuador es una de actividades productivas más rentable en la economía ecuatoriana, esta actividad tiene dos segmentos productivos, el primero la producción de carne de pollo y la segunda la producción de huevos comercial. Hay que destacar que de los segmentos mencionados anteriormente el que más resalta es la crianza para el consumo de carne, porque se trata de una de las proteínas más utilizadas dentro de la alimentación a nivel nacional (Rosales, 2015).

El 84,7% de la cría de aves a nivel nacional se da en planteles avícolas y el 15,3% en el campo, sin embargo, existen algunos tipos que son criados exclusivamente en campo como: gallos, gallinas y patos, y tipos criados exclusivamente en planteles avícolas como gallinas reproductoras (Sánchez, Vayas, Mayorga, & Freire, 2019). En el año 2006 se realizó un censo avícola, en donde se encontró que existían 1.567 granjas destinadas a la crianza de aves. Ecuador a numerosas empresas dedicadas a la producción pecuarias de aves de corral destinadas al consumo, entre las principales se encuentran: PRONACA, AVICOLA SAN ISIDRO, AVITALSA, INTEGRACION AVICOLA ORO y PROAVICEA.

Se escogió a la AVÍCOLA SAN ISIDRO AVISID S.A. como el espacio donde se realizará el proyecto, ya que es una empresa que se encuentra en constante crecimiento, a su vez desea seguir agradando su capacidad de producción; por lo que se desea desarrollar una nueva granja de aves reproductoras, realizando un diagnóstico de la situación actual, midiendo la productividad del área de Proyectos y construcciones, enfocándose en la optimización de tiempo y recursos en el diseño y construcción de esta, cumpliendo los parámetros de bioseguridad.

Este proyecto se divide en cuatro capítulos y sus respectivas conclusiones y recomendaciones: En el capítulo I se presentan los antecedentes, la importancia y alcance del proyecto, la delimitación y los objetivos, tanto general como específicos. En el capítulo II se realizó el marco teórico referencial, describiendo los estudios mundiales y latinoamericanos acerca del tema propuesto, luego las bases legales y por último las normas de bioseguridad dentro de una granja avícola.

En el capítulo III se delimita la metodología, en este caso es la experimental y el gráfico de Gantt; el método de investigación que es Just in Time y por último los pasos para la construcción de una granja avícola. En el capítulo IV se presentan los resultados obtenidos en la realización del proyecto técnico; entre ellas están el cumplimiento de cronograma de actividades propuesto, esto se realizó por medio de la aplicación del gráfico de Gantt. También se encuentra el presupuesto utilizado durante el proceso de construcción de la granja avícola.

Como penúltimo punto se encuentran las conclusiones, en donde se identifica que se cumplen los objetivos, tanto general como específicos; desde el punto que la construcción de la granja concluyo en seis meses, dos meses menos de lo que normalmente dura la realización de una granja avícola; la disminución de recursos para el proceso de construcción y el cumplimiento de todas las medidas de bioseguridad.

Por último, se establecieron las recomendaciones, en las cuales se especifica que se debe de utilizar de manera adecuada el gráfico de Gantt, también el constante uso del método experimental; además, realizar visitas constantes durante el proceso de construcción de futuras granjas avícolas.

CAPÍTULO I

1.1 Antecedentes

Avícola San Isidro AVISID S.A. fue fundada en el 2004, se dedica a la explotación de criaderos de pollos y reproducción de aves de corral, pollos y gallinas. La empresa cuenta con diversas áreas, entre ellas se encuentra el área de Proyectos y construcciones; que es la encargada de las construcciones en la avícola, la organización de los laboratorios y oficinas, y la planificación de proyectos en el área avícola.

En las instalaciones de la empresa se encuentran las granjas de reproductoras, que son lugares o áreas donde se crían o reproducen los gallos con las gallinas, y como resultado se obtiene huevos fértiles. Estas granjas deben de ser estrictamente diseñadas con protocolos de bioseguridad internos de la empresa y a su vez cumpliendo las necesidades y reglamentos de Agrocalidad.

Mediante una larga y extensa visita a sus instalaciones, se pudo observar y a su vez escuchar comentarios de los gerentes de la empresa, en el que manifestaban que no existía un control, ni una buena organización al realizar el diseño y la construcción de las granjas de reproductoras, y como consecuencia tenían retrasos al entregar el proyecto, o inconformidades de los requerimientos establecidos por Agrocalidad.

1.2 Importancia y alcance

Avícola San Isidro AVISID S.A. es una empresa que se encuentra en constante crecimiento, por esta razón desea seguir agrandando su capacidad de producción; por lo que se desea desarrollar una nueva granja de aves reproductoras. Es importante para la empresa construcción de esta nueva granja, ya que así va a tener más aves reproductoras y sobre todo un efecto positivo en la producción, favoreciendo la capacidad actual de la empresa; proporcionándoles más ingresos y el desarrollo deseado.

Hay que destacar que el principal beneficiario será la Avícola, la cual obtendrá el diseño y construcción de una nueva granja para aves reproductoras dentro de un tiempo determinado y con las exigencias para la aprobación ante entes reguladores. A su vez obtendrá una logística con relación al tiempo, y un cronograma de trabajo; el cual se debe de cumplir para optimizar tiempo y recursos y sobre todo permite llevar el control de las diversas actividades a realizar en el proyecto.

Así mismo, se realizará una lista de los materiales estructurales y de mampostería con su respectivas especificaciones y fechas que deben de estar justo a tiempo en la obra o proyecto cuando se los necesite; también se debe cumplir con todos los requerimientos de bioseguridad que exige Agrocalidad e internamente la empresa.

1.3 Delimitación

Avícola San Isidro AVISID S.A es una empresa dedicada a actividades de cría de aves de corral; ubicado en el cantón Isidro Ayora, perteneciente a la provincia del Guayas, vía al Recinto Las Mercedes, vía a Manabí.



Figura 1 Ubicación Avícola San Isidro

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Diseñar y construir una granja de aves reproductoras para Avícola San Isidro localizada en el cantón Isidro Ayora.

1.4.2 Específicos

- ✓ Realizar un diagnóstico de la situación actual, midiendo la productividad del área de Proyectos y construcciones.
- ✓ Optimizar recursos del proyecto en la creación de una granja de aves reproductoras, con respecto a los datos recopilados.
- ✓ Cumplir con los requisitos requeridos de bioseguridad.

CAPÍTULO II

2.1 Marco Teórico Referencial

Para llevar a cabo este proyecto técnico se ha procedido a consultar distintos trabajos que se han elaborado acerca del tema propuesto, lo que permite entablar una relación entre los estudios encontrados con el tema planteado; cabe recalcar que estos trabajos no sólo son dentro del país, sino también de otros países para tener en cuenta los aspectos metodológicos y teóricos utilizados en ellos.

2.1.1 Estudios mundiales

En Turquía en el año 2019 se publicó un artículo de revista realizado por Satir & Yildirim, en este estudio se formuló un modelo de programación lineal que consideraba de manera conjunta los planes productivos y financieros de una organización avícola integrada, se tomó en cuenta todos los componentes y subsistemas, y sus relaciones. Incluir todo el sistema permitió que las decisiones sean más realistas y aplicables; también se eligió la *programación lineal* como modelo, para los autores “este tipo de integración permite reducir costos y aumentar los ingresos a través de un mejor control y coordinación de las diversas divisiones de la industria avícola, mayor eficiencia, mancomunación de recursos y economía de escala” (pág. 123).

Malinovský (2019) realizó un artículo llamado Análisis de sensibilidad en la investigación de la construcción de edificios agrícolas centrados en la avicultura, este estudio tenía como objetivo principal la optimización económica empleada durante una fase de proyecto de construcción y diseño de casas para aves de corral y, y al mismo tiempo, la creación de una herramienta de apoyo al diseñador para la toma de decisiones sobre la selección de materiales de construcción adecuados, que estuviera enfocada en los costos futuros asociados con la calefacción y, por tanto, con los costos gastados en energía de calefacción. El autor especificó que:

Con la ayuda de un modelo matemático de la construcción de un edificio de granja avícola, es posible simular y estudiar el comportamiento del calor de cada elemento estructural en respuesta a los cambios de tiempo causados por la temperatura exterior y el sistema de calefacción interior. (pág. 66)

En España, Ricaurte (2005) realizó un artículo en el que explica la importancia de la bioseguridad en las granjas avícolas; en donde determina que las medidas de bioseguridad están diseñadas para prevenir y evitar el ingreso de enfermedades que afecten el bienestar y el rendimiento de las aves. El autor especifica que “la instauración de un programa de bioseguridad en una explotación avícola proporcionará un aumento de la productividad de las parvadas y un aumento en los rendimientos económicos, no deben verse jamás como un coste innecesario sino como una inversión” (pág. 2).

2.1.2 Estudios latinoamericanos

En el 2020 en la ciudad de Santa Marta, Colombia; se realizó un trabajo que presentaba una herramienta de apoyo a la toma de decisiones basadas en la optimización que abordaba las decisiones estratégicas, tácticas y operativas en una empresa avícola con operaciones integradas entre sus granjas e instalaciones de mataderos. Así como sucedió en el estudio en Turquía, aquí también se utilizó la integración vertical, que permite tomar decisiones acerca de la distribución de recursos para reducir costos; en este trabajo “dichas decisiones de asignación de recursos deben considerar no sólo las condiciones operativas en la granja, sino también la capacidad del matadero y la demanda de productos de carne de pollo a nivel mayorista” (Solano, González, Gómez, Vargas, & Madaglia, pág. 4).

En Cuba (2018-2019) se realizó un trabajo de grado que consistía en diseñar estructuras metálicas para cubiertas de techo para una granja avícola ubicada en el país, que minimice las pérdidas cuando existan presencia de fenómenos atmosféricos severos; también el establecimiento de una metodología de cálculo que permitiera el diseño de las cerchas para la estructura del techado de la granja, y, por último, se realizó un análisis de resistencia mecánica a la estructura de soporte del techo. El autor indica que para “garantizar la seguridad estructural y buen funcionamiento de los techos se necesita un proceso de diseño y supervisión, en ese sentido los códigos extranjeros aportan valiosa ayuda” (pág. 21).

En Nicaragua el autor Silva (2017) realizó un estudio de factibilidad para el funcionamiento de una granja avícola de pollos de engorde en un Municipio del país para la producción de carne de pollo en un sistema de manejo semi-tecnificado, el principal objetivo de la granja era la obtención de carne de pollo en canal la que será comercializada como canal fría, otro aspecto de importancia es que la granja además del abastecimiento de carne al mercado local generara empleos directos e indirectos producto de cuidado de la granja y durante el sacrificio de las aves. Tras la realización de una metodología efectiva el autor pudo confirmar que su propuesta es viable en los términos en la que fue formulada.

Federico (2016) elaboró un documento llamado Manual de Normas Básicas de Bioseguridad de una Granja Avícola, el cual está destinado a granjeros y productores avícolas de Argentina con la finalidad de brindarle las normas básicas de bioseguridad que deben implementar a fin de impedir la entrada de agentes causantes de enfermedad en la granja. El autor especifica que la “bioseguridad incluye todas las medidas de manejo llevadas a cabo para reducir el riesgo de que sus aves se enfermen, evitando de esta manera que se perjudique el rendimiento de estas; también incluye todas las acciones que se realizan diariamente” (pág. 4).

En Colombia los autores Calle, Estrada, Barrios & Agudelo (2015) realizaron un estudio llamado *Construcción de un índice de competitividad para el sector avícola colombiano*; en donde se proponía una forma de medir la competitividad del sector avícola colombiano, simultáneamente se analizarían los rankings de las regiones en función de dicha metodología y las posibles causas de los resultados. Para los autores “diseñar instrumentos que conlleven a una mejora de la competitividad en el sector avícola

nacional no es solo una alternativa viable si no necesaria, dada las amenazas que el sector avícola enfrenta actualmente” (pág. 196).

En Ecuador (2013) se realizó una tesis de grado, cuyo objetivo principal era diseñar e implementar un sistema de control de gestión con el fin de garantizar la efectividad en la ejecución de los diferentes procesos claves de una granja avícola; formulando objetivos estratégicos medibles a través de indicadores, y estableciendo los principales indicadores que permitan evaluar el desempeño de la organización. Como conclusión los autores determinaron que:

Se consiguió garantizar la efectividad en la ejecución de los diferentes procesos claves de la granja gracias al diseño e implementación de un sistema de control de gestión, se logró facilitar el análisis de cada uno de los lotes con lo que se puede tomar medidas a tiempo para prevenir cualquier baja en la rentabilidad. (Gloor & Moreira, pág. 331)

En la ciudad de Trujillo, Perú se elaboró un trabajo de grado que planeaba proponer y aplicar un sistema de Costo basado en actividades para la producción de pollo BB como en la herramienta en la toma de decisiones en una Empresa Agropecuaria; también se buscaba analizar las etapas del proceso de producción, el sistema de costos utilizado en la empresa y el procedimiento del proceso de toma de decisiones, y por último formular los inductores de costos en el proceso de producción. Hay que tomar en cuenta que:

A nivel mundial los sistemas administrativos han evolucionado y se han adecuado a distintos cambios existentes en el ambiente económico, se han enfocado en mejorar los controles internos necesarios para maximizar la eficiencia de los recursos utilizados en las distintas operaciones y funciones de negocios llevadas a cabo por las empresas. (Vásquez, 2013, pág. 1)

En el 2011 Cano, Roldán, Ochoa & Gutiérrez (2011) llevaron a cabo un estudio titulado *Análisis de la legislación sanitaria y ambiental para empresas del sector avícola y sugerencias para su aplicación*, el cual analizó la normativa sanitaria y ambiental que estaba vigente, proponiendo cambios para actualizarla o complementarla y finalmente se presentó un resumen en forma de listas de chequeo, separadas por temas y tipo de explotación, que permitía su fácil comprensión y explicación. En el estudio se determinó que los “estándares y las normas fueron creados con el fin de mejorar los procesos productivos ambientales y sanitarios de las granjas avícolas, para que estos mejoren la calidad de vida de las aves y sobre todo la calidad del producto final” (pág. 114). Es decir, implementado este tipo de normas permitía no sólo una mejor gestión, sino la preparación para futuros procesos en la avícola; cabe recalcar que en el trabajo se escogieron las normativas que para ellos eran las más importantes.

Venturino (2010) en Argentina realizó un artículo acerca de la bioseguridad en granjas avícolas, el cual analizaba la situación de la avicultura en ese momento y la inserción de esta en el comercio internacional, luego postulo una serie de normas de bioseguridad que se deben implementar dentro y fuera de la granja avícola; que van desde el control de tránsito de vehículos y personas, la desinfección de estos, el control de plagas, entre otros

aspectos importantes. El autor indica que "las condiciones sanitarias de una granja no pasan por una cuestión económica, sino fundamentalmente por tener pautas de conducta orientadas hacia el mantenimiento de orden y limpieza" (pág. 5).

En Ecuador los autores Barreto & Falcones (2010) realizaron un trabajo que buscaba diseñar, construir y equipar una nave ecológica para la producción en una granja avícola, a su vez se diseñó planos para la nave avícola, también hay que recalcar que se utilizaron materiales oriundos de la zona y, por último, se realizó una capacitación a las comunidades y establecimientos educativas del lugar.

2.2 Bases Legales

En la Constitución de la República del Ecuador (2008) se establecen artículos, en los cuales se garantizan la soberanía alimentaria y la protección del consumidor; es así que está el artículo 54 en el que se indica: "Las personas o entidades que presten servicios públicos o que produzcan o comercialicen bienes de consumo, serán responsables civil y penalmente por la deficiente prestación del servicio, por la calidad defectuosa del producto, o cuando sus condiciones no estén de acuerdo con la publicidad efectuada o con la descripción que incorpore. Las personas serán responsables por la mala práctica en el ejercicio de su profesión, arte u oficio, en especial aquella que ponga en riesgo la integridad o la vida de las personas".

El artículo 2 del Reglamento de Control de la Instalación y Funcionamiento de las Granjas Avícolas (2003) señala que: Los establecimientos dedicados a la producción y explotación de aves están obligados a obtener el registro bioanual correspondientes a las siguientes normas: "a) la solicitud será presentada por el interesado en la Dirección Provincial del Ministerio de Agricultura y Ganadería, correspondiente al lugar donde esté instalada la granja avícola; b) deben registrarse en el plazo de noventa días, contados a partir de la fecha de publicación del presente acuerdo, los planteles avícolas ya existentes; c) para la inscripción de los nuevos planteles avícolas que se deseen instalar, los interesados presentaran una solicitud a las direcciones provinciales agropecuarias del Ministerio de Agricultura y Ganadería con la información requerida".

La Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario emitió la Resolución 0191, para implementar normas de bioseguridad con respecto a la soberanía alimentaria; se establecen los siguientes artículos que son de interés en este proyecto:

El artículo 19 establece que: "Las personas naturales o jurídicas que se dediquen a la producción, comercialización, importación, exportación de plantas, productos vegetales, animales, mercancías pecuarias y artículos reglamentados, así como la importación y producción nacional, de insumos agropecuarios, centros de faenamiento y de acopio, y los demás que se determine en el reglamento a esta Ley, deberán registrarse en la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario".

En el artículo 38, se especifica las acciones que tienen que realizar los propietarios: “Las personas naturales o jurídicas propietarios o responsables de la explotación de animales serán responsables de garantizar el cumplimiento de las condiciones de salud, de bienestar animal, seguridad zoonosanitaria, así como la implementación de las medidas zoonosanitarias establecidas por la presente Ley y en su reglamento”.

2.3 Normas de bioseguridad

La bioseguridad es un punto imprescindible dentro de la producción de una granja avícola, se toman en consideración numerosos detalles para establecer medidas sanitarias preventivas para el cuidado no sólo de las aves sino también de los empleados. Gracias a un artículo lanzado por la revista digital *Veterinaria Digital* (2020) se obtienen las normas más utilizadas para la protección dentro de las granjas avícolas.

2.3.1 Infraestructura del galpón

La granja debe estar ubicada lejos de centros urbanos y otros sistemas productivos animales, especialmente lejos de las granjas de porcicultura. Esta medida de bioseguridad evita la movilización de agentes infecciosos. Se debe indagar y cumplir todas las normas ambientalistas que requiera la región.

Esto previene la aparición de enfermedades mediante el buen manejo de aguas residuales, aves muertas, presencia de animales externos a la granja, buen uso de químicos, entre otras.

La granja debe disponer de una entrada cómoda para vehículos y personal externo; así mismo debe existir una zona de parqueo lejos de las aves de producción. Esta entrada y salida debe tener mecanismos de limpieza y desinfección para evitar movimiento de microorganismos y asegurar la bioseguridad de la granja.

Cada área de la granja avícola debe contar con puntos de limpieza y desinfección bien señalizados, los cuales deben utilizarse permanentemente por todos los trabajadores y personal externo.

Deberá contar con protección del ambiente externo, impidiendo la entrada de insectos, roedores o aves silvestres, los cuales pueden movilizar microorganismos a las aves de producción. También debe contar con protección contra la radiación solar, vientos fuertes y lluvia.

El galpón debe contar con buena iluminación, sistemas de ventilación adecuados, registro y control de la temperatura y la humedad. Todo esto mantiene un ambiente con bioseguridad para las aves y el personal.

De acuerdo con la norma debe existir una distancia mínima entre los galpones que disminuya la movilización de microorganismos a través del aire, los vectores, y el mismo personal. Además, facilita los diferentes procesos. El galpón debe estar

construido con materiales que permitan un lavado, limpieza y desinfección adecuados y que faciliten estos procesos.

Todas las áreas y sus respectivas actividades deben ser señalizadas para facilitar su ejecución y evitar errores operacionales. Deben estar señalizados los puntos de desinfección, entradas y salidas, áreas limpias y sucias, áreas de tránsito, salidas de emergencia, zonas peligrosas, cuartos de almacenamiento, entre otras. Si el área maneja procesos completos, es bueno que exista un protocolo visible y permanente allí.

Todos los equipos e instrumentos utilizados en la granja deben tener un mantenimiento periódico que garantice su buen funcionamiento. Además, estos deberán ser limpiados y desinfectados con frecuencia.

2.3.2 Personal y actividades

Se aconseja que las personas externas que ingresen a la granja se bañen completamente y utilicen ropa adecuada que pertenezca a la misma granja y esté limpia. Esto evita que ingresen microorganismos desde el exterior, también se aconseja que no entren personas que hayan estado en contacto reciente con otras granjas avícolas o tengan signos de enfermedades respiratorias o gastrointestinales.

Es indispensable que todo el personal limpie y desinfecte sus instrumentos de trabajo en todos los procesos diferentes que realice. En lo posible se aconseja que el personal que trabaja en la granja viva allí mismo en una zona apartada dispuesta para esto, otra posibilidad es que viva cerca y que en ninguna circunstancia trabaje en otras granjas aledañas para esto favorece la movilización de microorganismos.

Los trabajadores de la granja no deben permanecer en esta cuando tengan afecciones de tipo dermatólogo o enfermedades transmisibles, pues esto supone un riesgo para ellos mismos como para las aves; debe informar de esto y asistir al médico. Se debe instar a que los trabajadores tengan en todo momento buena higiene y evitar que cometan prácticas para comer, beber o fumar dentro de las instalaciones, así como escupir, estornudar, toser o acostarse en superficies contaminadas entre otras.

Deben fortalecerse las jornadas de capacitación a todos los trabajadores de la granja avícola en temas de bioseguridad, este ejercicio constante garantiza buenas prácticas. El personal es el encargado de llevar a cabo la limpieza de toda la granja, esto incluye muchos procesos como; correcto barrido de las zonas, lavado con agua y detergente, entre otras.

Cuando todas las aves de un ciclo productivo han salido, el personal debe realizar un vaciamiento de las instalaciones y lavar y desinfectar en profundidad cada zona; por esto el personal debe estar capacitado y entrenado en el uso correcto de desinfectantes para asegurar la eliminación de los microorganismos. Es importante que el personal lleve un buen registro de todos los procesos realizados en la granja que incluya; cambio y mantenimiento de equipo, entrada y salida de camiones y personas, uso de desinfectantes, mortalidad y aves enfermas, entre otras.

Los operarios de la granja deben contar con equipos de primeros auxilios, botiquín y estar capacitados para responder y solicitar ayuda ante una eventualidad como accidentes, enfermedad o peligros; esto hace parte de la bioseguridad del personal.

2.3.3 Aves y producción

La entrada y salida de todas las aves de la producción al mismo tiempo, es decir, un mismo grupo entra y sale; no deben existir cruces de grupos de aves de diferentes orígenes o edades porque esto facilita la entrada de microorganismo. Además, permite que, entre periodos productivos, toda la granja pueda ser vaciada, limpiada y desinfectada.

Cada granja debe indagar sobre las enfermedades que circulan en la región donde está y vacunar para prevenirlas, la vacunación es un proceso vital de la bioseguridad de toda granja debe implementar para controlar graves enfermedades infecciosas. Todos los medicamentos utilizados dentro de la granja avícola deben tener los registros legales de cada país, además, siempre se debe tener en cuenta la residualidad de estos; deben usarse cuando sea estrictamente necesario por los costos y efectos que generan.

Se debe hacer una correcta disposición de los cadáveres de las aves en una zona biosegura destinada a eso, además, en lo posible, hacer todas las pruebas diagnósticas requeridas para indagar la causa de muerte. La granja debe hacer evaluación constante de las enfermedades prevalentes dentro de sus instalaciones con el fin de controlarlas.

Las aves deben disponer de agua fresca, potable y tratada todo el tiempo, además, el alimento suministrado debe almacenarse en las condiciones requeridas que lo mantengan seguro y libre de microorganismos peligrosos. Deben implementarse mecanismos que disminuyan el estrés de las aves, ya que esto afecta su sistema inmune y favorece la proliferación de enfermedades infectocontagiosa.

Deben implementarse procesos de bioseguridad que garanticen un correcto manejo y transporte de huevos y lo mantenga inocuo, también se debe implementar un programa de manejo de la gallinaza y residuos generados por las aves. Si las aves presentan enfermedad, debe realizarse un completo diagnóstico de esta y reportarse ante las autoridades correspondientes en el caso que sea una *Enfermedad de Notificación Obligatoria*, además, se deberán tomar las medidas de bioseguridad adecuadas.

CAPÍTULO III

3.1 Metodología

3.1.1 Experimental

El método que se va a utilizar para la realización del proyecto es el experimental y aplicado ya que se basa en el diseño y construcción para una avícola donde se van realizar metodología de investigación, este se utiliza cuando el investigador pretende establecer el posible efecto de una causa que se manipula; es así como se manipula uno o más variables de estudio, para así controlar los cambios en las variables (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). Mientras se va construyendo la granja se va a observar el efecto que tiene esta construcción no sólo en las aves, sino también en los trabajadores.

Este es un de los métodos que más resultados proporciona, ya que aplica la observación de fenómenos y así se pueda ir comprobando los cambios; cabe recalcar que para este método usualmente se elabora una hipótesis y que al finalizar el proceso se comprueba si es válida o no (Hidalgo, 2005). La validez del método se lo podrá comprobar en la fase control, es indispensable que exista un control durante la realización del proyecto; ya que así es posible determinar la relación causa-efecto entre las variables.

3.1.2 Gráfico de Gantt

Por otro lado, también se va a utilizar el gráfico de Gantt; este permite identificar la actividad en que se estará utilizando cada uno de los recursos y la duración de esa utilización, de tal modo que puedan evitarse periodos ociosos innecesarios y se dé también al administrador una visión completa de la utilización de los recursos que se encuentran bajo su supervisión (Hinojosa, 2003).

Este diagrama será revisado un día a la semana por los contratistas, doctores veterinarios, y gerentes del área de proyectos y construcciones, en el que se presentarán los avances en la semana; comprobando que todo se encuentre de la forma que se requiera según las necesidades de la empresa. En caso de algún tipo de retraso que exista en el proyecto, este será notificado a la gerencia y se tomara en cuenta ese tiempo para ser recuperado en alguna otra actividad dentro del proyecto.

3.2 Método

El método Just in Time, es uno de los métodos más eficientes para facilitar el proceso de fabricación a través del manejo eficiente de materiales, lo que significa proporcionar los materiales adecuados en la cantidad y calidad correcta, con el fin de eliminar o reducir los residuos, produciendo de este modo el valor máximo para el cliente. (Hernández, Hernández, & Pulgarín, 2017).

Este se verá reflejado e irá de la mano con la logística que se obtendrá, para que todo el material con su respectiva característica y cantidad, este en obra cuando se lo necesite y

sin complicaciones; y así no tener tiempos muertos en el proyecto y a su vez no tener al personal sin trabajo que realizar.

3.3 Pasos para la construcción de una granja

Antes de comenzar a diseñar y construir la granja hay que definir las necesidades de esta, es decir lo que tiene que contener. En este caso se va a diseñar una granja avícola de reproductoras o pollitas, la cual debe contener: dos filtros sanitarios, una cisterna, un pozo de agua, cinco galpones, un área de recepción de alimentos, una bodega de huevo fértil, una bodega de huevo comercial, una bodega de cascarilla, compostera y dos casetas para generadores, parqueadero de motos, bodega de desechos peligrosos.

3.3.1 Paso 1

El primer paso para la construcción de una granja es buscar un lugar adecuado donde ubicarla teniendo en cuenta los parámetros de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario. Uno de los requisitos de Agrocalidad que se debe tener en cuenta a la hora de buscar un lugar para ubicar la granja Avícola de Reproductoras, es que no debe de existir áreas o zonas aledañas a menos de 3 km las cuales contengan población y algún otro tipo de explotación avícola o granjas, y a su vez tener un mínimo de 200 metros de las vías troncales.



Figura 2 Ubicación adecuada

3.3.2 Paso 2

Una vez que se encuentra la zona o área adecuada para comenzar con el diseño y construcción de la granja avícola de reproductoras, se comienza con la limpieza de esta, con maquinaria pesada, como: bulldozer, retroexcavadora, gallinetas. Al tener una visualización más clara con la limpieza se comienza a distribuir las distintas áreas.



Figura 3 Limpieza

3.3.3 Paso 3

Uno de los puntos o áreas a ubicar más importantes son los del sistema hidráulico, comenzando por el pozo de agua subterránea que realiza la función de captar agua de los acuíferos o mantos de agua, esta puede llegar a medir de 70 a 120 metros de profundidad dependiendo de los acuíferos localizados en la zona. Así mismo la cantidad de agua receptada del pozo puede variar, pero la cantidad de agua que puede abastecer nuestra granja esta entre 1 lt/s hasta 10 lt/s, ya que de igual forma se tiene que realizar una cisterna para almacenar y tratar el agua antes de que pasen a ser ingeridas por las aves y uso del personal que laborara dentro.

La cisterna se debe realizar de tal forma que podamos almacenar agua mínima para 12 días, teniendo en cuenta que el consumo de las aves es de 3800 litros por día en un horario de 6 am hasta 4 pm. Hay que tratar de ubicar la cisterna en un nivel de superficie más alto de donde se ubicara a los galpones, y así tendremos la distribución mediante gravedad y no usaremos bomba para su distribución, los PSI que lleguen a los distintos puntos de destino dependerán de la altura donde ubiquemos nuestra cisterna, en este caso tendremos una diferencia de 25 metros sobre el nivel donde irán nuestros galpones, es decir vamos a tener 35.5 psi.



Figura 4 pozo

3.3.4 Paso 4

Se realiza el movimiento de tierra para realizar las cinco plataformas en las cuales se van a realizar los galpones, en este caso necesitamos 4275m³ de lastre o cascajo por plataforma, ya que estas miden 150 metros de largo, 19 metros de ancho y 1.5 metros de altura. Para esto hay que tener en cuenta la ubicación en donde se las realizará, ya que es muy importante que la orientación esté ESTE-OESTE porque tenemos que reducir el impacto del sol en los laterales del galpón, esto podría generar alta mortalidad de aves a futuro; así mismo las plataformas no tienen que estar a menos de 30 metros del lindero o cerca delimitadora de la granja.

Se debe tener en cuenta también que, por normativa de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario, los galpones deben estar separados por un mínimo de 20 metros, para poder controlar cualquier tipo de enfermedades patógenas de las aves en caso de que lleguen existir dentro de algún galpón, y así no contagiar al resto de galpones alrededor. Para realizar la compostera también se va a necesitar movimiento de tierra y rellenar de lastre o cascajo, esta debe de estar ubicada mínimo a 200 metros de donde están situados los galpones y se utilizará 112m³.

Así mismo necesitamos rellenar de material lastre o cascajo, los filtros sanitarios los cuales se llamarán F1 Y F2, estos no son parecidos, ya que existe distintas necesidades. En F2 debemos ubicarlo a mínimo 100 metros del primer galpón, el cual contendrá: una oficina de 4x4 metros, dos bodegas de insumos de 4x4 metros c/u, una lavandería de 4x4 metros, área de comedor de 4x10 metros, un SSHH interno de 1.20x1.50 metros, un SSHH externo de 1.20x1.50 metro, un área de ocho duchas de 6.50x 5 metros, y una cabina de desinfección de 1x0.60 metros de dos pisos. Para todo lo antes mencionado se va a necesitar 540m³ de lastre (30x12x1,5 mt).

El F1 debe de estar ubicado a un mínimo de 400 metros, debe de ser zonificado y delimitado en “zona limpia”, “zona intermedia” y “zona sucia”, es decir todo lo que vayamos a construir debe de tener tres áreas las cuales no deben de interferir una con otra, esto lo solicita Agrocalidad para evitar cualquier tipo de contaminación cruzada y cuidar la bioseguridad de la granja. Aquí ubicamos una bodega de cascarilla de 18x12 metros con dos puertas de ingreso, la de zona limpia y zona sucia, aquí debe de ser almacenado y desinfectado el tamo para las camas de los galpones la cual ocupa 1960 m³ de tamo por camada. Este filtro contiene también un área de duchas, lavandería, oficina (zona sucia) y cabina de desinfección similar al del F2, tendremos una bodega de huevo fértil de 11x8x2,10 metros, una bodega de huevo comercial de 3.5x3.5x2.10 metros, y un área de reacción de alimentos el cual va a llevar tres silos de 18 toneladas para alimento de hembra y un silo de 12 toneladas para alimento de macho, un parqueadero de motos y carros, bodega de desechos peligrosos de 5 x 6 metros.



Figura 5 Plataformas

3.3.5 Paso 5

El quinto paso por seguir es fundir las plataformas en las cuales se van a ir por plataforma 35 mixers de Holcim con un total de 245 m³ de concreto con resistencia 240 con piedra de 19mm en las cinco plataformas, para realizar esta actividad primero debemos encofrar y ubicar mallar armex electrosoldadas de 15.5x5 mm (para ganar resistencia). En las riostras se ubica las vigas horizontales V7, se debe tener en cuenta a la hora de fundir ubicar las placas de 150x10x5mm cada 5 metros de forma lineal a lo largo de la plataforma.



Figura 6 Fundición de plataformas

3.3.6 Paso 6

El sexto paso por seguir es ubicar las estructuras las cuales se van a ubicar de la siguiente forma: dos parantes de 150X100X2400X5 mm, dos largueros de 150X100X8080X5 mm, y un templador de 100X100X3930X4 mm los cuales unidos van a formar un castillo o pórtico, estos irían cada 5 metros entre cada castillo o pórtico. La unión de estos castillos serán los canales de 4900x80x40x3 mm que a su vez cumplirán con la función de realizar el soporte para la ubicación de nuestra cubierta.



Figura 7 Elaboración de castillos o pórticos para la estructura del galpón

3.3.7 Paso 7

El séptimo paso por seguir es ubicar la cubierta aislada en los galpones la cual es una cubierta AR2000 galvalume 0.40 mm la cual tiene 2.5 cm de inyectado de poliuretano. Esta cubierta ayudara a reducir el impacto a las altas temperaturas climáticas que pueda tener el sector. Hay que tener en cuenta que parte clave de la cría de aves de corral es la ventilación y aislamiento a altas temperaturas.



Figura 8 Instalación de cubierta aislada

3.3.8 Paso 8

El octavo paso por seguir es la construcción de la cisterna que con ello acarrea el sistema hidráulico. La cisterna es un lugar donde vamos a tratar nuestra agua para el mayor cuidado de las aves, esta será de 800 m³ y será recubierta por una geomembrana que nos ayudará a que nuestra agua recolectada nos filtre por la tierra y mantenerla limpia. Para la creación de esta cisterna se a usar maquinaria pesada como lo es una retroexcavadora.



Figura 9 Construcción de cisterna

3.3.9 Paso 9

El noveno paso a seguir, es el sistema hidráulico el cual va a usar tubería de 63 mm que conectan la cisterna y los galpones, se usa TEE y codos de 90 y 45 grados, copas reductoras, llaves de jardín, adaptadores de distintas medidas, nudos, uniones, abrazaderas, teflón, calipega. Todo esto de distintas medidas para completar lo que es el circuito hidráulico teniendo en cuenta que se debe de llevar agua a los filtros sanitarios F1 y F2 y a los cinco galpones: esta agua se usara para duchas, se lava los SSHH, lavandería, zona húmeda de los galpones y bebederos para las aves.

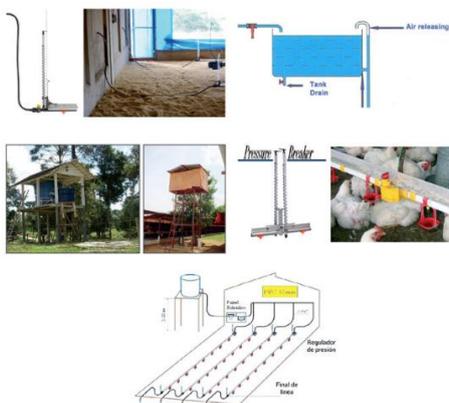


Figura 10 Sistema hidráulico

3.3.10 Paso 10

El décimo paso es la construcción de la compostera, en esta se debe tener en cuenta el tiempo de la camada de aves, ya que no puede ingresar ninguna persona externa a la granja a retirarla. El tiempo de que estas aves permanecerán en la granja antes de su liquidación serán 40 semanas de producción, posterior a eso se ingresa a realizar una desinfección y limpieza total de la granja para la recepción de nuevas aves reproductoras, es decir la compostera va a durar 40 semanas y se debe dimensionarla a lo que se requiere, por eso se va a realizarla con 14 cajones de 2x2 metros cada uno con una altura de 1,5 metros y deben de estar ubicados con un mínimo de 12 metros de los galpones.



Figura 11 Compostera

3.3.11 Paso 11

En este paso se crearán los filtros sanitarios F1 Y F2, como antes se revisa su distribución y medidas, esta parte de la granja es sumamente importante ya que estos van a garantizar la integridad de las aves ante cualquier enfermedad patológica o biológica que pueda tener la granja. (aumentar sobre importancia de filtros sanitarios).



Figura 12 Filtros sanitarios

3.3.12 Paso 12

En este paso se va a realizar las bodegas de huevos, se va a tener dos tipos de bodegas una para huevo comercial y otra para fértil, las cuales van a tener ciertas similitudes como un suelo de concreto pulido ambas, una cubierta aislada y ambas pintadas con epoxi lo cual le da una facilidad a la limpieza y autonivelante. La diferencia entre estas son los distintos grados de temperatura que debe contener cada una, en la bodega de huevo fértil se debe de tener un máximo de 18 y un mínimos de 20 grados centígrados con un porcentaje de humedad menor a 50% y mayor a 40%, ya que estos huevos fértiles permanecerán almacenados un máximo de 48h para posterior ser incubados. En la bodega de huevo comercial es distinto, se va a tener una temperatura máxima de 22 y mínima de 27 grados centígrados esta al no tener embrión, no debe tener muchas variables a revisar.



Figura 13 Bodega de huevos comercial

3.3.13 Paso 13

La bodega de cascarilla es el siguiente paso, esta bodega va a almacenar tamo para las camas o suelo de los galpones donde estarán las aves para las 40 semanas que vayan a estar las aves en producción. Las camas de las aves comienzan con 10 cm y posterior se va aumentando de acuerdo con lo que se necesite o el veterinario de esa granja solicite para el cuidado de las patas de las aves. Cabe recalcar que, todo lo que vaya a ingresar debe de ser desinfectado en esta bodega que se encuentra ubicada en F1.



Figura 14 Bodega de cascarilla

3.3.14 Paso 14

La oficina o sala de reuniones es el siguiente paso, es un cuarto sencillo en el cual se realizarán reuniones con veterinarios o jefes de zona, para revisar resultados de las granjas y así no ingresar a la granja y violar las normativas de bioseguridad.



Figura 15 Sala de reuniones

3.3.15 Paso 15

Recordar que la limitación de las zonas es sumamente importante, se habla de zona sucia la cual es la externa del área avícola, la zona intermedia que es el área donde se comienza el proceso de desinfección y limpieza antes de ingresar a la zona limpia que es donde se tiene la producción de las aves, todas estas zonas antes mencionadas deben de ser cercadas perimetralmente con estacas y alambres de púas, u otra opción es realizar cerca viva con árboles que sirvan como barrera de viento que puede traer algún tipo de contaminación y ayude a dividir las zonas, para estas cercas vivas se usan árboles como suingler, nin, limoncillo.



Figura 16 Limitación de zonas

3.3.16 Paso 16

El último paso por seguir es la armada de los equipos para la crianza y producción de nuestras aves, aquí se tienen varios ítems:

- ✓ **Zona humedad:** estos compuestos por paneles evaporativos que ayudan a filtrar aire limpio y recircular el aire dentro del galpón, a su vez al tener una bomba de ½ hp con unas bandejas ubicadas en la parte inferior que sirven como reservorio de agua ayuda a inyectar aire fresco.
- ✓ **Zona de ventilación:** el galpón va a tener nueve extractores de 54’’ con un motor de 1 hp cada uno ubicado en la parte posterior del galpón, estos van a ayudar a extraer aire fresco que provienen de la zona húmeda.
- ✓ **Sistema de alimentación:** Las gallinas y gallos deben de tener una dieta rigurosa la cual está basada en un balanceado especial para ellas y ellos, deben de tener cierta cantidad de agua suministrada al día así mismo el alimento, es por eso que el sistema de comedero son independientes para los machos y las hembras, el macho se alimenta de platos comederos y la hembra de comedero de canal, el alimento es almacenados en un silo y mediante un sistema de churo dan de alimentar a todas las aves. En el sistema de bebederos es mediante niples los cuales el ave picotea y le sale la suficiente agua que necesita por picoteo.
- ✓ **Zona de recepción de alimentos:** esta área está compuesta por varios silos de almacenamientos, en este caso son tres de 18 ton para hembras y uno de 12 ton para machos.
- ✓ **Sistema de cortineros:** este sistema es de emergencia y a su vez para mejorar el ahorro de energía, ya que al no tener paredes laterales los galpones, por las noches se pueden bajar las cortinas laterales que son de lona plástica mediante el curtumatic, así mismo cuando se vaya la energía eléctrica este sensor hará que las cortinas se bajen y así no tener mortalidad por asfixia de las aves.
- ✓ **Sistema de automatización:** los galpones son automatizados por lo cual cuenta con sensores de humedad y temperatura los cuales hacen accionar los extractores y la bomba para la zona húmeda.



Figura 17 Armada de equipos

CAPÍTULO IV

4.1 Resultados

Los resultados obtenidos durante el desarrollo de este proyecto parten desde la ejecución del objetivo general *Diseñar y construir una granja de aves reproductoras para Avícola San Isidro localizada en el cantón Isidro Ayora*. Desde este punto se realizaron diversas actividades, ya sean fuera y dentro del espacio en donde se realizó el proyecto; se realizó un diagnóstico de la situación del entorno, se cumplieron con los protocolos de bioseguridad, se optimizó recursos y se buscó disminuir el número de días para la construcción de la granja.

En primer lugar, se realizó un cronograma en donde se identificaban las actividades y los días en los que duraban la realización de estas; esto permitió tener un control y organización al momento de implementar los propuesto. En la **Tabla # 1** se puede observar las actividades y los días, y en la **Figura # 18** se verifica si se cumple con lo propuesto. Para obtener fechas exactas se realizó un gráfico de Gantt, que como se mencionó en el apartado de metodología; permitió identificar la actividad en que se estaba utilizando cada uno de los recursos y la duración de esta utilización. Permite determinar la ubicación, el porcentaje de progreso, las fechas de inicio y final y a su vez los días propuestos y al finalizar la fecha exacta en que concluyo la actividad y el número de días que se demoraron en realizar dicha actividad; esto se observara en el **Anexo # 1**.

ACTIVIDAD	DIAS PROGRAMADOS	DIAS REALES
Limpiar terreno	10	10
Realizar caminos	60	60
Realizar plataforma para galpones	60	41
Búsqueda de pozo de agua	75	107
Compactar terreno	30	30
Compostera	20	7
Realizar cisterna	61	18
Llega hormigón	4	5
Recibir material para estructura(castillo)	0	12
Construir Plintos y Riostras	12	10
Sistema eléctrico	83	83
Sistema eléctrico de media	33	33
Instalación de agua para galpón	30	30
Instalar techo	4	4
Sistema eléctrico de baja	33	33
Ensamblaje de castillos y pegar correas	9	9

Filos de galpón	15	9
Filtro sanitario 1	45	49
Recibir material para ríostros y placas	1	1
Oficina	45	45
Filtros sanitarios 2	45	45
Instalar paredes	4	1
Caseta para transformador y generador eléctrico	15	15
Fundir suelo	4	4
Equipos de alimentación	41	41
Bodega de huevo	45	45
Bodega de cascarilla	76	76
Armada de equipo (silos, extractores, paneles de enfriamiento)	55	55
Bodega de desechos peligrosos y parqueo de motos	45	45
Generador eléctrico	1	1
Edge	55	55
Silos de almacenamiento	27	27

Tabla 1 Cronograma de actividades



Figura 18 Días trabajados por actividad

Así como se indicó en el segundo objetivo específico *Optimizar recursos del proyecto en la creación de una granja de aves reproductoras*, con respecto a los datos recopilados, por medio de este proyecto se realizó una cotización; en donde al finalizar el proceso de

la construcción de la granja reproductora de aves, se obtuvo como resultado lo presentado en la **Tabla # 2**, confirmando que si se realizó una disminución en el costo de construcción de la granja. Cabe recalcar que, no sólo hubo una disminución en el costo sino también una disminución de tiempo en el proceso de construcción, ya que antes de empezar a poner en ejecución este proyecto una construcción se demoraba entre 8 o 10 meses; pero al momento de poner en marcha la realización de este proyecto solo se demoró 6 meses.

ACTIVIDAD	COSTO
Movimiento de tierra y maquinaria	\$ 111.378,21
Mano de obra	\$ 272.491,95
Materiales	\$1.347.601,79
Sistema eléctrico	\$ 230.222,97
TOTAL	\$1.961.694,92

Tabla 2 Costo de construcción

A continuación, se presentan la lista de materiales estructurales para armar los galpones, utilizados durante el proceso de construcción de la granja avícola; también incluyen la fecha de entrega.

GALPON 1-2 (145X14)		
TOTAL DE 60 PORTICOS		
PARTES	MEDIDAS	CANTIDAD
PARANTES	150X100X2400X5	108
PARANTES	100X100X2400X4	12
LARGUEROS	150X100X8080X5	108
LARGUEROS	100X100X8380X4	8
LARGUEROS	150X100X8380X5	12
LARGUEROS	100X100X8080X4	4
TEMPLADORES	100X100X3930X4	60
Canales	80x40x4900x3	1080
FECHA DE ENTREGA 04/11/2020		

Tabla 3 Galpón 1-2

GALPON 3-4 (145X14)		
TOTAL DE 60 PORTICOS		
PARTES	MEDIDAS	CANTIDAD
PARANTES	150X100X2400X5	108
PARANTES	100X100X2400X4	12
LARGUEROS	150X100X8080X5	108
LARGUEROS	100X100X8380X4	8
LARGUEROS	150X100X8380X5	12
LARGUEROS	100X100X8080X4	4
TEMPLADORES	100X100X3930X4	60
Canales	80x40x4900x3	1080

FECHA DE ENTREGA 11/11/2020

Tabla 4 Galpón 3-4

GALPON 5 (145X14)		
TOTAL DE 30 PORTICOS		
PARTES	MEDIDAS	CANTIDAD
PARANTES	150X100X2400X5	54
PARANTES	100X100X2400X4	6
LARGUEROS	150X100X8080X5	54
LARGUEROS	100X100X8380X4	4
LARGUEROS	150X100X8380X5	6
LARGUEROS	100X100X8080X4	2
TEMPLADORES	100X100X3930X4	30
Canales	80x40x4900x3	540

FECHA DE ENTREGA 18/11/2020

Tabla 5 Galpón 5

OTROS GALPON 1-2-3-4-5			
PARTES	FORMA	MEDIDA	CANTIDAD
TUBOS	RECTANGULAR	80X40X6000X3	130
TUBOS	RECTANGULAR	2PULGX1PULGX2MM	275
TUBOS	RECTANGULAR	100X100X4	35
ANGULOS		2pulgX2mmX6mts	25

Tabla 6 Otros materiales

Durante los cuatro meses de construcción se esperó un mes los equipos, es decir se armaron diez galpones de reproductoras en tres meses y se culmino armando los equipos en ocho días a partir del 07/03/2021.



Figura 19 Antes de la ubicación de los galpones



Figura 20 Después de la ubicación de los galpones

CONCLUSIONES

Se obtuvieron conclusiones que permiten responder a los objetivos, tanto general como específicos; por esta razón se las enumerara relacionando cada conclusión con su respectivo objetivo.

El objetivo general de este proyecto fue *diseñar y construir una granja de aves reproductoras para Avícola San Isidro localizada en el cantón Isidro Ayora*, se logró cumplir con esto; siguiendo paso a paso el proceso para la construcción de la granja, y así todo salga de acuerdo con lo planificado. Uno de los grandes factores que influyó en la construcción de la granja, fue el uso del método experimental; el cual permitió que, mediante la observación, los investigadores pueden manipular las variables para obtener el resultado esperado. Por otro lado, también hay que mencionar que, gracias al correcto uso del Gráfico de Gantt, permitió verificar el cumplimiento del cronograma de actividades propuesto; es así donde se obtuvo como resultado que el tiempo de construcción disminuyó, es decir antes se tomaban ocho meses en construir una granja y con la realización de este proyecto se demostró que en solo seis meses ya puede estar concluida.

El primer objetivo específico fue *realizar un diagnóstico de la situación actual, midiendo la productividad del área de Proyectos y construcciones*; esto se pudo medir gracias a las visitas a campo que se realizaban para observar el proceso de la construcción de granja. En donde, se pudo comprobar un aumento en la productividad del área, logrando grandes resultados como la disminución de precios y tiempo, cabe recalcar que a pesar de esta disminución la efectividad de construcción es la misma.

El segundo objetivo específico propuesto fue *optimizar recursos del proyecto en la creación de una granja de aves reproductoras, con respecto a los datos recopilados*; con respecto al valor de construcción de granjas avícolas si se pudo verificar una baja en el monto total de construcción. Mediante el análisis de los datos recopilados acerca de este tema, se logró escoger de manera indicada los materiales necesarios para la construcción de la granja, que sean de buena calidad y a su vez económicos.

El tercer y último objetivo específico fue *cumplir con los requisitos requeridos de bioseguridad*, mediante la revisión de normas estatales y estudios acerca de las normas de bioseguridad requeridas dentro de una granja avícola, permitió que las personas encargadas de la construcción cumplan con cada una de las medidas, no sólo para su bienestar sino para el adecuado control de calidad dentro de la granja construida.

RECOMENDACIONES

En primer lugar, se recomienda que se aplique de forma correcta el uso del Gráfico de Gantt; ya que este método es uno de los más efectivos para planificar y programar tareas a largo plazo. Así como se lo implementó en el proyecto, se lo puede utilizar en futuros planes de construcción de granjas avícolas; además ayuda a administrar proyectos y sobre todo a reducir problemas en las actividades más adelante. El uso del método experimental también es esencial para la realización del proyecto, ya que una de sus características es estar presente en cada paso de la construcción de la granja.

La realización de informes de cada uno de los movimientos en el proceso de la construcción de una granja avícola permite que más adelante exista información relevante para así realizar un diagnóstico de la situación en que se encuentra un proceso. Cabe recalcar que, las visitas al área en donde se realiza la construcción son de vital importancia y se deben llevar a cabo más a menudo; así la información se mantiene actualizada.

Se debe buscar más proveedores, que brinden diversas opciones para proporcionar más recursos a la hora de programar una construcción de una granja avícola; cuando se habla de recursos, no sólo se especifican materiales de construcción, sino también mano de obra, movimiento de tierra y la maquinaria pesada, que se necesitan durante este proceso. Por esta razón, se necesitan los datos recopilados para que se pueda hacer una comparación de costos entre las construcciones de años anteriores y como disminuir para la realización actual de una granja.

Monitorear que el personal de la empresa utilice y siga de forma adecuada las normas de bioseguridad, para que así no exista ningún percance dentro o fuera del área de construcción de la granja avícola; además se pueden realizar capacitaciones durante este periodo de construcción para que el personal se mantenga en constante preparación acerca del tema de bioseguridad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario. (s.f.). *Resolución 0191*. Quito.
- Barreto, M., & Falcones, D. (2010). *Diseño Construcción y Equipamiento de una Nave para la Producción Avícola en la Granja Integral Ecológica de la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Estatal del Sur de Manabí en el cantón San Vicente de la provincia de Manabí*. Jipijapa: Universidad Estatal del Sur de Manabí.
- Calle, C., Estrada, M., Barrios, D., & Agudelo, G. (2015). Construcción de un índice de competitividad para el sector avícola colombiano. *Lecturas de Economía*, 193-228.
- Cano, V., Roldán, L. M., Ochoa, R., & Gutiérrez, L. A. (2011). *Análisis de la legislación sanitaria y ambiental para empresas del sector avícola y sugerencias para su aplicación*.
- (2008). *Constitución de la República del Ecuador (CRE)*. Quito.
- Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador. (s.f.). *Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador*. Recuperado el 05 de Agosto de 2021, de Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE): <https://www.conave.org/>
- Cuéllar, J. A. (2020). Bioseguridad en la granja avícola. *Veterinaria Digital*. Obtenido de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/bioseguridad-en-la-granja-avicola/>
- FAO. (s.f.). *Producción y productos avícolas*. Recuperado el 05 de Agosto de 2021, de FAO: <http://www.fao.org/poultry-production-products/production/es/>
- Federico, F. (2016). *Manual de normas básicas de bioseguridad de una granja avícola*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Figueras, M. (2018-2019). *Diseño de estructuras metálicas para la granja avícola de Centeno que garantice elevada resistencia mecánica*. Moa: Universidad de Moa.
- Gloor, F., & Moreira, F. (2013). *Diseño e implementación de un sistema de control de gestión para una granja avícola*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Hernández, J. B., Hernández, J. L., & Pulgarín, S. (Julio de 2017). *Implementación del método Justo a tiempo*. Obtenido de <http://escolme.edu.co/revista/index.php/cies/article/view/59>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.
- Hidalgo, I. (2005). *Tipos de estudio y métodos de investigación*.

- Hinojosa, M. (2003). *Diagrama de Gantt. Producción, procesos y operaciones*. Buenos Aires: Santa María de los Angeles.
- Malinovský, V. (2019). Análisis de sensibilidad en la investigación de la construcción de edificios agrícolas centrados en la avicultura. *Artículos en línea de Agris en Economía e Informática*, 66-73.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2003). *Reglamento de Control de la Instalación y Funcionamiento de las Granjas Avícolas*. Quito.
- Ricaurte, S. (2005). Bioseguridad en granjas avícolas. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 1-17.
- Rosales, S. (2015). *Estudio de mercado avícola enfocado a la Comercialización del Pollo en Pie, año 2012-2014*. Loja.
- Sánchez, A. M., Vayas, T., Mayorga, F., & Freire, C. (2019). *Sector Avícola Ecuador*. Universidad Técnica de Ambato.
- Satir, B., & Yldirim, G. (2020). Un modelo general de producción y planificación financiera: caso de integración avícola. *Revista árabe de ciencia e ingeniería*.
- Silva, L. M. (2017). *Estudio de Pre-factibilidad para el establecimiento de una granja avícola de pollos de engorde municipio El Crucero, Departamento de Managua*. Managua: Universidad Nacional Agraria.
- Solano, A., González, J., Gómez, L., Vargas, J., & Madaglia, A. (2020). Decisiones de planificación integradas en el pollo de engorde cadena de suministro de pollo. *Federación Internacional de Sociedades de Investigación Operativa*, 1-23.
- Vásquez, G. (2013). *Propuesta y aplicación de un Sistema de Costo basado en actividades en la producción del pollo BB, como herramienta para la toma de decisiones en la empresa agropecuaria "El Milagro de Dios EIRL"*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.
- Venturino, J. (2010). Bioseguridad en granjas avícolas. Obtenido de www.produccion-animal.com.ar

ANEXOS

TAREA	UBICACIÓN	PROGRESO	INICIO	DIAS PROGRAMADOS	FIN	DIAS REALES	FIN REAL
Limpiar terreno	GENERAL	100%	7-Sep-20	10	17-Sep-20	10	17-Sep-20
Realizar caminos	GENERAL	100%	17-Sep-20	60	16-Nov-20	60	16-Nov-20
Realizar plataforma para galpones	1-2-3-4-5	100%	17-Sep-20	60	16-Nov-20	41	28-Oct-20
Búsqueda de pozo de agua	GENERAL	100%	20-Sep-20	75	4-Dec-20	107	5-Jan-21
Compactar terreno	1-2-3-4-5	100%	22-Sep-20	30	22-Oct-20	30	22-Oct-20
Compostera	GENERAL	100%	10-Oct-20	141	28-Feb-21	5	15-Oct-20
Realizar cisterna	GENERAL	100%	12-Oct-20	61	12-Dec-20	18	30-Oct-20
Construir Plintos, Riostras y hormigón	1-2	100%	20-Oct-20	10	30-Oct-20	19	8-Nov-20
Llega Hormigón	1-2	100%	4-Nov-20	4	8-Nov-20	5	9-Nov-20
Fundir suelo	1-2	100%	4-Nov-20	5	9-Nov-20	0	4-Nov-20
Recibir material para estructura(castillo)	1-2	100%	4-Nov-20	0	4-Nov-20	12	16-Nov-20
Ensamblaje de castillos y pegar correas	1-2	100%	9-Nov-20	7	16-Nov-20	7	16-Nov-20
Construir Plintos, Riostras y hormigón	3-4	100%	9-Nov-20	7	16-Nov-20	33	12-Dec-20
Fundir suelo	3-4	100%	10-Nov-20	3	13-Nov-20	17	27-Nov-20
recibir material estructura	3-4	100%	11-Nov-20	0	11-Nov-20	13	24-Nov-20
Construir Plintos y Riostras	5	100%	1-Nov-20	12	13-Nov-20	10	11-Nov-20
Sistema eléctrico	5	100%	7-Dec-20	83	28-Feb-21	83	28-Feb-21
Filos de galpón	1-2	100%	16-Nov-20	15	1-Dec-20	30	16-Dec-20
Instalación de agua para galpón	3-4	100%	16-Nov-20	30	16-Dec-20	104	28-Feb-21
Instalación de agua para galpón	1-2	100%	16-Nov-20	30	16-Dec-20	3	19-Nov-20
Sistema eléctrico de media	GENERAL	100%	26-Jan-21	33	28-Feb-21	33	28-Feb-21
Instalación de agua para galpón	5	100%	16-Nov-20	30	16-Dec-20	30	16-Dec-20
Recibir material para estructura	5	100%	18-Nov-20	1	18-Nov-20	10	28-Nov-20

Instalar techo	1-2	100%	19-Nov-20	5	24-Nov-20	26	15-Dec-20
Ensamblaje de castillos y pegar correas	3-4	100%	20-Nov-20	8	28-Nov-20	14	4-Dec-20
Filos de galpón	3-4	100%	30-Nov-20	15	15-Dec-20	15	15-Dec-20
Instalar techo	3-4	100%	30-Nov-20	4	4-Dec-20	4	4-Dec-20
Sistema eléctrico de baja	GENERAL	100%	26-Jan-21	33	28-Feb-21	33	28-Feb-21
Ensamblaje de castillos y pegar correas	5	100%	7-Dec-20	9	16-Dec-20	9	16-Dec-20
Filos de galpón	5	100%	7-Dec-20	15	22-Dec-20	9	16-Dec-20
Filtro sanitario 1	GENERAL	100%	11-Dec-20	45	25-Jan-21	49	29-Jan-21
Recibir material para riostras y placas	1-2-3-4-5	100%	14-Dec-20	1	15-Dec-20	1	15-Dec-20
Oficina	GENERAL	100%	14-Dec-20	45	28-Jan-21	45	28-Jan-21
Filtros sanitarios 2	GENERAL	100%	14-Dec-20	45	28-Jan-21	45	28-Jan-21
Instalar techo y paredes	5	100%	21-Dec-20	4	25-Dec-20	1	22-Dec-20
Caseta para transformador y generador eléctrico	GENERAL	100%	15-Nov-20	15	30-Nov-20	15	30-Nov-20
Fundir suelo	5	100%	30-Nov-20	4	4-Dec-20	4	4-Dec-20
Equipos de alimentación	GENERAL	100%	18-Jan-21	41	28-Feb-21	41	28-Feb-21
Bodega de huevo	GENERAL	100%	14-Dec-20	45	28-Jan-21	45	28-Jan-21
Bodega de cascarilla	GENERAL	100%	14-Dec-20	76	28-Feb-21	76	28-Feb-21
Armada de equipo (silos, extractores, paneles de enfriamiento)	GENERAL	100%	4-Jan-21	55	28-Feb-21	55	28-Feb-21
Bodega de desechos peligrosos y parqueo de motos	GENERAL	100%	11-Jan-21	45	25-Feb-21	45	25-Feb-21
Generador eléctrico	GENERAL	100%	16-Feb-21	1	16-Feb-21	1	16-Feb-21
Edge	GENERAL	100%	4-Jan-21	55	28-Feb-21	55	28-Feb-21
Silos de almacenamiento	GENERAL	100%	1-Feb-21	27	28-Feb-21	27	28-Feb-21

Anexo 1 Plan de actividades



Anexo 2 Movimiento de tierra, nivelación y creación de plataformas



Anexo 3 Proceso de cisterna



Anexo 4 Elaboración de plintos, riostras y encofrados para fundición



Anexo 5 Galpón con estructura terminada



Anexo 6 Galpón con estructura cubierta y finalizada



Anexo 7 Armado de extractores



Anexo 8 Armada de sistemas de alimentación



Anexo 9 Armado de silos de almacenamiento para balanceado



Anexo 10 Silos de distribución de alimento para galpón



Anexo 11 Instalación de sistema eléctrico



Anexo 12 Tanque de almacenamiento de Diesel



Anexo 13 Sistema eléctrico en proceso



Anexo 14 Proceso de construcción de bodega de cascarilla



Anexo 15 Armada de sistemas de alimentación



Anexo 16 Bodega de huevo fértil terminado



Anexo 17 Corrigiendo detalles



Anexo 18 Generador para granja interno



Anexo 19 Recepción de pollitas en galpones culminados



Anexo 20 Recepción de machos y hembras en galpones terminados