

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

“Diseño de una planta de procesamiento de carne de
pollo”

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Presentada por:

Gabriel Ernesto Vera Pilco

GUAYAQUIL-ECUADOR

Año: 2009

AGRADECIMIENTO

A la Ing. Ana Maria Galindo
por guiarme en este proceso
de tesis, por su paciencia y
profesionalismo.

DEDICATORIA

A mis abuelos, padres y al resto de mi familia que siempre me han apoyado con sus consejos y recomendaciones, siempre estaré agradecido con ellos por darme su amor, eternamente gracias.

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”

Gabriel Vera Pilco

TRIBUNAL DE GRADUACION

Ing. Francisco Andrade S.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

Ing. Ana Galindo A.
DIRECTORA DE TESIS

Ing. Marcos Tapia Q.
VOCAL

Ing. Jorge Abad M
VOCAL

RESUMEN

El presente trabajo desarrolla el Diseño de una Planta Procesadora de Carne de Pollo para la producción de pollos enteros y bandejas de presas seleccionadas empacados al vacío, tratando de ajustar el diseño de la planta a las condiciones locales y teniendo como finalidad abastecer un nicho de consumidores.

En la primera parte se revisan los fundamentos teóricos para la realización de un Systematic Layout Planning (S.L.P.) que es la herramienta esencial para la elaboración del diseño de la planta. En una segunda parte se elabora un estudio de factibilidad para asegurarnos de la inversión en este proyecto, pasando por los estudios de mercados, ambiental, legal y técnico.

Se desarrolla un Block Layout y un Layout detallado, analizando cada uno de los aspectos del diseño de los departamentos de la nueva planta como balanceo de línea, tipo de maquinaria, infraestructura, relaciones de distancias entre departamentos, etc. Por último, se da a conocer un análisis financiero de todo el proyecto donde se analiza los montos exactos de inversiones, costos y utilidades.

ÍNDICE DE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	IV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	VI
ÍNDICE DE PLANOS.....	VII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1	
1. GENERALIDADES.....	2
1.1. Planteamiento y Justificación del Problema.....	2
1.2. Objetivos de la Tesis.....	7
1.2.1 Objetivo General.....	7
1.2.2 Objetivos Específicos.....	7

1.3. Metodología usada para el desarrollo de la Tesis.....	7
1.4. Estructura de la Tesis.....	8

CAPITULO 2

2. MARCO TEÓRICO.....	10
2.1. Análisis de conceptos básicos referentes a un diseño de planta.....	10
2.2. Tipos de “layout” o distribución en planta.....	14
2.3. Distribución física de una planta.....	19
2.4. Distribución de la planta mediante ordenadores	26

CAPITULO 3

3. ESTUDIO DE FACTABILIDAD.....	27
3.1. Estudio de mercados.....	27
3.2. Estudio organizacional	45
3.3. Estudio técnico.....	74
3.4. Estudio ambiental.....	116

CAPITULO 4

4. DISEÑO DE LA PLANTA.....	142
4.1. Localización de la planta.....	142
4.2. Elaboración de un Block Layout.....	154

4.3. Sytematic Layout Planning detallado (S.L.P.).....	165
4.4. Análisis financiero.....	200

CAPITULO 5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.....	218
5.2. Recomendaciones.....	220

ABREVIATURAS

B.O.M.	Bill of Material.
cm ²	Cebtimetro cuadrado
CONAVE	Corporación Nacional de Avicultores
CORPEI	Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones
C.T.	Centros de trabajos.
°C	Grado centígrado
DBO ₅	Demanda bioquímica de oxígeno
D.P.	Distribución en planta.
DQO	Cantidad de oxígeno necesario para oxidar la materia
dm ³	Decímetro cúbico.
Ej.	Ejemplo.
Ejs.	Ejemplos.
etc.	Entre otras cosas.
FS	Factor subjetivo
F.T.	Factor de trabajo.
h.p.	Hourse power.
I.E.C.E.	Instituto ecuatoriano de crédito educativo
I.E.S.S.	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
Ing	Ingeniero
I.V.A.	Impuesto al Valor Agregado
Kg.	Kilogramos.
l	Litro.
m	Metros.
mg	Miligramo.
ml	Mililitros.
mm	Milímetros.
M.R.S	Método de Regresión Simple
m ²	Metros cuadrados.
np	Normas de producción.
nt	Normas de trabajo.
PH	Peso de hidrogeno
P.V.C.	Policloruro de vinilo
Repres.	Representante.

R.R.H.H.	Recursos humanos.
R.U.C.	Registro Único al Contribuyente.
S.A.	Sociedad anónima.
S.E.C.A.P	Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional
S.L.P.	Sytematic Layout Planning.
S.C.	Superintendencia de Compañías
S.R.I.	Servicio de Rentas Internas
S.S.	Sólidos Suspendidos
T.M.	Tonelada métrica

SIMBOLOGÍA

Ci	Costo total estimado por cada factor objetivo en la localización de la planta.
i	Nombre de cada lugar a evaluar en el estudio de localización.
j	Descripción de cada factor subjetivo.
US\$	Dólares americanos.
Wj	Resultados de cada comparación pareada por cada factor subjetivo evaluado en la localización de la planta.
Rij	Ponderación de la evaluación por alternativa.
Rj1	Evaluación pareada con respecto a la cercanía de los puestos de socorro por cada alternativa de localización.
Rj2	Evaluación pareada con respecto a la presencia de inundaciones cada alternativa de localización.
Rj3	Evaluación pareada de la presencia de servicios por cada alternativa de localización.
%	Porcentaje.

ÍNDICE DE FIGURA

FIGURA 1.1.	Principales productores avícolas a nivel mundial.....	3
FIGURA 1.2.	Principales exportadores avícolas a nivel mundial.....	3
FIGURA 1.3.	Metodología a usar en la tesis.....	8
FIGURA 3.1.	Esquema del BOM de un pollo entero.....	29
FIGURA 3.2.	Pollo empacado al vacío	30
FIGURA 3.3.	B.O.M. de una bandeja de presas seleccionadas.....	30
FIGURA 3.4.	Presas seleccionadas al vacío.....	30
FIGURA 3.5.	Proyección de la capacidad de la planta a diez años....	40
FIGURA 3.6.	Participación de la competencia en el mercado.....	44
FIGURA 3.7.	Organigrama propuesto para la nueva planta.....	46
FIGURA 3.8.	Requerimiento de equipos y muebles para la sala de reuniones	49
FIGURA 3.9.	Listado de impuestos que deberá cumplir la empresa... ..	62
FIGURA 3.10.	Requerimientos para la obtención del Permiso de Funcionamiento Municipal.....	65
FIGURA 3.11.	Obligaciones laborales con los trabajadores.....	67
FIGURA 3.12.	Representación de un flujo tipo serpiente.....	79
FIGURA 3.13.	Recepción de jaulas.....	80
FIGURA 3.14.	Maquina escaldadora de pollos.....	83
FIGURA 3.15.	Pollos después de haber sido desplumados.....	84
FIGURA 3.16.	Maquina para el desplumado de pollos.....	84
FIGURA 3.17.	Operación de eviscerado.....	86
FIGURA 3.18.	Operación de lavado y repasado.....	87
FIGURA 3.19.	Operación de empacado.....	88
FIGURA 3.20.	Diagrama de operaciones del proceso productivo.....	90
FIGURA 3.21.	Tipo de jaula para pollos en pie.....	92
FIGURA 3.22.	Camión cargado de jaulas con pollos.....	93
FIGURA 3.23.	Tipo de bandejas para empaque.....	94
FIGURA 3.24.	Tipos de productos de la nueva planta.....	95
FIGURA 3.25.	Tipo de gavetas para producto terminado.....	96

FIGURA 3.26. Esquema de las posiciones de gavetas sobre un pallet.....	97
FIGURA 3.27. Tanque para cloro de 25 galones.....	98
FIGURA 3.28. Tipo de montacargas que se usara en la planta.....	99
FIGURA 3.29. Cilindro de GLP de 45 Kg.....	106
FIGURA 3.30. Equipo de protección contra incendio.....	107
FIGURA 3.31. Representación de la recolección de residuos líquidos.	126
FIGURA 3.32. Proceso de tamizado.....	127
FIGURA 3.33. Maquina tamizadota.....	128
FIGURA 3.35. Diseño de un sistema de inyección de aire por medio de tuberías para el tratamiento de aguas residuales....	130
FIGURA 3.36. Tolda para cubrir la superficie de las piscinas de oxigenación.....	132
FIGURA 3.37. Extracción de lodos de las piscinas de oxigenación.....	133
FIGURA 3.38. Diseño de un tanque para el tamizado.....	135
FIGURA 3.39. Airador de 15 salidas.....	137
FIGURA 3.40. Bomba centrifuga.....	138
FIGURA 3.41. Compresor de tornillo.....	139
FIGURA 4.1. Resumen de los tipos de unidades de carga.....	155
FIGURA 4.2. Carta From To.....	156
FIGURA 4.3. Diagrama de relaciones para Block Layout.....	160
FIGURA 4.4. Alternativa 1 para la elección del Block Layout final.....	161
FIGURA 4.5. Alternativa 2 para la elección del Block Layout final.....	162
FIGURA 4.6. Alternativa 3 para la elección del Block Layout final.....	162
FIGURA 4.7. Diagrama de relaciones- SLP del departamento de Producción.....	166
FIGURA 4.8. Alternativa 1-SLP del departamento de Producción.....	167
FIGURA 4.9. Alternativa 2-SLP del departamento de Producción.....	167
FIGURA 4.10. Alternativa 3-SLP del departamento de Producción.....	168
FIGURA 4.11. Diagrama de relaciones-SLP del Área de tratamiento de aguas residuales.....	171
FIGURA 4.12. Alternativa 1-Área de tratamiento de aguas residuales..	172
FIGURA 4.13. Alternativa 2-Área de tratamiento de aguas residuales..	172
FIGURA 4.14. Alternativa 3-Área de tratamiento de aguas residuales..	173
FIGURA 4.15. Diagrama de relaciones-SLP del departamento de Administración.....	175
FIGURA 4.16. Alternativa 1-Administración.....	176
FIGURA 4.17. Alternativa 2-Administración.....	176
FIGURA 4.18. Alternativa 3-Administración.....	177
FIGURA 4.19. Diagrama de relaciones- SLP de la Jefatura de Producción.....	179
FIGURA 4.20. Alternativa 1-SLP de la Jefatura de Producción.....	179
FIGURA 4.21. Alternativa 2-SLP de la Jefatura de Producción.....	180
FIGURA 4.22. Alternativa 3-SLP de la Jefatura de Producción.....	180

FIGURA 4.23. Diagrama de relaciones-SLP del departamento de Mantenimiento.....	182
FIGURA 4.24. Alternativa 1-SLP del Departamento de Mantenimiento.....	182
FIGURA 4.25. Alternativa 2-SLP del Departamento de Mantenimiento.....	183
FIGURA 4.26. Alternativa 3-SLP del Departamento de Mantenimiento.....	183
FIGURA 4.27. Diagrama de relaciones-SLP de la Bodega de gavetas y pallets.....	186
FIGURA 4.28. Alternativa 1-SLP de la Bodega de gavetas y pallets....	186
FIGURA 4.29. Alternativa 2-SLP de la Bodega de gavetas y pallets....	187
FIGURA 4.30. Alternativa 3-SLP de la Bodega de gavetas y pallets....	187
FIGURA 4.31. Diagrama de relaciones- SLP de la Bodega de producto terminado.....	190
FIGURA 4.32. Alternativa 1-SLP de la Bodega de producto terminado.....	190
FIGURA 4.33. Alternativa 2-SLP de la Bodega de producto terminado.....	191
FIGURA 4.34. Alternativa 3-SLP de la Bodega de producto terminado.....	191
FIGURA 4.35. Diagrama de relaciones--SLP del Área de comedor.....	194
FIGURA 4.36. Alternativa 1-SLP del Área de comedor.....	194
FIGURA 4.37. Alternativa 2-SLP del Área de comedor.....	195
FIGURA 4.38. Alternativa 3-SLP del Área de comedor.....	195
FIGURA 4.39. Diagrama de relaciones-SLP del Área de vestidores....	197
FIGURA 4.40. Alternativa 1-SLP del Área de vestidores.....	197
FIGURA 4.41. Alternativa 2-SLP del Área de vestidores.....	198
FIGURA 4.42. Alternativa 3-SLP del Área de vestidores.....	198

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	Porcentajes de producción de algunas empresas avícolas.....	29
TABLA 2	Listado de proveedores de los insumos de producción.....	32
TABLA 3	Oferta de pollos a nivel nacional desde 1996 al 2007.....	34
TABLA 4	Demanda de pollos a nivel nacional desde 1996 al 2007.....	35
TABLA 5	Oferta pronosticada de pollos a nivel nacional.....	37
TABLA 6	Demanda pronosticada de pollos a nivel nacional.....	37
TABLA 7	Demanda insatisfecha para los próximos diez años.....	38
TABLA 8	Capacidad de la nueva planta para los siguientes 10 años.....	39
TABLA 9	Porcentajes de participación anual de la planta en el mercado insatisfecho.....	41
TABLA 10	Producción de pollos enteros y bandejas de presas seleccionadas por año.....	42
TABLA 11	Balance de personal para la estructura organizacional.....	47
TABLA 12	Requerimiento de equipos y muebles por departamento.....	48
TABLA 13	Costo de adquisición del equipo de computación.....	49
TABLA 14	Costo de adquisición del mobiliario.....	50
TABLA 15	Salario del personal administrativo y técnico... ..	72
TABLA 16	Gastos incurridos en la composición de la compañía.....	73
TABLA 17	Requerimiento de materia prima (pollos en pie) para los próximos 10 años.....	75
TABLA 18	Rendimiento de cada insumo según la forma en que se los adquiere.....	77

TABLA 19	Requerimiento de insumos por cada año.....	78
TABLA 20	Requerimiento de jaulas para transportar pollos en pie al año.....	93
TABLA 21	Requerimiento de diario de gavetas plásticas para toda la planta por cada año.....	102
TABLA 22	Requerimiento de insumos según la forma en que es entregado por el proveedor.....	103
TABLA 23	Volumen de gavetas diarias a almacenar en las cámaras frigoríficas.....	105
TABLA 24	Equipamiento contra incendio para la bodega de cilindro de gas.....	106
TABLA 25	Características de las bodegas de almacenamiento.....	108
TABLA 26	Normas de producción.....	109
TABLA 27	Normas de trabajo.....	109
TABLA 28	Capacidades reales del proceso productivo.....	110
TABLA 29	Cantidad de pollos que se pierde en una jornada.....	111
TABLA 30	Números de maquinas y de operarios por operación.....	113
TABLA 31	Resumen de los requerimientos de espacios por departamento o área de la planta.....	115
TABLA 32	Características de los residuos líquidos.....	125
TABLA 33	Eficiencia de remoción según el tratamiento aplicado.....	134
TABLA 34	Requerimiento de instalaciones para el pretratamiento de aguas residuales.....	135
TABLA 35	Requerimiento de instalaciones para el tratamiento primario de aguas residuales.....	136
TABLA 36	Requerimiento de instalaciones para el tratamiento secundario de aguas residuales.....	137
TABLA 37	Características de la bomba centrifuga.....	138
TABLA 38	Características del compresor de tornillo.....	139
TABLA 39	Rendimiento de insumos químicos usados para el tratamiento de aguas residuales.....	140
TABLA 40	Requerimiento anual de insumos químicos usados en el tratamiento de aguas residuales.....	141
TABLA 41	Costos por adquisición de terrenos.....	145
TABLA 42	Costos de transportación de materia prima.....	146
TABLA 43	Costos de incurridos en la transportación de producto terminado.....	147
TABLA 44	Costos por transportación de producto terminado.....	148

TABLA 45	Costos por transportación de los empleados.....	148
TABLA 46	Calculo de los factores objetivos.....	149
TABLA 47	Calculo de los factores subjetivos.....	150
TABLA 48	Evaluación pareada de la cercanía a los puestos de socorro.....	151
TABLA 49	Evaluación pareada con respecto a la presencia de inundaciones.....	151
TABLA 50	Evaluación pareada con respecto a la presencia de inundaciones.....	152
TABLA 51	Resultados de los factores subjetivos.....	153
TABLA 52	Resultados de los factores subjetivos.....	153
TABLA 53	Intervalos de evaluación para la matriz de relaciones.....	157
TABLA 54	Matriz de relaciones para block layout.....	158
TABLA 55	Puntuación de la evaluación para la matriz de relaciones.....	158
TABLA 56	Definición de colores.....	159
TABLA 57	Distancias recorridas en cada alternativa del block layout.....	163
TABLA 58	Distancias recorridas entre bloques en las alternativas 1,2 y 3 para la elección del block layout.....	164
TABLA 59	Matriz de relaciones-slp del departamento de producción.....	166
TABLA 60	Distancia recorrida por cada alternativa- slp del departamento de producción.....	168
TABLA 61	Distancias recorridas entre bloques en las alternativas 1, 2 y 3 para la elección del layout detallado del departamento de producción.....	169
TABLA 62	Carta from to-slp del área de tratamiento de aguas residuales.....	170
TABLA 63	Intervalos de evaluación para la matriz de relaciones.....	170
TABLA 64	Matriz de relaciones-slp del área de tratamiento de aguas residuales.....	171
TABLA 65	Distancias recorridas entre bloques en las alternativas 1, 2 y 3 para la elección del layout detallado del área de tratamiento de aguas residuales.....	174
TABLA 66	Matriz de relaciones-slp del departamento de administración.....	175
TABLA 67	Distancias recorridas entre bloques en las alternativas 1, 2 y 3 para la elección del layout detallado del área administrativa.....	178

TABLA 68	Matriz de relaciones-slp de la jefatura de producción.....	179
TABLA 69	Distancias recorridas entre bloques en las alternativas 1, 2 y 3 para la elección del layout detallado de la jefatura de producción.....	181
TABLA 70	Matriz de relaciones-slp del departamento de mantenimiento.....	182
TABLA 71	Distancias recorridas entre bloques en las alternativas 1, 2 y 3 para la elección del layout detallado del área de mantenimiento.....	184
TABLA 72	Carta from to-slp de la bodega de gavetas y pallets.....	185
TABLA 73	Intervalos de evaluación para la matriz de relaciones.....	185
TABLA 74	Matriz de relaciones-slp de la bodega de gavetas y pallets.....	185
TABLA 75	Distancias recorridas entre bloques en las alternativas 1, 2 y 3 para la elección del layout detallado de la bodega de gavetas y pallets....	188
TABLA 76	Carta from to- slp de la bodega de producto terminado.....	189
TABLA 77	Intervalos de evaluación para la matriz de relaciones.....	189
TABLA 78	Matriz de relaciones-slp de la bodega de producto terminado.....	189
TABLA 79	Distancias recorridas entre bloques en las alternativas 1, 2 y 3 para la elección del layout detallado de la bodega de producto terminado.....	192
TABLA 80	Matriz de relaciones-slp del área de comedor..	193
TABLA 81	Intervalos de evaluación para la matriz de relaciones.....	193
TABLA 82	Matriz de relaciones-slp del área de comedor..	193
TABLA 83	Distancias recorridas entre bloques en las alternativas 1, 2 y 3 para la elección del layout detallado del área de comedor.....	196
TABLA 84	Matriz de relaciones-slp del área de vestidores.....	197
TABLA 85	Distancias recorridas entre bloques en las alternativas 1, 2 y 3 para la elección del layout detallado del área de vestidores.....	199
TABLA 86	Precio de cada presentación que se pretende vender.....	201

TABLA 87	Costo variable unitario para la produccion de pollos enteros.....	202
TABLA 88	Costo variable unitario para la produccion de bandejas de presas seleccionadas.....	202
TABLA 89	Gastos operativos.....	204
TABLA 90	Ventas pronosticadas de la planta faenadora.....	205
TABLA 91	Costos Variables Totales incurridos en los siguientes diez años.....	206
TABLA 92	Comisiones por ventas incurridas en los siguientes diez años.....	206
TABLA 93	Costos Fijos incurridos en los siguientes diez años.....	207
TABLA 94	Gastos de operativos incurridos en los siguientes diez años.....	207
TABLA 95	Inversiones.....	209
TABLA 96	Monto y fechas de reinversiones.....	210
TABLA 97	Depreciaciones.....	211
TABLA 98	Capital total a prestar.....	213
TABLA 99	Amortización de bienes intangibles.....	214
TABLA 100	Capital de trabajo.....	215
TABLA 101	Amortización de deuda debido a préstamos.....	216
TABLA 102	Flujo de caja proyectado del proyecto.....	217

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se titula “Diseño de una Planta Procesadora de Carne de Pollo”, tal como se menciona en el resumen de esta tesis este proyecto sirve para la obtención de pollos enteros y bandejas de presas seleccionadas, ambas empacadas al vacío y los que serán vendidos a cientos de consumidores para su consumo.

El objetivo general esta tesis es: diseñar una planta para el procesamiento de la carne de pollo, además de este objetivo existen algunos mas específicos como: realizar un estudio de factibilidad, determinar un block layout, determinar un correcto balanceo de línea, elaborar un layout detallado y realizar un análisis económico.

En la elaboración de esta tesis se sigue una metodología que está dividida en cuatro partes y en donde se utiliza herramientas ingenieriles como el Sytematic Layout Planning y conocimientos de la industria avícola, la primera parte de esta metodología involucra el estudio de factibilidad, la segunda la elaboración del block layout, la tercera la elaboración del layout detallado y la última parte un estudio financiero.

CAPITULO 1

1. GENERALIDADES.

1.1. Planteamiento y justificación del proyecto.

El comercio mundial de pollos es relativamente reciente en la historia del comercio pero actualmente su consumo va en expansión. Los países industrializados son los que lideran la producción mundial de este tipo de carnes, los Estados Unidos encabeza este reducido grupo de países con un 30%, China con un 16%, Brasil con el 14%, la Unión Europea con un 16% y un 24% repartidos en países restantes de todo el mundo. Las exportaciones sufren una gran variabilidad con respecto a los líderes en este campo, Brasil lidera las exportaciones con un 39% seguido de Estados Unidos con un 32%, cabe recalcar que las

exportaciones avícolas superan un 71% de crecimiento en la última década y se espera que continuara aumentando.

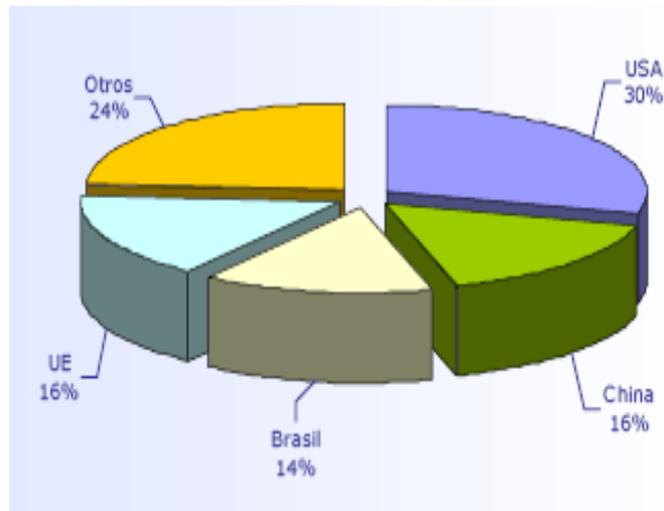


FIGURA 1.1 Principales productores avícolas a nivel mundial.

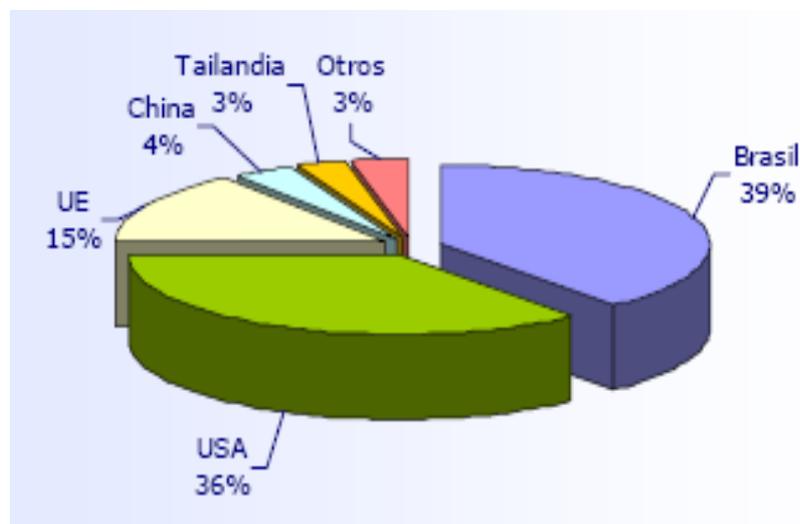


FIGURA 1.2 Principales exportadores avícolas a nivel mundial.

En los últimos años se está observando que en el Ecuador está viviendo un comportamiento sostenible que ha permitido atender

no solo la demanda interna sino el mercado externo a través de la exportación de carne de pollo. La producción de carne de pollo es la de mayor importancia seguida por la producción de huevos para consumo humano.

La industria nacional tiene características oligopolicas pues el 55% del mercado es manejado por PRONACA y el 45% restante se reparte entre las siguientes empresas: Avícola Fernández, Pollos Oro, Su Pollo, Profasa, Pollos Fiesta, entre otras marcas. Adicionalmente, el 45% de la producción de materia prima registra la intervención de PRONACA, a través de los programas de fomento agrícola que esta empresa entrega a los medianos productores de maíz y soya.

Esta actividad se caracteriza porque las empresas grandes son las que sobreviven en el mercado, al ser un negocio de volumen con altos requerimientos fitosanitarios y elevados niveles de tecnología. Una planta avícola competitiva demanda una importante inversión inicial.

A corto plazo la industria avícola nacional debe estar preparada para enfrentar la competencia a gran escala no sólo de Brasil y Argentina, actuales competidores, sino también con el resto del mundo. Sin embargo, el sector tiene posibilidades y está a tiempo

para establecer alianzas estratégicas entre los diferentes participantes de la cadena que le permitan aumentar la competitividad y superar el problema de la productividad a través de un programa mixto de financiamiento y conceptualización entre la empresa privada y pública en pro de mejorar los rendimientos y reducir los costos de producción.

En el país se han realizado reuniones para generar alianzas estratégicas, imprescindibles para enfrentar los riesgos comunes en el mercado internacional.

Se ha realizado a través del Consejo Consultivo de la Cadena Agroindustrial del Maíz, Soya, Balanceados y Avicultura, en coordinación con funcionarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), llegando a desarrollar un acuerdo estratégico de competitividad de la cadena. Sin embargo, no hay que perder de vista los posibles cambios climáticos que podrían afectar los costos de producción de materia prima (maíz duro y soya) para balanceados y la posibilidad de que se presente un déficit de la misma, debiendo acrecentar las importaciones. [2]

Los problemas políticos, económicos y climáticos de 1998 y 1999 provocó que muchos negocios cierran debido a la inestabilidad económica que en aquellos días se presentaba, las pequeñas

empresas que comenzaban a despegar no fueron la excepción, Avícola Don Lucho S.A. cuyo dueño fue el Ingeniero Luís Roca Pacheco cayó en este gran problema.

Actualmente, la avícola donde se criaban las aves de corral y de consumo masivo se encuentra cerrada, durante los últimos meses el Ing. Luís Roca junto a dos personas más han decidido retomar este negocio que años atrás fue muy fructífero.

La idea es comenzar a criar las aves de corral e implementar una planta procesadora de carne en la cual se realice el proceso de faenamiento de las aves con tecnología y con normas higiénicas de primer orden y a su vez incrementar la oferta de este producto que es de gran aceptación por parte de los consumidores de todo tipo de carnes.

1.2. Objetivos de la Tesis.

1.2.1. Objetivo General.

Diseñar una planta para el procesamiento de la carne de pollo.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Elaborar un Layout detallado.

- Realizar una formulación de proyecto tomando en cuenta estudios técnicos, de mercado, legales y ambientales para saber la factibilidad de la implementación de la planta.
- Determinar un Block Layout tomando en cuenta los flujos de productos y las áreas mayores de la planta.
- Determinar un correcto balanceo de línea y los requerimientos de espacio necesarios en base a maquinarias e infraestructura.
- Realizar un análisis económico acerca de la implementación de la planta.

1.3. Metodología usada para el desarrollo de la tesis.

La metodología comienza con un análisis de factibilidad tomando en cuenta aspectos técnicos, legales, ambientales y organizacionales.

Como segundo un Block Layout que me permita detallar una correcta ubicación de los departamentos y áreas mayores de la futura planta.

En el tercer punto la realización de un Layout detallado especificando ubicaciones de maquinas y equipos.

En el cuarto un estudio financiero para determinar que tan factible es realizar el proyecto. La metodología de la presente tesis esta representada en la figura 1.3. y se detalla a continuación:

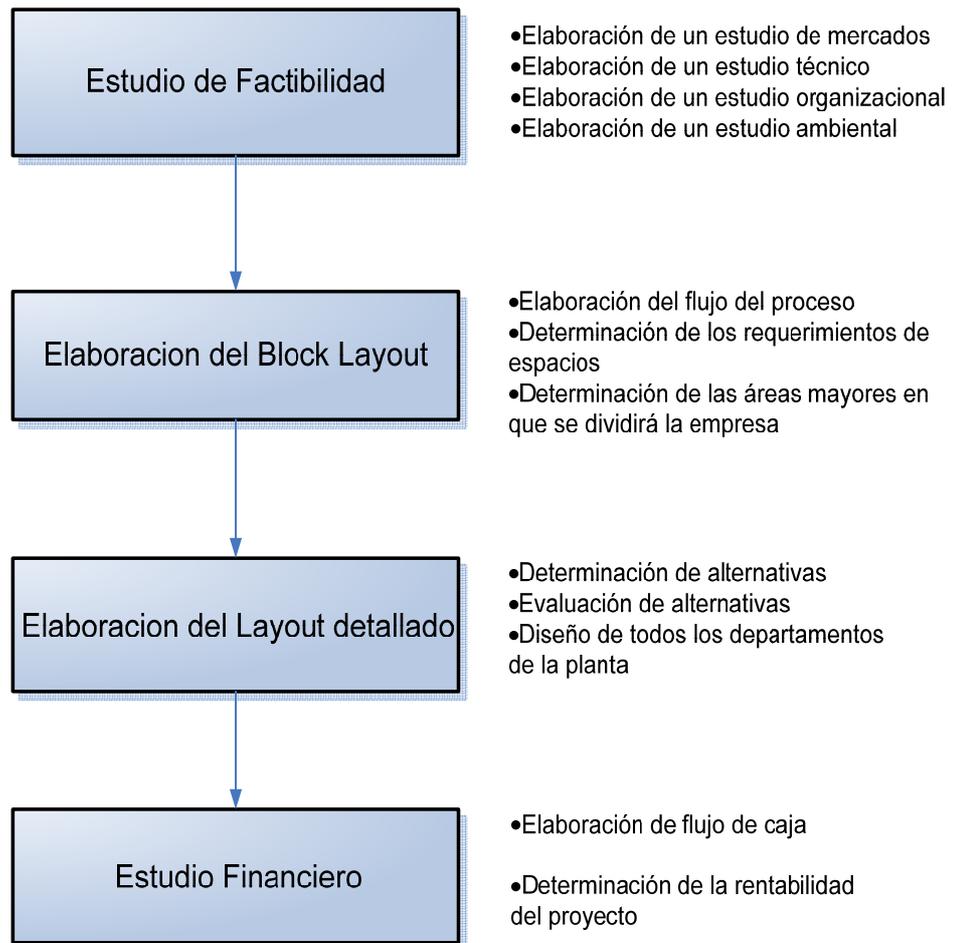


FIGURA 1.3. Metodología a usar en la tesis.

1.4. Estructura de la tesis.

El capítulo 1 se denomina Generalidades e incluye el planteamiento y justificación del problema, los objetivos tanto general como los

específicos, la metodología usada para el desarrollo de la tesis y su estructura.

Para el desarrollo del capítulo 2 que se denomina Marco Teórico se analiza conceptos básicos referentes a un diseño de planta, descripción de los tipos de layout o distribución en planta, fases de una distribución física de una planta y descripción de la distribución de una planta mediante ordenadores.

El capítulo 3 se denomina Estudio de Factibilidad e incluye elaboración de un estudio de mercado, organizacional, técnico y ambiental.

El capítulo 4, consiste en el Diseño de la Planta e incluye elaboración de un Block Layout y Layout detallado, aquí se detallan las ubicaciones y dimensiones de cada departamento de la nueva planta, se incluye en este capítulo un análisis financiero para saber la rentabilidad del proyecto.

El capítulo 5 incluye Conclusiones y Recomendaciones que se han logrado con la realización de la tesis.

CAPITULO 2

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. Análisis de conceptos básicos referentes a un diseño de planta.

Concepto e importancia de la distribución en planta: Consiste en determinar la posición en cierta porción del espacio de los diversos elementos que integran el proceso productivo, esta ordenación incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajos indirectos y otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de trabajo.

Causas básicas de cambios en la distribución en planta: Algunas de estas causas básicas son:

- Ineficiencia en la distribución actual.
- Cambios en el volumen de producción provocando que exista un mejor aprovechamiento del espacio para aumentar el número de equipos y las necesidades de almacenamiento.
- Cambios en la tecnología y los procesos provocando que exista variaciones en los flujos de materiales y cambios en los equipos e instalaciones, y en las necesidades de mano de obra, tanto a nivel cuantitativo como cualitativo.
- Cambios en los productos.
- Cambios en las normativas referentes a seguridad laboral o condiciones de trabajo.

Frecuencia de la redistribución: Depende de las exigencias del propio proceso. Puede ser periódica (Ej: Grandes superficies), continua (Ej: Salón de celebraciones) u ocasional.

Síntomas que ponen de manifiesto una distribución en planta ineficiente: Los principales síntomas en los que se tiene que poner mucha atención en una distribución de una planta ineficiente son los cuellos de botella, acumulación de material, deficiente utilización del espacio, excesivas distancias a recorrer en el flujo de trabajo,

trabajadores calificados realizando operaciones poco complejas, malestar de la mano de obra, accidentes laborales, dificultad de control de las operaciones y el personal. [3]

Objetivos de la distribución en planta: Los objetivos son los siguientes:

Circulación mínima, tanto de materiales como de personas, en este punto hay que tomar en cuenta:

- Reducir las distancias de los centros de trabajo más relacionados entre sí.
- Supresión de áreas ocupadas innecesariamente.
- Disminución de los retrasos y de los tiempos ociosos.

Seguridad, satisfacción y comodidad del personal; se analizó lo siguiente:

- Asignación de actividades adecuadas a los trabajadores y maquinaria.
- Aumento de la seguridad de los trabajadores.

Flexibilidad: Debe ser adaptable a cambios en el entorno: demanda, productos y procesos (relación con la frecuencia de la decisión).

Factores que influyen en la selección de la distribución en planta,

los cuales son:

- 1) Mano de obra: La mano de obra comprende condiciones medio-ambientales, aspectos psicológicos y personales, luminosidad, ventilación, temperatura, ruidos, estudio de movimientos, grado de aceptación por los trabajadores.
- 2) Materiales: Los materiales incluyen forma, volumen, peso, características físicas, y secuencia de operaciones.
- 3) Maquinaria: La maquinaria abarca tipología, número, espacio requerido, forma, altura, número de operarios requeridos, procesos a emplear.
- 4) Las esperas: Cuando se habla de espera, se refiere en el área de producción. Cuando se realiza en lugar específico para este fin, ya se habla de almacenamiento.
- 5) Servicios auxiliares: Facilitan la actividad principal que se desarrolla en una planta. Los tipos son:
 - Relativos al personal: vías de acceso, primeros auxilios, protección contra incendios, aseos, vestuarios.

- Relativos al material: inspección y control de calidad. A pesar de no implicar labores productivas, suele ocupar una tercera parte de la planta o departamento.
- 6) Edificio: número de pisos, forma de la planta, localización de ventanas y puertas, tomas de corriente. Todo ello supone una limitación para diseñar la planta.
- 7) Flexibilidad: La flexibilidad involucra la necesidad de prever las variaciones y ampliaciones futuras para evitar posibles cambios en los restantes factores. [4]

2.2. Tipos de layout o distribución en planta.

De posición fija: Dirigida a procesos productivos por proyectos. Esta es una distribución donde el material o los componentes principales permanecen en un lugar fijo y todas las herramientas, hombres y resto de material se llevan a él. Es usada para:

- a) Proyectos de construcción, ejemplos: edificios, diques, puentes, túneles, etc.
- b) Proyectos de manufactura por posición fija, ejemplos: astilleros, trenes, barcos, etc.

Ambos se caracterizan por el alto costo del manejo de materiales y por los criterios para determinar la localización de los mismos, por lo que se debe analizar la frecuencia de uso, costos de transporte y el momento del proceso productivo.

c) Proyectos múltiples que se realizan en un mismo lugar, ejemplos: películas y salas de operaciones.

Distribución orientada al producto: Se relaciona con procesos de producción repetitivo. Su filosofía se basa en colocar cada operación tan cerca como sea posible de su predecesora, tal que no existan cuellos de botella.

La materia prima ingresa por el frente de la línea y sale de la línea como producto terminado.

Ventajas:

- Reducción en el tiempo de producción total.
- Bajo niveles de material en proceso productivo.
- Baja inversión en materiales.
- Mínima manipulación de materiales.
- Utilización efectiva de la mano de obra por la mayor especialización y facilidad de adiestramiento.
- Control más fácil sobre la producción y de los obreros.

Desventajas:

- Requiere mayor inversión.
- Diseño y puesta más complejos.
- El ritmo de producción lo marca la maquina más lenta.
- Una avería puede interrumpir todo el proceso.
- Son diseñadas para un producto específico, lo que las hace poco flexibles.
- Tiempos muertos en algunos puestos de trabajo.
- El aumento de rendimiento individual no repercute en el rendimiento global.

Distribución orientada al proceso: Dirigida a producciones de bajo volumen y gran variedad, ejemplos: fábricas de muebles, hospitales, etc. Su filosofía se basa en crear áreas de trabajo por funciones, los productos o ítems se mueven de un área a otra según una secuencia de operaciones.

Las dificultades en este tipo de flujos son la variedad de productos y las variaciones de la producción. Es importante que la distribución sea flexible, especialmente en el transporte y el manejo de materiales, esto implica una baja eficiencia respecto a la distribución en planta por producto. Si existiese un flujo de materiales dominante, distribución en

planta por proceso sería similar a la distribución en planta por producto.

Distribuciones híbridas, células de trabajo:

Definición de célula: Agrupación de máquinas que se encargan de producir una serie de componentes, cuyo objetivo es buscar los beneficios de la distribución de planta por producto (eficacia) y por proceso (flexibilidad).

Tecnología de grupos: Agrupa outputs con las mismas características en familias, y asigna grupos de máquinas y trabajadores para la producción de cada familia.

Formación de las células: Hay que seguir los siguientes pasos:

- 1) Seleccionar las familias de productos.
- 2) Determinar las células.
- 3) Ordenar las células físicamente.

Algunos de los criterios para identificar familias y células son:

- Clasificación y codificación de ítems.
- Agrupación de máquinas a través de análisis Cluster o teoría de Grafos.
- Similitud de rutas de fabricación.

- Similitud en función de sus necesidades de equipos y máquinas.

Ventajas:

- Mejora de las relaciones humanas (el equipo de trabajo es responsable del resultado).
- Mejora la pericia de los usuarios.
- Disminución del material en proceso y circulación.
- Disminución de los tiempos de preparación.
- Disminución de los tiempos de fabricación.
- Simplificación de la planificación.
- Se facilita la supervisión y el control visual.

Desventajas: Las desventajas se ven reflejadas en un mayor costo de producción y en una pérdida en los tiempos de suministro y en el servicio. Las desventajas son:

- Incremento del costo y desorganización por el cambio.
- Incremento de los tiempos inactivos de las máquinas.
- Mayor riesgo de obsolescencias.

Para elegir la mejor alternativa entre los cuatro tipos de flujos hay que tomar en cuenta que la elección dependerá de cada entorno, esto es caracterizado por la combinación entre volumen de producto y variedad de producto o por proceso. [5]

2.3. Distribución física de la planta.

Para realizar una correcta distribución física de la planta se necesita tomar en cuenta cuatro etapas: ubicación (I), distribución general (II), distribución detallada (III) e instalación (IV).

Las fases I y IV frecuentemente no forman parte del proyecto específico de planificación de la distribución, por lo general el planificador centra su atención en las fases II y III.

Fase I: Ubicación

Debe decidirse sobre la zona a distribuir, pudiendo ser:

- Una planta completamente nueva, donde las características físicas de las instalaciones son el resultado del estudio de la distribución.
- Una planta ya existente.
- Reordenación total en la planta actual.
- Ajuste menores en la planta.

Fase II: Distribución general- Systematic Layout Planning (S.L.P.)

1. Datos básicos de entrada (P, Q, R, S, T):

P: Producto o material, incluyendo variantes y características.

Q: Cantidad o volumen de cada productor.

R: Ruta del proceso, su secuencia y la maquinaria del proceso.

S: Servicios que colaboran en las operaciones productivas.

T: Tiempo o ritmo que relacione P,Q,R,S: donde, cuando, cuanto tiempo y cuan a menudo.

2. Análisis del flujo de materiales: A partir del análisis de los datos iniciales y de las operaciones, se construye el flujo de materiales, a continuación se analizan tres tipos:

a) Cuando hay un solo producto: En este caso el diagrama de operaciones conduce prácticamente al plan de distribución.

b) Cuando hay varios productos: En este caso conviene utilizar un diagrama multiproducto.

Es una herramienta muy adecuada para tener una visión conjunta en los procesos correspondientes a diversos productos, especialmente cuando se trata de grupos de productos con procesos similares.

c) Multi-pieza o Multiproducto: Cuando los productos son demasiados para clasificarlos se puede utilizar una matriz que

destaca los desplazamientos entre centros. Es mejor utilizar un cuadro de doble entrada, en donde la idea fundamental es determinar la cantidad de movimientos entre cada combinación de dos operaciones.

3. Diagrama de relaciones: Se logra a través de la combinación de información obtenida entre el flujo de materiales y los gráficos de relaciones. Se construyen de manera progresiva, trabajando primero con las relaciones más importantes y añadiendo luego las de menor importancia hasta que estén todas incluidas.
4. Grafico de relaciones: Este grafico es un diagrama de doble entrada, en el que la relación entra a cada área y todas las demás pueden ser registradas, considerando circulación de documentos, desplazamientos de equipos o personas, entre otras.
5. Necesidades de espacio: Se estima la superficie necesaria para cada centro de actividad, existen al menos tres maneras de hacerlo:
 - Calculo: Determinar la cantidad de espacio requerido por cada maquina o equipo incluyendo el espacio para el operario, las

materias primas, los productos terminados y las necesidades de espacio para pasillos o zonas auxiliares.

- **Conversión:** Determinar la cantidad de espacio usado por grupos de máquinas o áreas de actividad; ajustar esto para hacer eficientemente los trabajos actuales; luego convertir este mediante algún factor o coeficiente para determinar las nuevas exigencias.
- **Borrador de distribución:** Preparar un borrador del plano de distribución detallado, a escala. Este indica los espacios necesarios aproximados para los equipos y permite evaluar el plan aproximado de necesidades totales.
- **Espacios:** En los casos en que ciertos tipos de áreas se repiten en una misma planta, es práctico determinar el tipo de espacio que necesitan.
- **Tendencias de ratios y proyección:** Se utiliza la tendencia de un ratio en relación con el tiempo. La tendencia a su vez puede ser extrapolada al futuro, luego, conociendo el valor del ratio en el futuro, pueden ser calculados los metros cuadrados requeridos para cualquier elemento proyectado. Para no olvidar asignar espacio para alguna actividad, es conveniente recurrir a las listas, como oficinas, servicios para empleados, recepción y

expedición, pasillos, almacén de materias primas, almacén de producto terminado, almacén de herramientas, inspección y control de calidad, obras en curso y mantenimiento.

6. Espacio disponible: Las necesidades de espacio deben ser adaptadas al espacio disponible, aquí puede ser mas útil trazarlas áreas de actividad según la importancia relativa de mantener las necesidades de espacio. Puede utilizarse las mismas letras de clasificación del S.L.P.
7. Adaptación necesarias: El objetivo es obtener una combinación de actividades que den la combinación mas practica de todas las consideraciones y limitaciones.
8. Evaluaciones de alternativas: Algunos de los métodos más utilizados son los siguientes:

Hacer una lista de las ventajas e inconvenientes, esta es la mas sencilla de evaluar alternativas; escribir simplemente las ventajas e inconvenientes de cada distribución que se evalúa.

Medir la distancia entre cada área o departamento diseñado para ver cual de las alternativas tiene un menor recorrido de materias

primas y de personas, la que tenga el menor de los totales de distancia recorrida es la elegida.

Comparación de costos, en proyectos importantes los costos pueden constituir en seguida una base para la selección de la mejor alternativa. Costos a considerar:

- Costos de instalación, los cuales son costos iniciales de nuevos equipos de toda clase, costos adicionales, costos de instalación y costos de depreciación y obsolescencia.
- Costos de funcionamiento, los cuales son: material, mano de obra, cargas y gastos generales.

9. Plan de distribución seleccionado: Como resultado de la evaluación, se hace la elección de una u otra alternativa.

FASE III: Distribución detallada.

Esta implica la ubicación de cada pieza, máquina, equipo, pasillo y zona de almacén, se hacer esto para cada departamento. Al igual que en la fase II, se utiliza el S.L.P. realizando algunos ajustes:

Flujo de materiales: Implica movimientos de materiales dentro de cada departamento.

Necesidad de espacio: Espacio requerido para cada unidad específica de maquinaria y equipo y su inmediata área de servicio.

Relaciones de actividad: Relación del equipo dentro del departamento.

Necesidades de espacio: Se transforma en una ordenación de maquetas y plantillas de maquinaria y equipo, hombres y materiales o productos.

La persona que hace la distribución en planta es responsable a veces de hacer que la distribución sea correcta, más a menudo es el ingeniero de la planta o el departamento de mantenimiento el encargado asesorado por el diseñador. Generalmente, la información necesaria para la implementación de la distribución de la planta comprende:

- Una lista de la nueva maquinaria y de los equipos a instalar o del equipo actual que debe ser cambiado de sitio.
- Un plano, dibujo o fotografía explicando los detalles de los nuevos emplazamientos.
- Un programa de movimientos.
- Una hoja de especificaciones para mostrar como cada maquina será desconectada, movida y vuelta a instalar. [6]

2.4. Distribución en planta mediante ordenador.

En cuanto a los algoritmos para la distribución en planta en dos dimensiones, se pueden clasificar en dos tipos:

- Algoritmos de mejora, parten de una solución y la modifican con el fin de obtener reducciones en los costos, el que sobresale es el CRAFT, desarrollado por Amour, Buffa y Vollmann
- Algoritmos constructivos, generan una solución a partir de los datos del problema: CORELAB, desarrollo por Dpto. de Ingeniería Industrial de la Northeastern University, ALDEP, desarrollado por IBM. [7]

CAPITULO 3

3. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

3.1. Estudio de mercados.

El presente estudio tiene como fin determinar la demanda que tendrá nuestra planta, además de identificar otros aspectos tan importantes como clientes y competencia.

Selección y definición del proyecto.

La carne de pollo es una de las de mayor consumo por parte de las personas, actualmente se encuentran empresas que ofrecen un producto de excelentes características debido a la modernización de sus procesos y maquinarias, con este proyecto se pretende crear una planta que faene pollos de excelente calidad y con costos de producción bajos.

Producto.

En el mercado avícola existen dos tipos de presentaciones que se venden con gran aceptación entre los consumidores:

- Pollo entero con menudencia, en una presentación empacada al vacío con un peso que oscila entre 2.3 y 3 Kg.
- Presas seleccionadas, en una presentación empacada al vacío con un peso entre 0.8 y 1.1 Kg.

Se propone que se venda un 95% de pollos enteros empacados al vacío del total de pollos en pie recibidos y el 5% restante que sean bandejas de presas seleccionadas, si bien no se realizó un estudio de mercado para determinar este porcentaje (5%) si se estudió la producción de otras empresas, esta estrategia es propuesta después de conversaciones entre los involucrados de este proyecto, cabe recalcar que los dueños pueden variar estos porcentajes según sus ambiciones a futuro pero hay que analizar que no todos los clientes compran pollos enteros, los restaurantes y clubes son ejemplos de cliente que en su mayoría prefieren comprar presas seleccionadas.

Algunas empresas a la cual se acudió para analizar esta información coincidieron que siempre es preferible que se venda un porcentaje en otras presentaciones que no sean los pollos enteros, los porcentajes

de las ventas de estas empresas no son muy lejanas a las que aquí se proponen, el máximo fue un 31% y el mínimo un 10%, algunas empresas a las que se consultaron estos porcentajes fueron:

TABLA 1
PORCENTAJES DE PRODUCCIÓN DE ALGUNAS EMPRESAS AVÍCOLAS.

Empresa	Producción de pollos enteros (%)	Producción de presas seleccionadas (%)
Avícola Fernández	69	31
Avícola Ramírez	82	18
Induaves	88	12
Proaves	90	10

B.O.M (Bill of Material): El B.O.M. indica los componentes principales que tiene cada uno de los productos de la planta faenadora.

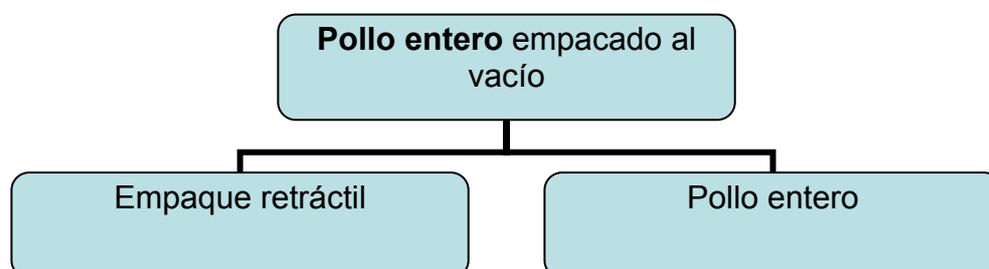


FIGURA 3.1. Esquema del B.O.M. de un pollo entero



FIGURA 3.2. Pollo empacado al vacío

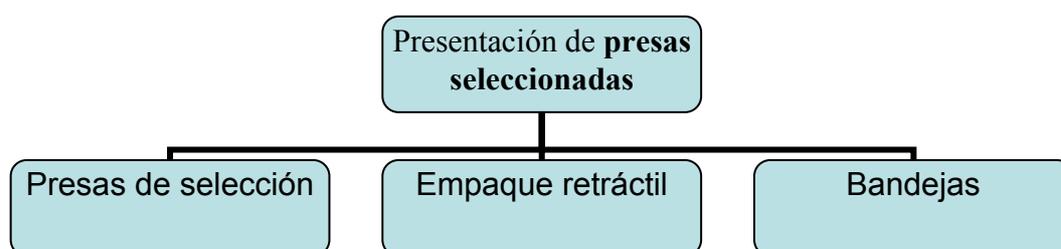


FIGURA 3.3. B.O.M. de una bandeja de presas seleccionadas.



FIGURA 3.4. Presas seleccionadas al vacío.

Proveedores.

La materia prima principal son los pollos en pie, los cuales son provistos por avícolas de la provincia del Guayas, la elección específica de las avícolas que serán las proveedoras se sabrá en el momento que se comience a desarrollar este proyecto, no existe peligro por la escasez de producción por parte de las granjas avícolas ya que la provincia del Guayas junto a Pichincha cuenta cada una con el 27% de la producción total de pollos de todo el Ecuador, la producción de pollos en cada provincia de las antes mencionadas superan los 7.650.000 pollos anuales respectivamente, según datos de la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador, organismo encargado de regular todo lo concerniente a la industria avícola. Otro punto importante es que la mayoría de todas las granjas avícolas están acreditadas por la C.O.N.A.V.E. lo que garantiza la excelente calidad de los pollos por los procesos de crianza que hoy en día son muy modernos.

Los principales lugares donde se crían pollos en la Provincia de Guayas en grandes cantidades y con gran calidad son: Isidro Ayora, Playas, El Empalme, Guayaquil y El Triunfo.

En segundo lugar pero no menos importante están los insumos de producción (etiquetas para presentación, bandejas, fundas y laminas retractiles) que se utilizan para el empaquetamiento de la carne en las

diferentes presentaciones, tanto para la presentación de pollos enteros como para la presentación de las bandejas de presas seleccionadas. En la región existen una variedad de empresas que pueden surtir a la planta de este tipo de insumos.

TABLA 2
LISTADO DE PROVEEDORES DE LOS INSUMOS DE PRODUCCIÓN.

Nombre	Producto	Ubicación
GusPollo S.A.	Pollos en pie	Guayaquil
Avícola Ramírez S.A.	Pollos en pie	Guayaquil
Induaves S.A.	Pollos en pie	Guayaquil
Proaves S.A.	Pollos en pie	Guayaquil
Golderie Trading CIA. LTDA.	Insumos plásticos	Guayaquil
Plastrosa S.A.	Insumos plásticos	Guayaquil
Plásticos del Litoral S.A.	Insumos plásticos	Guayaquil

Siempre es aconsejable que se tenga una cartera de varios proveedores ya que no podemos confiar la adquisición de nuestros insumos a una sola empresa, esta puede fallar en calidad, en los tiempos de entrega y otras cosas, es por eso que se da a conocer los

nombres de varias empresas que pueden ser las proveedoras que además ya se a tenido conversaciones con ellas.

Demanda y oferta actuales a nivel nacional.

La carne de pollo es una de las más consumidas a nivel nacional e internacional, junto a la de res y de pescado, en este punto se analiza que tanto es ese consumo y cuanto es la producción de la misma. En la siguiente tabla podemos observar los datos obtenidos acerca de la demanda y de la oferta nacional desde 1996 al 2007, datos proporcionados por la Corporación Nacional de Aviculturas (CONAVE).

En la tabla 3 se puede observar una división mediante la presencia de dos colores, el gris y el amarillo, la transición de los dos colores nos muestra que entre 1998 a 1999 hay una disminución en la producción de pollos por parte de las granjas avícolas y de las plantas faenadoras de pollos, esto se debe a que a fines de 1997 y a inicios de 1998 el Ecuador fue azotado por el Fenómeno del Niño, fenómeno natural que trajo grandes pérdidas económicas no solo al sector avícola sino al resto de la industria ecuatoriana, en ese tiempo las pérdidas en el sector avícola por el Fenómeno del Niño alcanzaron US \$7,4 millones; además que en 1999 debido a problemas políticos y económicos a causa de un feriado bancario provocó la poca inversión en el sector.

TABLA 3

OFERTA DE POLLOS A NIVEL NACIONAL DESDE 1996 AL 2007. [8]

OFERTA DE POLLOS	
Año	Pollos/Año
1996	53,878,000.00
1997	64,197,200.00
1998	71,555,600.00
1999	56,000,000.00
2000	72,202,000.00
2001	92,196,000.00
2002	96,000,000.00
2003	102,020,931.00
2004	109,156,190.00
2005	116,291,449.00
2006	123,426,708.00
2007	130,561,967.00

A partir del 2000 poco a poco la industria avícola fue recuperándose y fortaleciéndose, los datos sombreados de amarillo indican que hasta el año 2007 hay grandes alzas en la oferta de las aves, a una producción de 130,561,967 pollos faenados para la venta.

También se coloreó de gris y amarillo la tabla 4 correspondiente a la demanda para compararla con la de la oferta y así tener una mejor idea de los dos periodos antes y después del fenómeno del niño; para el 2007 el consumo per capita anual en el país es de 25.8 Kg de pollo casi el doble del consumo de 1998.

TABLA 4
DEMANDA DE POLLOS A NIVEL NACIONAL DESDE 1996 AL 2007.
[8]

DEMANDA DE POLLOS	
Año	Pollos/Año
1996	56,152,780.80
1997	62,071,661.60
1998	73,047,768.00
1999	84,396,377.60
2000	101,168,760.00
2001	111,840,793.60
2002	110,964,964.20
2003	181,424,080.00
2004	206,344,916.00
2005	231,265,752.00
2006	256,186,588.00
2007	330,669,905.54

Según al CONAVE la recuperación de la industria avícola en tan poco tiempo se debe a:

- El establecimiento a mediano y largo plazo de mecanismos de financiamiento y de comercialización con el objeto de que las industrias se comprometan a adquirir la cosecha nacional a precios justos acordes con los de importación.

- Superar el problema de la productividad, a través de un programa mixto de financiamiento y conceptualización entre la empresa

privada y pública en pro de mejorar los rendimientos y reducir los costos de producción.

- Innovación tecnológica.

Demanda y oferta proyectadas a nivel nacional.

Con el fin de determinar la demanda y la producción de pollo para los siguientes diez años se utilizó el Método de Regresión Simple, MRS. En comparación con otros métodos (Econométrico, de Insumo, Box-Jenkis) el Método de Regresión Simple no requiere una gran cantidad de datos, aspecto a nuestro favor, ya que solo contamos con los datos de los últimos diez años anteriores, además de tener un excelente desempeño para pronósticos a corto y largo plazo.

También se utilizó el programa MATLAB, en base a este programa y los datos históricos se obtuvo un modelo matemático para obtener la proyección de la demanda y la oferta de este tipo de carne para siguientes diez años a partir del 2009.

Como se ve en las tablas 5 y 6 la demanda sigue con un incremento muy superior a la oferta, aspecto muy favorable para las ambiciones de este proyecto, así se puede atacar a un mercado que la oferta de las compañías ya existentes no puede, teniendo la oportunidad de establecer y posicionar en el mercado una nueva marca.

Un dato importante es que la CONAVE asegura que tanto la demanda como la oferta siguen en aumento, aspecto positivo para la economía del país ya que este sector representa actualmente el 12% del Producto Interno Bruto del Ecuador.

TABLA 5

OFERTA PRONOSTICADA DE POLLOS A NIVEL NACIONAL.

Año	Pollos/Año
2009	144,350,634.00
2010	151,514,207.00
2011	158,677,780.00
2012	165,841,353.00
2013	173,004,926.00
2014	180,168,499.00
2015	187,332,072.00
2016	194,495,645.00
2017	201,659,218.00
2018	208,822,791.00
2019	215,986,364.00

TABLA 6

DEMANDA PRONOSTICADA DE POLLOS A NIVEL NACIONAL.

Año	Pollos/Año
2009	326,786,759.00
2010	350,296,834.00
2011	373,806,909.00
2012	397,316,984.00
2013	420,827,059.00
2014	444,337,134.00
2015	467,847,209.00
2016	491,357,284.00
2017	514,867,359.00
2018	538,377,434.00
2019	561,887,509.00

Demanda insatisfecha.

Una vez establecida la demanda y oferta de pollos para consumo humano de acuerdo a los pronósticos se obtiene la demanda insatisfecha a nivel nacional para los próximos diez años; esto se lo realiza mediante una comparación de los datos obtenidos anteriormente de la oferta y la demanda, que da como resultado la siguiente tabla:

TABLA 7
DEMANDA INSATISFECHA PARA LOS PRÓXIMOS DIEZ AÑOS.

Año	Pollos/Año
2009	182,436,125.00
2010	198,782,627.00
2011	215,129,129.00
2012	231,475,631.00
2013	247,822,133.00
2014	264,168,635.00
2015	280,515,137.00
2016	296,861,639.00
2017	313,208,141.00
2018	329,554,643.00
2019	345,901,145.00

Demanda proyectada para la nueva planta.

Antes de desarrollar este punto, es importante aclarar que no se realizó un estudio de mercados para estimar el segmento y la cantidad de mercado a atacar por parte de la nueva empresa, la demanda que se estipula en este proyecto es dada por el dueño de la futura planta que a

su vez es la persona que pone las exigencias para la realización del diseño de la planta, sus perspectivas de ventas están basadas en la experiencia que el inversionista ha tenido en la industria avícola.

La demanda que se pretende atacar y atender es de 3000 pollos diarios en el primer año de funcionamiento de la compañía, los 3000 pollos abarcan pollos enteros y las presentaciones de presas seleccionadas, no se quiere abarcar otras presentaciones porque es una inversión más grande y no se venden con tanta frecuencia ni en las mismas cantidades que los pollos enteros empacados al vacío y las bandejas de las presas seleccionadas.

TABLA 8
CAPACIDAD DE LA NUEVA PLANTA PARA LOS SIGUIENTES 10 AÑOS.

Capacidad (pollos/año)	Año
1,008,000	2010
1,159,200	2011
1,333,080	2012
1,533,042	2013
1,762,998	2014
2,027,448	2015
2,331,565	2016
2,681,300	2017
3,083,495	2018
3,546,019	2019

La capacidad de la planta esta basada en la cantidad que se pretende ofertar de acuerdo a lo que se había mencionado en el párrafo anterior, entonces podemos decir que dicha capacidad es de 3000 pollos diarios en el primer año, esta planta es diseñada para diez años por lo que se tiene que pensar en el tamaño de la planta a futuro, en conclusión el crecimiento dentro de un intervalo de los próximos diez años tomando en cuenta las exigencias del dueño quedara de la siguiente manera:

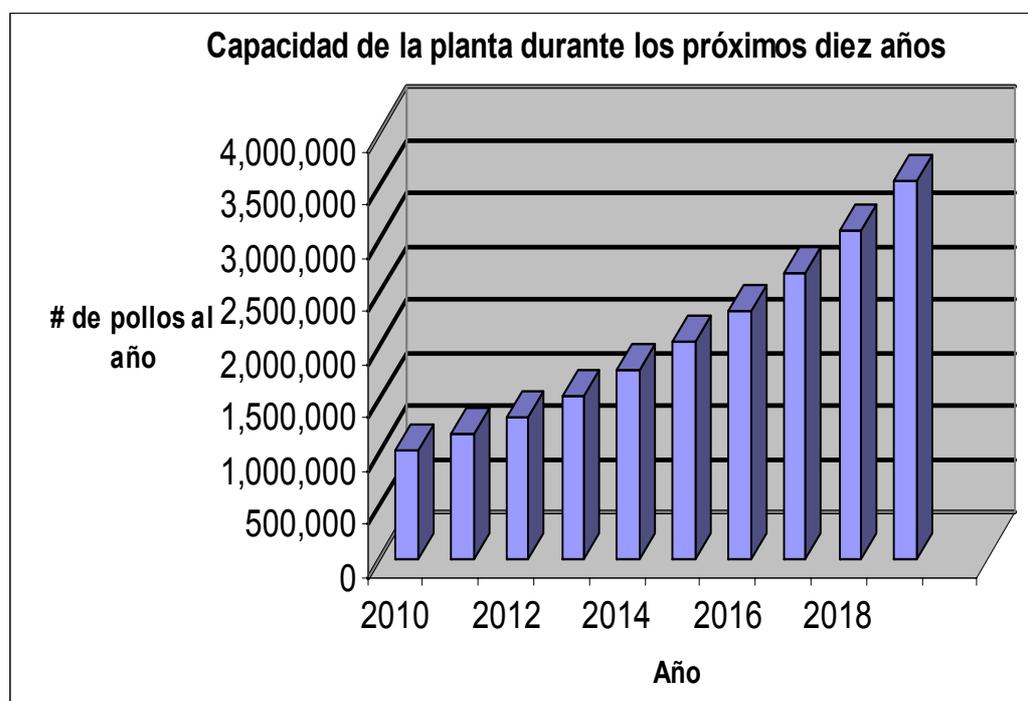


FIGURA 3.5. Proyección de la capacidad de la planta a diez años

Si se compara las pretensiones de venta con la demanda insatisfecha se observa que estas aspiraciones representan menos de un 1.5% de

participación en el mercado avícola total en el último año, lo que quiere decir que aquellas pretensiones antes mencionadas son justificadas y confirman que si existe mercado de consumidores para satisfacer.

TABLA 9
PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN ANUAL DE LA PLANTA EN EL MERCADO INSATISFECHO.

DEMANDA INSATISFECHA PRONOSTICADA DE POLLOS		Capacidad de la planta	% de participación de nuestra planta dentro de la demanda insatisfecha/Año
Año	Pollos/Año		
2009	182,436,125.00	XXXXX	XXXXX
2010	198,782,627.00	1,159,200	0.58
2011	215,129,129.00	1,333,080	0.62
2012	231,475,631.00	1,533,042	0.66
2013	247,822,133.00	1,762,998	0.71
2014	264,168,635.00	2,027,448	0.77
2015	280,515,137.00	2,331,565	0.83
2016	296,861,639.00	2,681,300	0.90
2017	313,208,141.00	3,083,495	0.98
2018	329,554,643.00	3,546,019	1.08
2019	345,901,145.00	4,077,922	1.18

No hay que olvidar que se piensa producir bandejas de presas seleccionadas, se ha mencionado que del 100% de pollos faenados el 95% sea destinado para la presentación de pollos enteros y el 5% restante para la elaboración de las bandejas de presas seleccionadas, además se puede cuantificar que por cada 5 pollos faenados se puede obtener entre 12 a 15 bandejas de distintas presas incluyendo las menudencia que son comestibles. A continuación se presenta una tabla

donde se visualiza de mejor manera lo antes explicado con respecto al 95% y 5% de la producción de pollos:

TABLA 10

PRODUCCIÓN DE POLLOS ENTEROS Y BANDEJAS DE PRESAS SELECCIONADAS POR AÑO.

Año	95% de la producción	5% de la producción (pollos/año)	Total de Bandejas de presas
	Pollos empacados al vacío		
2010	957,600	50,400	100,800
2011	1,101,240	57,960	115,920
2012	1,266,426	66,654	133,308
2013	1,456,390	76,652	153,304
2014	1,674,848	88,150	176,300
2015	1,926,076	101,372	202,745
2016	2,214,987	116,578	233,157
2017	2,547,235	134,065	268,130
2018	2,929,320	154,175	308,350
2019	3,368,718	177,301	354,602

Clientes.

No es difícil buscar clientes debido a que el pollo es un producto de consumo masivo en todo el Ecuador y será fácil venderlo en cualquier lugar, se estima por parte del principal inversionista y diseñador del proyecto que los lugares destinados para el comercio de los pollos son la Península de Santa Elena y la ciudad de Guayaquil, con esto no se

quiere decir que solo se piensa vender en estos dos lugares, aunque si al comienzo, a medida que la empresa se establezca se harán estrategias para atacar otros mercados, los puntos que respaldan esta idea son:

- Guayaquil es la ciudad más poblada con más de 2.000.000 de habitantes y con mayor progreso económico del Ecuador, aspectos muy importantes que la hacen un excelente lugar para encontrar personas y empresas como bares y restaurantes que quieran adquirir los pollos. [9]
- Existen clubes, bares, comedores, asaderos y restaurantes que están dispuestos a comprar los pollos y se encuentran en la Península de Santa Elena, además de estar cerca de la otra ciudad objetivo, Guayaquil.
- En la Península de Santa Elena no existe una marca posicionada, la población de la península de Santa Elena llegue a 300.000 habitantes y con una buena estrategia se puede tener un buen porcentaje de clientes en ese lugar.
- No hay que olvidar que entre estas dos ciudades se encuentran el cantón Playas que están en plena vía de desarrollo, lo que quiere decir que existe un nicho más donde vender los pollos.

Competencia.

La industria avícola nacional tiene características oligopólicas pues el 60% del mercado es manejado por PRONACA y el 40% restante se reparte entre las siguientes empresas: Grupo Oro, Grupo Anhalzer, PROFASA, Avícola Pradera, Andina, Agoyán Ambato, Corporación Fernández entre otras.

Adicionalmente, el 45% de la producción de materia prima registra la intervención de PRONACA, a través de los programas de fomento agrícola que esta empresa entrega a los medianos productores de maíz y soya. PRONACA industria que concentra la mayor producción avícola tanto de huevos como de pollos destina su producción a cubrir el mercado nacional a través de sus propios distribuidores y de los principales supermercados del país. Otras industrias avícolas destinan su producción al negocio de asaderos y restaurantes y los más pequeños focalizan sus ventas en tiendas y mercados populares en todas las provincias del país.

Nombre de la empresa	% de participación
PRONACA	60
Otras	40

FIGURA 3.6. Participación de la competencia en la industria avícola.

3.2. Estudio organizacional.

El presente estudio tiene como fin determinar la estructura de la organización y una correcta distribución de funciones, todos estos aspectos son analizados de acuerdo a los requerimientos para la ejecución de este proyecto.

Estructura organizacional.

Es necesario conceptualizar todos los departamentos de la empresa como un sistema, ya que darle mayor importancia a cualquiera de estos departamentos podría ocasionar que la empresa se divida en secciones heterogéneas sin un propósito u objetivo consolidado.

Al establecer la estructura organizacional se consigue establecer los departamentos necesarios para la nueva planta, orientando a las personas a una actividad específica, concentrando su competencia de manera eficaz, definiendo su nivel jerárquico y la subordinación, para lo cual se presenta en la Figura 3.7. un organigrama que representa la estructura organizacional correspondiente a la empresa.

En el organigrama se representa cada cargo con un rectángulo con dos terminales, uno superior y otro inferior representando un cargo de mayor o menor jerarquía respectivamente.

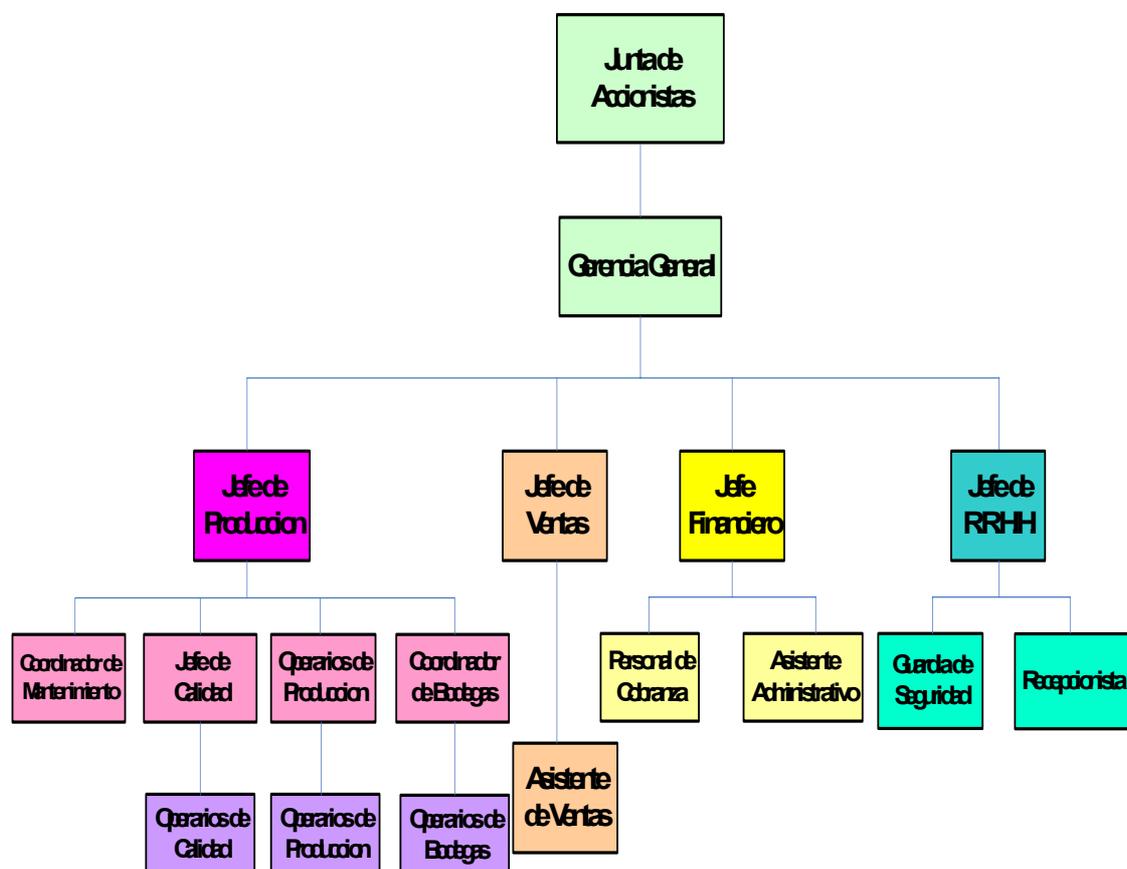


FIGURA 3.7. Organigrama propuesto para la nueva planta.

Balance de personal.

Una vez establecida la estructura organizacional se procede a definir un balance de personal, aquí se especifica el número de personas que tiene cada departamento, esto ayuda a cuantificar el número de oficinas que se necesita para diseñar la planta y para contabilizar los costos que se incurren en la construcción de las oficinas, además de los sueldos.

TABLA 11
BALANCE DE PERSONAL PARA LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.

Balance Organizacional			
Nombre del departamento	# de personas	Cargo	# de oficinas
Gerencia General	1	Gerente General	1
Finanzas	1	Jefe Financiero	1
	1	Asistente Administrativo	1
	1	Personal de Cobranza	1
Ventas	1	Jefe de Ventas	1
	1	Asistente de Ventas	1
Producción	1	Jefe de Producción	1
	1	Coordinador de Bodegas	1
	1	Coordinador de mantenimiento	1
	1	Jefe de Calidad	1
Recursos Humanos	1	Jefe de R.R.H.H.	1
	1	Guardia de Seguridad	1
	1	Recepcionista	1

El número de operarios utilizados en el proceso productivo y en el tratamiento de desechos se los determina en el estudio técnico y en el estudio ambiental.

Balance de equipos.

Se realiza este balance para saber cual es la cantidad necesaria de equipos en cada departamento, al igual que el balance de personal el

balance equipos servirá para realizar el estudio financiero. A continuación se presenta un cuadro donde se muestra todo lo mencionado anteriormente:

TABLA 12
REQUERIMIENTO DE EQUIPOS Y MUEBLES POR DEPARTAMENTO.

	Gerencia General	Finanzas	Ventas	Producción	R.R.H.H	Total
Computadora de escritorio	1	3	2	4	3	13
Impresora	1	1	1	1	1	5
Teléfono convencional	1	3	2	4	3	13
Silla giratoria	1	3	2	4	3	13
Silla para visitas	2	9	6	12	9	38
Escritorio de oficinas	1	3	2	4	3	13
Archivadores	1	3	1	4	3	12
Macetas	1	3	1	3	3	11

Es necesario que se describa una oficina más, la sala de reuniones, no se la adjuntó en el balance de equipos ya que por su condición es simplemente una oficina y no un departamento pero si se tiene que estipular que habrá en su interior:

	Cantidad
Mesa de reuniones	1
Sillas	9
Infocus	1
Pantalla	1

FIGURA 3.8. Requerimiento de equipos y muebles para la sala de reuniones.

Los costos incurridos por todo el mobiliario y en los equipos que se necesitan en cada uno de los departamentos se presentan en las siguientes tablas:

TABLA 13

COSTO DE ADQUISICIÓN DEL EQUIPO DE COMPUTACIÓN.

ÍTEM	Cantidad	Costo unitario (US \$)	Costo total (US \$)	Vida útil (años)	Valor de desecho (US \$)
Computadoras	13	800.00	10,400.00	10	2,080.00
Impresoras	5	250.00	1,250.00	5	250.00
Teléfonos	13	70.00	910.00	10	182.00
Proyectores	1	400	400.00	10	80.00
TOTAL			12,960.00		2,592.00

TABLA 14
COSTO DE ADQUISICIÓN DEL MOBILIARIO.

ÍTEM	Cantidad	Costo unitario (US \$)	Costo total (US \$)	Vida útil (años)	Valor de desecho (US \$)
Silla de escritorio	51	45.00	2,295.00	10	229.50
Escritorio	13	260.00	3,380.00	10	338.00
Escritorio para Gerencia	1	360.00	360.00	10	36.00
Escritorio para guardia	1	160.00	160.00	10	16.00
Escritorio para recepción	1	320.00	320.00	10	32.00
Mesa de reuniones	1	250.00	250.00	10	25.00
Sillas de espera	2	160.00	320.00	10	32.00
Archiveros	12	110.00	1,320.00	10	132.00
Maceteros	11	20.00	220.00	5	22.00
Tachos de basura	11	40.00	440.00	5	44.00
TOTAL			9,065.00		906.50

Funciones departamentales.

Las áreas de actividad están en relación directa con las funciones básicas que realiza la empresa a fin de lograr sus objetivos. Dichas áreas comprenden actividades, funciones y labores homogéneas, al respetar la ejecución de las funciones se logra obtener una herramienta muy valiosa para poder llevar un adecuado funcionamiento de la empresa.

Gerencia General.- Sus principales funciones son:

- Mantener el correcto funcionamiento de los sistemas y de la empresa en general.
- Representar jurídica y legalmente a la empresa ante terceros.
- Dirigir y controlar las funciones administrativas de la empresa.
- Autorizar las compras.
- Autorizar todo cheque expedido.
- Atender y promover nuevos clientes y rutas de ventas.
- Realizar estrategias para el cumplimiento de las metas.
- Analizar los informes de las áreas.
- Coordinar la programación de actividades.
- Supervisar el correcto y oportuno cumplimiento de las funciones del personal analizando la eficiencia del desempeño del trabajo.

Finanzas.- Sus principales funciones serán:

- Realizar la compra-venta de activos financieros de la empresa, como títulos de valores, bonos, acciones.

- Pagar los préstamos otorgados por instituciones financieras.
- Realizar las transacciones entre la empresa y sus prestamistas.
- Pagar los impuestos, cuotas, todo gasto que tenga hacer la empresa.

Ventas.- Sus principales funciones serán:

- Promover las ventas.
- Tener un control de las necesidades del consumidor.
- Establecer contacto con los distribuidores para satisfacer la demanda del mercado.
- Distribuir el producto en el momento necesario.
- Proporcionar la atención adecuada a los clientes con un servicio amable, oportuno y honesto.
- Verifica la existencia del producto para la confirmación de pedidos.
- Llevar un perfecto control de los pedidos, preparación y entrega de los mismos.
- Supervisar las rutas de ventas.

- Supervisar la atención a los clientes para que estos queden satisfechos con el servicio otorgado.
- Informar semanalmente a la dirección de mercadotecnia los resultados de las operaciones realizadas.

Producción.- Sus principales funciones serán:

- Mantener un buen nivel de inventarios y una adecuada rotación del mismo.
- Verificar la producción diaria del producto para la confirmación de pedidos y ventas.
- Supervisar todo el proceso de producción y reportar al gerente general cualquier problema o necesidad que surja.
- Vigilar la higiene de toda el área, así como el contar con el equipo y las herramientas necesarias para el trabajo.
- Hacer informes sobre los avances del proceso de producción.
- Vigilar que el personal del área de producción realice eficazmente sus labores y despache adecuadamente el producto.
- Formular y desarrollar los métodos más adecuados para la elaboración del producto.

- Coordinar la mano de obra, los materiales, herramientas y las instalaciones para mejorar en lo mejor posible la producción.
- Controlar la calidad del producto terminado, de los desechos tanto líquidos como sólidos que se hayan tratado y materia prima que entra a la planta

Recursos Humanos.- Sus principales funciones serán:

- Fomentar una relación de cooperación entre directivos y trabajadores para evitar enfrentamientos derivados por una relación jerárquica tradicional.
- Establecer el monto del salario mediante el proceso de negociación entre la empresa y los sindicatos de trabajadores.
- Establecer es proceso de selección de personal y planificación de los cursos de capacitación para el personal de la empresa.
- Fomentar la participación activa entre todos los trabajadores, para que se comprometan con los objetivos a largo plazo de la empresa.
- Determinar la metodología de para la contratación y remuneración salarial de personal.
- Determinar procesos completos de capacitación.

Para finalizar el estudio organización se adjunta en el Apéndice A los perfiles de cargo ocupacional, que nos ayuda a entender y a describir la función y responsabilidad que tiene cada cargo.

Estudio Legal.

Es necesario determinar las condiciones legales a las cuales se encuentra sometido el negocio de faenamiento de pollos, para lograr esto hay que tomar en cuenta toda la normativa legal exigida por parte del gobierno del Ecuador.

Proceso de constitución legal de la compañía.

Se había mencionado que el principal interesado en este proyecto tenía un negocio de crianza de pollos, pero esta vez va ampliar dicho negocio y asociarse con otra persona para lo cual se debe analizar que tipo de compañía es la mas adecuada en este caso.

En la legislación ecuatoriana existen diferentes tipos de asociaciones comerciales, por ende hay que estudiarlas, los tipos de compañías son:

- Compañía en nombre colectivo.
- Sociedad en comandita.
- Compañía de responsabilidad limitada.
- Compañía anónima.

- Sociedades mixtas.

Para la elección del tipo de compañía se excluye el análisis de las compañías en nombre colectivo, en comandita y mixtas. A continuación los motivos de esta decisión:

Las compañías en nombre colectivo son de naturaleza familiar en donde se basa la unión por consideraciones de confianza y esto en realidad en estos tiempos tiende a desaparecer, este tipo de compañía ejecuta el comercio bajo una razón o nombre social que comprende el nombre de todos los socios o de uno de ellos con la agregación "y Compañía", los dos aspectos hace que este tipo de compañía no se acopla a los objetivos planteados por parte de los inversionistas.

Las compañías en comandita son muy parecidas a las compañías en nombre colectivo, esta compañía tiene dos clases de socios y se contrae entre uno o varios socios llamados socios comanditados y uno o más socios suministradores de fondos, llamados socios comanditarios, cuya responsabilidad se limita al monto de sus aportes, además su razón social consiste en el nombre de uno o varios de los socios comanditados, al que se agregará las palabras Compañía en comandita, con lo antes mencionado se define que este tipo de compañía no convendría.

Las compañías mixtas no se analizan debido a que son el producto de los capitales de dos o más personas jurídicas.

Para entender mejor la definición de una Compañía Anónima y una de Responsabilidad Limita es necesario analizar sus características, aquí se presenta las principales características de ambas:

Características principales de una Compañía Anónima:

- Las sociedades anónimas pueden establecerse con dos o más accionistas, los cuales son responsables hasta por el valor de sus aportes al capital de la compañía.
- Las sociedades anónimas emiten acciones libremente negociables. No se requiere de autorización previa para la venta de acciones, aún en el caso de compradores extranjeros.
- Al momento de constitución de la sociedad anónima, el capital debe estar íntegramente suscrito y pagado en por lo menos el 25%. El saldo debe pagarse en un plazo máximo de dos años. El capital mínimo requerido actualmente es de US\$ 800.
- Al menos el 10% de las utilidades líquidas deben destinarse a la reserva legal, hasta que dicha reserva sea equivalente al 50% del capital suscrito. La reserva legal puede utilizarse para compensar

pérdidas o para aumentar el capital, pero solamente puede distribuirse entre los accionistas en caso de liquidación de la sociedad.

- Generalmente las juntas generales de accionistas pueden reunirse válidamente en primera convocatoria si está presente más del 50% del capital pagado. En segunda convocatoria pueden reunirse con el capital presente. El quórum necesario puede ser incrementado en los estatutos sociales. Las juntas generales de accionistas deben necesariamente realizarse dentro del territorio de la República del Ecuador.
- Generalmente las resoluciones de las juntas generales de accionistas se adoptan por mayoría simple del capital pagado representado en la reunión. Se requiere de mayorías calificadas para resolver sobre: (1) no distribuir dividendos; (2) aumentos de capital por incremento del valor nominal de las acciones; (3) cualquier otro asunto determinado en los estatutos sociales.

Características principales de una Compañía de Responsabilidad Limitada:

- Las sociedades de responsabilidad limitada pueden establecerse con dos o más socios, hasta un límite de quince. Los socios son

responsables hasta por el valor de sus aportes al capital social. Al momento de constituir la sociedad, el capital debe estar íntegramente suscrito y pagado en al menos el 50%. El saldo puede pagarse en el plazo máximo de un año. El capital mínimo actual es de US\$ 400.

- El capital está dividido en participaciones que solamente pueden transferirse a otro socio o a un tercero, con la autorización previa y unánime del resto de socios.
- Salvo que el estatuto social establezca un porcentaje mayor, al menos el 5% de las utilidades líquidas deben destinarse a formar la reserva legal, hasta que dicha reserva represente el 20% del capital suscrito.
- Las normas aplicables a las juntas generales de socios son similares a aquellas aplicables a las juntas generales de accionistas en el caso de sociedades anónimas.

Después de haber analizado los dos tipos de compañía tanto Anónima como de Responsabilidad Limitada es conveniente que se escoja la segunda debido a que se adecua de mejor manera a las perspectivas de este proyecto y a la tranquilidad a futuro de las personas interesadas en esta idea, los factores que influyeron en su elección fue el número de

accionistas, debido que la Compañía Anónima no impone un limitante de los integrantes de la misma y la Compañía de Responsabilidad Limitada si, además los accionistas de una Compañía Anónima pueden vender sus acciones libremente mientras que los socios de una Compañía de Responsabilidad Limitada no, al menos que tengan la aprobación de la asamblea de socios.

Obligaciones tributarias.

Cuando se tenga constituida la compañía de responsabilidad limitada hay que tomar en cuenta un punto de suma importancia para el funcionamiento de la planta y que también afecta el flujo de caja, este punto es el análisis de los factores legales referentes a las obligaciones tributarias, las cuales son:

- a) Obtención del Registro Único de Contribuyente
- b) Cumplimiento de Impuestos.
- c) Obligaciones laborales con los trabajadores.

a) Registro Único de Contribuyente: El Registro Único de Contribuyentes (R.U.C.) es el sistema de identificación por el que se asigna un número a las personas naturales y sociedades que realizan actividades económicas, que generan obligaciones tributarias.

En el R.U.C. se registra un cúmulo de información relativa al contribuyente, entre la que se destaca: su identificación, sus características fundamentales, la dirección y ubicación de los establecimientos donde realiza su actividad económica, la descripción de las actividades económicas que lleva a cabo y las obligaciones tributarias que se derivan de aquellas.

El R.U.C. contiene una estructura que es validada por los sistemas del Servicio de Rentas Internas (S.R.I.) y de otras entidades que utilizan este número para diferentes procesos.

Deben inscribirse todas las personas naturales, las instituciones públicas, las organizaciones sin fines de lucro y demás sociedades, nacionales y extranjeras, dentro de los treinta primeros días de haber iniciado sus actividades económicas en el país en forma permanente u ocasional y que dispongan de bienes por los cuales deban pagar impuestos.

b) Impuestos: Toda empresa tiene que cumplir con las obligaciones legales que impone la burocracia ecuatoriana por ende es necesario que los inversionistas de este proyecto tengan en cuenta estas obligaciones y que nunca deben olvidar ya que muchas veces pueden significar graves repercusiones para una empresa. Las

principales obligaciones tributarias que se tienen que cumplir según la CORPEI se dividen en dos grupos, los que se detallan en la siguiente tabla:

Tipos de impuestos	
Ordinarios	Excepcionales
Impuesto a la Renta	Impuestos prediales
	Patente municipal
	Impuestos sobre el total de activos
Impuesto al Valor Agregado	Contribución a la Superintendencias de Compañías
	Distribución de Utilidades

FIGURA 3.9. Listado de impuestos que deberá cumplir la empresa.

Declaración de Impuesto a la Renta anual: El Impuesto a la Renta Corporativo se aplica sobre el ingreso neto de la empresa. El Impuesto a la Renta es determinado aplicando una tasa fija de impuesto del 25% al ingreso neto sujeto a impuestos. Como parte del cálculo del Impuesto a la Renta, la Ley autoriza la reducción de ciertos gastos e inversiones en edificios y plantas, vehículos, equipos de oficina, computadoras y muebles, y sobre la inversión.

Las pérdidas también pueden ser acumulada por un período de cinco años.

Declaración mensual del Impuesto al Valor Agregado (I.V.A.): Es el impuesto que se paga por la transferencia de bienes y por la prestación de servicios. Se denomina Impuesto al Valor Agregado por ser un gravamen que afecta a todas las etapas de comercialización pero exclusivamente en la parte generada o agregada en cada etapa.

Este impuesto lo deben pagar todos los adquirentes de bienes o servicios, gravados con tarifa 12%, cabe recalcar que existe la posibilidad de que se pague el 0% de IVA de acuerdo al tipo de comercio que se haga, pero en el caso de una planta faenadora de pollos si se incurre en el pago del 12%.

El pago lo hará al comerciante o prestador del servicio, quien a su vez, luego de percibir el tributo lo entrega al Estado mediante una declaración. El I.V.A. se paga sobre la base imponible que está constituida por el precio total en el que se vendan los bienes o se presten los servicios, precio en el que se incluirán impuestos, tasas u otros gastos atribuibles. El valor a pagar depende del monto de ventas de bienes y de servicios gravados, realizados en un mes determinado, suma total sobre la cual se aplicará el 12%, y del valor

obtenido se resta: el impuesto pagado en las compras y las retenciones, del mismo mes; además el crédito o pago excesivo del mes anterior, si lo hubiere.

Estos dos tipos de impuestos son los denominados ordinarios ya que es obligación el cumplimiento de ellos sin quitar importancia a los excepcionales, la retención de los impuestos es la obligación que tiene el comprador de bienes y servicios, de no entregar el valor total de la compra al proveedor, sino de guardar o retener un porcentaje en concepto de impuestos. Este valor debe ser entregado al Estado a nombre del contribuyente, para quien esta retención le significa un prepago o anticipo de impuestos.

Deben retenerse en el porcentaje correspondiente, el Impuesto a la Renta y el Impuesto al Valor Agregado, para estos se tiene que llevar una anexo transaccional.

El Anexo transaccional es un reporte detallado de las transacciones realizadas por los contribuyentes correspondientes a sus compras, ventas, importaciones, exportaciones y retenciones de IVA y de Impuesto a la Renta.

Impuestos prediales: Los impuestos prediales son establecidos por las Municipalidades sobre los bienes raíces. La tarifa de impuesto

aplicable es de hasta 16x1000 del monto total sujeto a impuesto, el cual es el valor comercial de la propiedad establecido por la Municipalidad, este impuesto es pagado una vez al año.

Permiso municipal: Toda persona y corporación debe pagar un permiso de funcionamiento que es otorgado por el Municipio a una empresa por hacer negocios en el cantón. La tarifa de este impuesto depende de la Municipalidad y es pagado anualmente.

Para obtener este permiso de funcionamiento se debe tener una serie de documentación en base a la aprobación de otras entidades, se presenta un listado de los requerimientos a cumplir para la obtención de este permiso:

Requisitos Municipales
Aprobación de uso el suelo
Permiso de funcionamiento por parte del Ministerio de Salud Publica
Obtención de la Patente Municipal
Permiso del Cuerpo de Bomberos
Presentación del Registro Único del Contribuyente
Nombramiento del Representante legal de la compañía

FIGURA 3.10. Requerimientos para la obtención del Permiso de Funcionamiento Municipal.

Impuesto sobre el total de activos: Toda persona y corporación que desarrolle actividades industriales, comerciales y financieras en una Municipalidad determinada, debe pagar un Impuesto sobre el Total de Activos, basados en sus activos declarados en la presentación del Impuesto a la Renta. La tarifa de este impuesto es 1.5 por 1,000 del total de activos del contribuyente. Este impuesto debe ser pagado dentro de los treinta días siguientes a la fecha máxima para la presentación del Impuesto a la Renta.

Aquellos que realicen negocios en más de una Municipalidad deberán dividir el impuesto basados en el ingreso obtenido en cada jurisdicción.

Contribución a la superintendencia de compañías: Todas las corporaciones están sujetas al control de la Superintendencia de Compañías (S.C.) y deben pagar una contribución de 1x1000 de los activos reales. Los activos reales incluyen todos los activos tangibles y los activos intangibles, menos las provisiones legales y la depreciación. Esta contribución debe ser pagada hasta el final de Septiembre de cada año.

Distribución de utilidades: Como se indicó previamente en el capítulo laboral de esta guía, todos los empleadores deben distribuir

hasta antes del 15 de abril de cada año, un 15% preestablecido de los ingresos recibido en el año previo entre todos los empleados.

d) Obligaciones laborales con los trabajadores: Todo empleador es forzado al cumplimiento de las obligaciones laborales que existen en el Ecuador, incluyendo las siguientes:

Tipos de obligaciones laborales con los trabajadores
Remuneración o sueldo
Distribución de las utilidades a empleados
Décimo tercer sueldo o bono navideño
Décimo cuarto sueldo o bono educativo
Componentes de sueldo en proceso de incorporación a la remuneración
Contribuciones al Seguro Social
Contribuciones al Fondo de Reserva
Pago de vacaciones
Compensación por accidentes laborales
Indemnización por despido

FIGURA 3.11. Obligaciones laborales con los trabajadores.

Remuneración o salario: Todo empleado tiene derecho a una remuneración o salario. El salario es libremente acordado entre el empleador y el empleado. Sin embargo, éste no puede ser menor que la Remuneración Básica Mínima Unificada establecida cada año

por el Gobierno (la Remuneración Básica Mínima Unificada para el 2008 es de US\$ 200) para cada tipo de ocupación o profesión en los diferentes sectores de la economía, a través de una agencia llamada Consejo Nacional de Salarios.

Distribución de utilidades a empleados: Los empleadores deben distribuir, antes de abril 15 de cada año, un 15% de los beneficios antes de impuestos ganados el año anterior entre los empleados. Este beneficio es pagado una vez al año y sólo si el empleador ha recibido beneficios el año previo.

Décimo tercer sueldo o bono navideño: Los empleados tienen derecho a recibir un décimo tercer sueldo equivalente a $1/12$ de la remuneración o salario total ganado durante el los doce meses, entre Diciembre 01 y Noviembre 30, sin considerar los beneficios adicionales. Esta remuneración debe ser pagada hasta el 24 de Diciembre de cada año.

Décimo cuarto sueldo o bono educativo: Los empleados tienen derecho a recibir un décimo cuarto sueldo equivalente a una Remuneración Básica Mínima Unificada (actualmente US\$ 200). El Bono Educativo debe pagarse hasta Septiembre 15 de cada año en la Sierra y Oriente, y hasta Abril 15 en la Costa y Galápagos.

Componentes de sueldo en proceso de incorporación a la remuneración: Este tipo de remuneración fue creada por la Ley de Transformación Económica, el componente salarial debe ser incorporado al salario básico del empleado en cinco cuotas anuales de US\$ 24.

Contribuciones al seguro social: Empleadores y empleados deben cumplir con contribuciones obligatorias al Sistema Ecuatoriano de Seguridad Social, que sirven para pagar la discapacidad, enfermedad, jubilación y muerte.

La contribución pagada por el empleado es 9.35% de la remuneración recibida, sin considerar beneficios adicionales. Los empleadores tienen la obligación de retener la contribución del empleado y pagarla directamente al I.E.S.S.

La contribución pagada por el empleador es 11.15% de la remuneración del empleado, sin considerar beneficios adicionales. Adicionalmente, el empleador tiene la obligación de pagar dos contribuciones adicionales, una para el Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional (S.E.C.A.P.) y la otra para el Instituto Ecuatoriano de Educación (I.E.C.E.). Cada contribución adicional es de 0.5% de la remuneración del empleado, sin considerar los beneficios adicionales.

Contribuciones al fondo de reserva: Además de la contribución al seguro social, los empleadores deben pagar un mes de salario al final de cada año completo de trabajo (empezando al final del segundo año de trabajo) a un fondo de reserva, manejado por el I.E.S.S. Este fondo será usado para pagar parte de la pensión del empleado a partir de su jubilación.

Pago de vacaciones: Los empleados tienen derecho a quince días de vacaciones pagadas, después de cada año de servicio. Los empleados que hayan trabajado por más de cinco años para el mismo empleador, tienen derecho a un día adicional de vacaciones por cada año de trabajo posterior, hasta un máximo de treinta días ininterrumpidos de vacaciones. Las vacaciones deben ser pagadas antes de que el empleado se vaya de vacaciones. Las vacaciones incluyen todos los feriados y fines de semana que ocurran durante el período de vacaciones.

Compensación por accidentes laborales: El empleador es responsable de compensar al empleado por toda pérdida de alguna parte del cuerpo, o alguna reducción, o pérdida total o parcial de la capacidad de trabajar, ocurrida mientras se encuentra en el lugar de trabajo. Los montos son calculados basados en la parte del cuerpo perdida, de acuerdo a una tabla incluida en la legislación.

Indemnización por despido: En el evento en que el empleador decida terminar libre y voluntariamente una relación laboral con el empleado, debe indemnizar al empleado con una indemnización por despido. Las indemnizaciones por despido son calculadas en base a la remuneración pagada al empleado y el tiempo de servicio. Para todos los empleados con hasta tres años de servicio, la indemnización por despido es tres veces la remuneración del empleado. Por cada año adicional de servicio al empleado se le paga un mes adicional de remuneración hasta veinte y cinco veces la remuneración. Además de estos montos, el empleado tendrá derecho a un pago llamado desahucio, que equivale al 25% de la remuneración por cada año de servicio.

Salarios

Los salarios de todo el personal de la planta tanto técnico como administrativo se presenta en la tabla 15, nótese que los salarios son superiores al salario básico unificado, tomándose en cuenta que están basados para que los trabajadores puedan mejorar en algo su estilo de vida.

Se descuenta el valor correspondiente a un 9% del total de los salarios de los trabajadores en concepto de las aportaciones al I.E.S.S. tal como lo indica la ley teniendo como resultado el salario total recibido al mes

para cada trabajador. El resto de las obligaciones laborales con los trabajadores se estipula en el análisis económico, otras como el décimo cuarto depende de que los trabajadores tengan hijos y que estos estén estudiando, y otras como la distribución de las utilidades que están basadas en las ventas totales de pollos. La tabla 15 muestra el monto de dinero incurrido por pago a los trabajadores de manera mensual. El Apéndice B da a conocer de manera detallada todas las obligaciones laborales por parte de la empresa.

TABLA 15

SALARIO DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y TÉCNICO.

Cargo	Salario/mes (US \$)	9% de aportaciones al IESS (US \$)	Salario total recibido/mes (US \$)
Gerente General	4,500.00	405.00	4,095.00
Jefe Financiero	2,000.00	180.00	1,820.00
Asistente Administrativo	1,200.00	108.00	1,092.00
Personal de Cobranza	1,200.00	108.00	1,092.00
Jefe de Ventas	2,000.00	180.00	1,820.00
Asistente de Ventas	1,200.00	108.00	1,092.00
Jefe de Producción	2,000.00	180.00	1,820.00
Coordinador de Bodegas	1,200.00	108.00	1,092.00
Coordinador de mantenimiento	1,200.00	108.00	1,092.00
Jefe de Calidad	2,000.00	180.00	1,820.00
Jefe de R.R.H.H.	2,000.00	180.00	1,820.00
Operarios de Producción	800.00	72.00	728.00
Guardia de Seguridad	320.00	28.80	291.20
Recepcionista	500.00	45.00	455.00
Total a pagar por parte de las empresas			20,129.20

Gastos incurridos en la composición de la compañía.

Después de haber hecho el análisis legal para la composición de compañía además de todas las obligaciones legales, laborales y municipales que hay que cumplir, se debe estipular el monto de dinero que esto hace incurrir a las personas interesadas en el proyecto, en la siguiente tabla se puede observar detalladamente cada uno de los gastos incurridos por cada obligación legal de la compañía tanto en su ejercicio anual como de la composición al inicio del proyecto.

TABLA 16

GASTOS INCURRIDOS EN LA COMPOSICIÓN DE LA COMPAÑÍA.

Descripción	Costo (US \$)
Gasto de constitución de la compañía+Obtención del R.U.C.	400
Permiso Municipal	800
Permiso de funcionamiento por parte del Ministerio de Salud Publica	400
Permiso del Cuerpo de Bomberos	300
Servicios de abogado	100
Total	2000

3.3. Estudio técnico.

El estudio técnico tiene como finalidad determinar los requerimientos y características técnicas para el correcto diseño y funcionamiento de la planta, algunos de los principales aspectos que en este estudio se mencionan son: tamaño de la planta, requerimientos de materia prima, descripción del proceso productivo, tipo de arreglo, flujo a implementar, unidades de carga, balanceo de maquinas y del personal de producción.

Tamaño de la planta.

En este caso el tamaño de la planta solo depende de la capacidad de producción, aquella capacidad es la que se ha proyectado para el futuro, es decir para dentro de 10 años, es incorrecto hacer el diseño de la planta tomando en cuenta una capacidad actual o presente si se sabe que en el futuro esta puede aumentar, si no se piensa en esto se tendrá que hacer adecuaciones físicas, cambio de maquinarias y otros aspectos que nos lleva a altos gastos económicos.

Como se estipulo en el estudio de mercados la demanda es de 3.546.019 pollos dentro de diez años, por ende la capacidad de producción es la misma para poder satisfacerla.

Requerimientos de materia prima.

La materia prima son los pollos en pie, término avícola que se usa para considerar a un pollo vivo, para estimar la cantidad de materia prima simplemente se toma en cuenta el mismo número de pollos que se consideró para la demanda de los próximos diez años, se recuerda que cuando un pollo entra al proceso de producción este sale como un pollo entero empacado al vacío para la venta, entonces, la proyección de pollos enteros es igual a la misma proyección de la demanda como se vio en el estudio de mercados y queda de la siguiente manera:

TABLA 17
REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA (POLLOS EN PIE) PARA
LOS PRÓXIMOS 10 AÑOS.

Pollos en pie	Año
1,008,000	2010
1,159,200	2011
1,333,080	2012
1,533,042	2013
1,762,998	2014
2,027,448	2015
2,331,565	2016
2,681,300	2017
3,083,495	2018
3,546,019	2019

Nótese que estos valores son validos siempre en cuando todos los pollos lleguen a la planta faenadora vivos y saludables, y que en el proceso productivo no se llegue a desechar a un pollo ya faenado, caso contrario estos números aumentan su valor.

Requerimientos de insumos.

Como se había mencionado en la sección 3.1. los insumos a necesitar son:

Fundas plásticas con el logotipo de la empresa, sirven para empacar a los pollos enteros, se las compran por paquetes de 100 unidades cada uno.

Etiquetas que indiquen las características del producto como el peso y el valor monetario de cada presentación. Las etiquetas vienen en rollos con 200 etiquetas.

Laminas retractiles y bandejas plásticas que sirven para hacer las bandejas con presas seleccionadas, las primeras se las adquiere en rollos de hasta 100 metros y las segundas en paquetes de 500 unidades.

El rendimiento de cada insumo según la cantidad y presentación en que el proveedor abastece es la siguiente:

TABLA 18
RENDIMIENTO DE CADA INSUMO SEGÚN LA FORMA EN QUE
SE LOS ADQUIERE.

Rendimiento de insumos				
Producto	Cantidad	Rendimiento	Costo (US \$/Cantidad)	Costo (US \$/Unidad)
Bandejas plásticas	1 paquete de 500 unidades	500 bandejas	50.00	0.100
Fundas plásticas	1 paquete de 100 unidades	100 pollos empacados	26.00	0.260
Etiquetas	1 rollo de 200 etiquetas	200 presentaciones (pollos enteros o bandejas)	20.00	0.100
Laminas retractiles	1 rollo de 100 metros	500 bandejas	23.00	0.046

La cantidad de insumos requeridos para los siguientes diez años es:

TABLA 19
REQUERIMIENTO DE INSUMOS POR CADA AÑO.

Año	Paquetes de bandejas plásticas (500 u/paquete)	Paquetes de fundas plásticas (100 u/paquete)	Rollos de laminas retractiles	Rollos de etiqueta
2010	202	9,576	5,292	202
2011	232	11,012	6,086	232
2012	267	12,664	6,999	267
2013	307	14,564	8,048	307
2014	353	16,748	9,256	353
2015	405	19,261	10,644	405
2016	466	22,150	12,241	466
2017	536	25,472	14,077	536
2018	617	29,293	16,188	617
2019	709	33,687	18,617	709

Tipo de flujo.

El flujo que se toma en mente para el diseño de la planta es de **tipo serpiente**, esta elección se debe a que las áreas del proceso productivo tienen que estar separadas ya que en cada una de ellas existen residuos que pueden contaminar a las demás, se podría usar un flujo **tipo en línea**, pero esto significa que se acorta la separación entre cada área y muy probablemente el tiempo que se maneje en cada operación, afectando la calidad de los pollos.

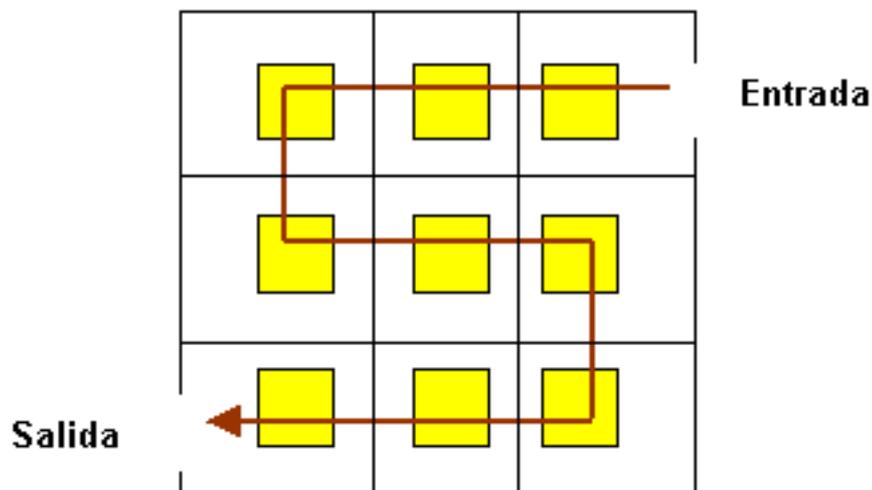


FIGURA 3.12. Representación de un flujo tipo serpiente.

La figura 3.12. muestra como es el flujo de serpiente, se tiene que construir entre cada operación una pared para poderlas separar y que los residuos como plumas y sangren no pasen de un lugar a otro.

Se piensa también como idea secundaria que el galpón tiene que tener una forma cuadrangular facilitando más adelante el diseño de toda la planta.

Descripción del proceso productivo.

Para poder entender los siguientes puntos de esta tesis hay que analizar las operaciones que intervienen en el proceso productivo del faenamiento de los pollos, aquí dichas operaciones:

- a) **Recepción de jaulas:** Los animales se descargan en el momento que van a ser sacrificados. La operación de espera se realiza en las jaulas de los mismos camiones de transporte. En el matadero existe un muelle de descarga donde se sitúan los camiones que portan las jaulas con los animales. El lugar destinado a la espera de los camiones debe ser iluminado con luz verde y se encuentra en una zona relativamente tranquila de las instalaciones, estos aspectos son importantes para tranquilizar a los animales antes de su sacrificio.



FIGURA 3.13. Recepción de jaulas.

- b) **Colgado:** Los operarios sacan los animales de las jaulas y los cuelgan por las extremidades traseras en un transportador que los dirige a la zona de matanza. Las jaulas vacías son retiradas de la zona de descarga y se lavan con agua y desinfectantes antes de ser cargada de nuevo a los camiones. Además, los

camiones también son lavados con agua y desinfectantes antes de salir del recinto. La operación de sacado de las jaulas y colgado en la cadena de sacrificio se realiza en un lugar separado y aislado de la nave de sacrificio debido a la gran cantidad de polvo y plumas que se producen. El sacado de las aves de las jaulas y el colgado o suspensión, por las extremidades posteriores a los ganchos individuales que cuelgan de la cadena de sacrificio, constituyen operaciones críticas desde el punto de vista de la calidad por la facilidad con la que las aves sufren traumatismos que repercuten en la calidad de la carne. La posición del animal en la línea de desplazamiento y un dispositivo (plancha de goma) hace que el animal se relaje y quede prácticamente inmovilizado.

- c) **Aturdido:** El pollo antes de ser sacrificado, se sumerge en una cuba con electrolitos donde sufre una descarga eléctrica que lo aturde. Con esto se consigue la estimulación del corazón, favoreciendo el sangrado, hecho que repercute directamente en la calidad de la carne.

- d) **Sacrificio y desangrado:** El sacrificio se realiza con un corte en el cuello con un cuchillo, movimiento efectuado por un operario, cuyo corte en el cuello es muy preciso en las venas, sin afectar a

la traquea y columna (para que el animal continúe respirando, acto que favorece el sangrado).

El desangrado debe realizarse poco después del aturdimiento aunque es conveniente esperar unos 30 segundos debido a que el aturdimiento eléctrico produce braquicardia durante este periodo de tiempo.

El desangrado se realiza de forma natural, los animales se desplazan a lo largo de un túnel y durante unos 5 minutos se desangran sobre unos canales ubicados en el suelo. Esta sangre se recoge, se esteriliza y se vende como producto en porciones.

El tiempo de sangría es suficiente para que los animales no entren vivos en el proceso de escaldado.

e) Escaldado: El escaldado se realiza para aflojar la inserción de las plumas en los folículos, ya que su eliminación no es posible realizarla en seco, y de esta manera facilitar la posterior operación de desplumado. Esta operación es inmediata a la de desangrado.

El escaldado se realiza por inmersión, en una cuba donde los animales permanecen unos cinco minutos sumergidos en agua que está a unos 50°C.



FIGURA 3.14. Maquina escaldadora de pollos.

f) **Desplumado:** La operación de desplumado sigue a la de escaldado y se realiza mediante máquinas que poseen una serie de discos con dedos de goma que al pasar las aves en sentido contrario a su sentido de rotación arrancan las plumas de los folículos. A la salida del túnel de desplumado, se utiliza un dispositivo de rodillos de latiguillos que acompañada de una ducha arrastra las plumas desprendidas hacia un canal inferior por el que son transportadas hasta su lugar de recogida.

Desde el punto de vista higiénico, esta operación supone un punto crítico, ya que al realizarse en un ambiente húmedo y cálido favorece el crecimiento microbiano.

El crecimiento microbiano se ve amplificado por la posibilidad de que los dedos de goma propaguen la contaminación de un

animal a otro. Por este motivo es necesario realizar una ducha abundante una vez acabada la operación.



FIGURA 3.15. Pollos después de haber sido desplumados



FIGURA 3.16. Maquina para el desplumado de pollos.

g) Eviscerado: La línea de operación dirige al animal a un dispositivo que cambia la posición de salida del desplumado, a la posición de entrada a la fase de eviscerado. Además, este dispositivo da un corte en la zona de la cloaca del ave con lo que se facilita posteriormente la extracción de las vísceras.

La evisceración es necesaria desde el punto de vista higiénico, ya que de esta manera se evita la migración de microorganismos a partir del intestino y la aparición de olores y colores anormales. Además se facilita así la inspección post-mortem. Las operaciones de evisceración se realizan en la misma sala donde se ubica el escaldado y desplumado.

En la línea de evisceración, los pollos son colgados de los ganchos por ambos muslos y la cabeza, con el dorso hacia el operario.

En primer lugar, se succiona y colapsa la cloaca, se realiza el corte y se profundiza hacia el interior, rompiendo las inserciones viscerales.

Las vísceras deben extraerse convenientemente para que puedan ser inspeccionadas, y sepáralas del despojo comestible (corazón, molleja e hígado).

Los despojos comestibles son clasificados, enfriados y seguidamente envasados en bolsas de plástico. Los demás despojos, desechos y plumas son retirados lo antes posible para evitar contaminaciones.



FIGURA 3.17. Operación de eviscerado

h) Lavado y repasado: La línea de producción pasa por otro dispositivo que vuelve a cambiar el ave de posición, esta vez dejándolo colocado por el cuello. En esta postura pasa por el dispositivo de ducha. Tras la ducha, parte de los animales son descolgados manualmente y colocados en una caja (son los animales de mayor peso) y parte sufren el proceso de empastillado. El empastillado es una operación que es realizada

por operarios y consiste en la fijación de las patas del pollo a la parte trasera de la canal, con la finalidad de que la futura ubicación en las cajas sea la óptima.

Tras esta operación las canales son descolgadas automáticamente de la línea transportadora, quedando clasificado por peso. Posteriormente, se etiqueta cada animal (ya ubicado en su caja de transporte) con el código identificativo.



FIGURA 3.18. Operación de lavado y repasado

- i) **Empacado:** El animal una vez faenado es transportado en gavetas a unas mesas de acero inoxidable donde operarios deshuesan al pollo en las diferentes presentaciones que existan, en esta operación se puede adjuntar las menudencias

comestibles si el caso lo amerite, una vez hechas las presentaciones, los pollos son trasportados a una maquina empacadora donde se le adhiere la etiqueta de caducidad del producto.



FIGURA 3.19. Operación de empacado

- j) **Almacenamiento:** El enfriamiento inmediato tiene como finalidad frenar o inhibir el crecimiento de los microorganismos y en los despojos comestibles. Retrasa también la maduración enzimática, que podría determinar la formación de olores.

Durante el enfriamiento se persigue bajar la temperatura de la carne hasta los 4-6°C. Todos los animales en caja, pasan a las

cámaras de enfriado, donde esperan para pasar a la zona de despiece o para comercializarse directamente. El siguiente destino para estos productos envasados y embalados es la conservación en refrigeración (0°C) o la congelación (-18°C).

Cabe recalcar que para este tipo de productos es necesario tener cámaras frigoríficas de refrigeración y de congelación, es aconsejable que las cámaras tengan termostato para graduar la temperatura y que cumplan ambas funciones.

k) Inspección veterinaria: Se suelen realizar inspecciones veterinarias en varios puntos de la línea de proceso. Se analiza visualmente el aspecto exterior de los animales y las vísceras.

Además de los criterios mínimos sanitarios se marcan otros de calidad propios de cada matadero, estos suelen ser: color blanquecino, un peso adecuado, no tener ningún hematoma y no tener ninguna extremidad rota.

Para hacer un resumen de todo este proceso productivo se da a conocer un diagrama de operaciones mostrando de manera más reducida la secuencia de las operaciones del proceso productivo:

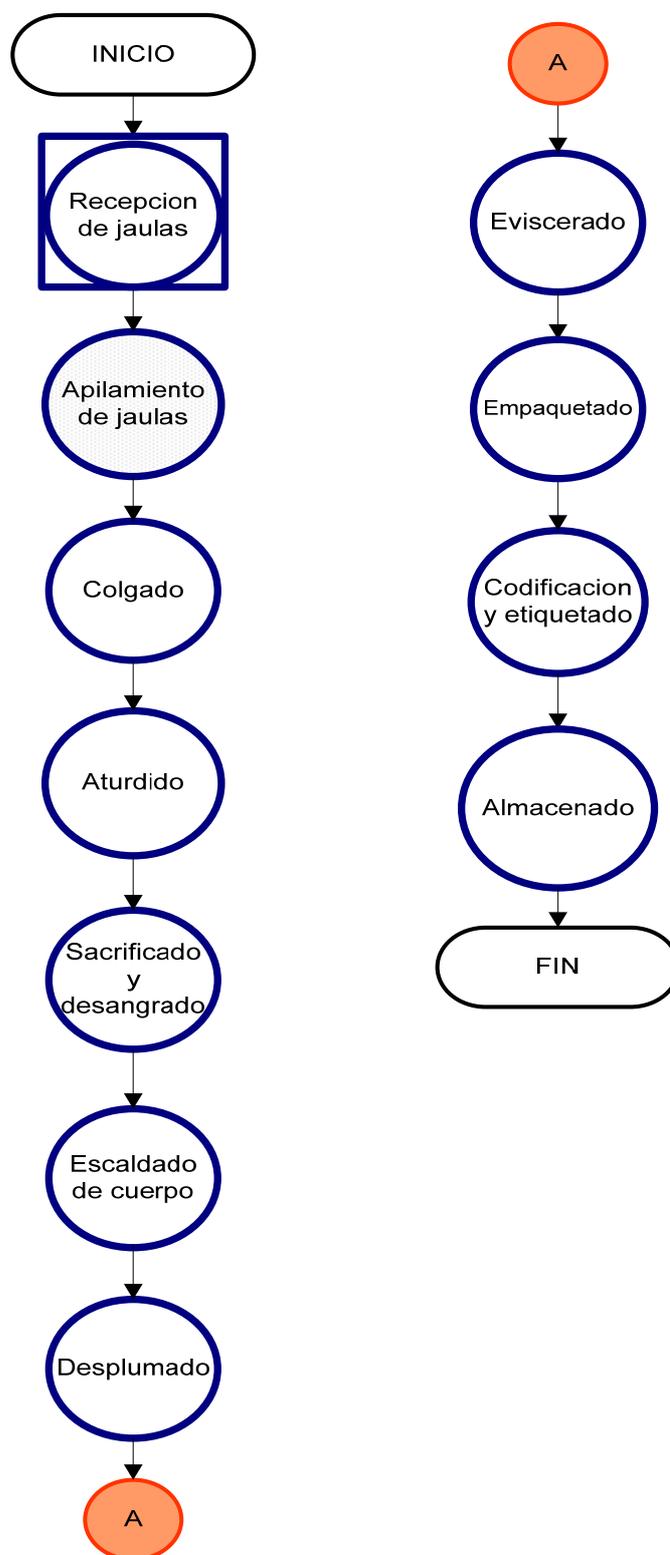


FIGURA 3.20. Diagrama de operaciones del proceso productivo.

Tipo de línea o tipo de arreglo.

La línea de producción es de **tipo orientada al producto o también llamada en línea** ya que cada pollo pasa por cada una de las actividades del proceso productivo de manera continua y repetitiva, es importante colocar cada operación tan cerca como sea posible de su predecesora, tal que no existan cuellos de botella.

La materia prima ingresa por el frente de la línea y sale de la línea como producto terminado, además hay que tomar en cuenta que existe una mínima manipulación de materiales y una utilización efectiva de la mano de obra por la mayor especialización y facilidad de adiestramiento, en resumen podemos decir que un proceso continuo donde una vez que los pollos entran al proceso solo salen listos para vender.

Para este proyecto no podemos tomar en cuenta un tipo de **línea de de posición fija**, debido a que es una distribución donde el material o los componentes principales permanecen en un lugar fijo y todas las herramientas, hombres y resto de material se llevan a el, como la construcción de un barco, por lo tanto no es adaptable al faenamiento de los pollos. El otro tipo de línea o de arreglo, la **línea orientada al proceso** no se acomoda a las exigencias del proyecto debido a que este tipo de línea esta dirigida a producciones de bajo

volumen y gran variedad como las fábricas de muebles y hospitales como se había mencionado en el capítulo 2.

Unidades de carga.

La definición de las unidades de carga es muy necesario ya que así se sabe la forma, cantidad y la manera en que se las adquiere (al granel, embaladas, en contenedores plásticos o metálicos, etc), al saber estos aspectos se sabe más adelante como hacer una perfecta determinación de los espacios físicos para el diseño de la infraestructura física en donde son almacenadas.

Unidad de carga para materia prima: Para trasportar los pollos en pie desde la granja hasta la planta se necesitan camiones los cuales trasportan las jaulas especiales para este tipo de aves (97x58x27 cm), cada jaula tiene la capacidad de albergar entre 10 y 12 pollos dependiendo de su peso, los pollos pueden tener un peso aproximado entre 3,2 y 3,7 Kg .



FIGURA 3.21. Tipo de jaula para pollos en pie.

TABLA 20
REQUERIMIENTO DE JAULAS PARA TRANSPORTAR POLLOS EN PIE AL AÑO.

Año	Número de jaulas para pollos en pie/día	Jaulas que se deben adquirir/día	Costo por adquisición de jaulas (US \$/Año)
2010	375	375	18,750
2011	431	56	2,813
2012	496	65	3,234
2013	570	570	28,516
2014	656	86	4,277
2015	754	98	4,919
2016	867	867	43,370
2017	998	150	7,481
2018	1,147	172	8,604
2019	1,319	1,319	65,960



FIGURA 3.22. Camión cargado de jaulas con pollos.

Unidad de carga para insumos: Se adquiere de todos los insumos (fundas plásticas, rollos de laminas retractiles, paquetes de bandejas plásticas y rollos de etiquetas) empaquetados dentro de fundas plásticas y en cartones, las bandejas plásticas pueden caber en numero de 500 en fundas grandes de plástico, el bulto que provoca el embalaje de las 500 bandejas empacadas mide aproximadamente 1 x 0,50 x 1.10m; los rollos de laminas retractiles son recibidos en cartones con seis rollos de 100 metros cada uno, cada cartón mide 0.30 x 0.40 x 0.17 m; los rollos de etiquetas también vienen en cartones pero mas pequeños en medidas de 0.25 x 0.30 x 0.20 m donde pueden caber 16 rollos; por ultimo los paquetes de fundas plásticas son adquiridos en fundas grande plásticas donde caben 10 paquetes de 100 fundas cada una y cuyas medidas totales son 0.47 x 0.60 x 0.30 m.



FIGURA 3.23. Tipo de bandejas para empaque.

Unidad de carga para producto terminado: En la planta se puede trabajar con dos unidades de carga, que son resultados de los tipos de productos que se producen, los mismos que ya fueron descritos en el estudio de mercado:

- Pollos enteros
- Bandejas con presas seleccionadas.



FIGURA 3.24. Tipos de productos de la nueva planta.

A continuación se define las unidades de cargas que se utilizan para los productos mencionados anteriormente:

Presentación de pollos enteros: Los pollos enteros después de haber pasado por todo el proceso productivo y estén empacados al vacío son colocados en gavetas de dimensiones 610x405x250 mm en las cuales pueden caber 12 pollos.

Presas seleccionadas: De igual manera que la presentación de pollos enteros al vacío y las presas seleccionadas son colocadas en el mismo tipo de gavetas, las bandejas de presas seleccionadas pueden ser depositadas dentro de las gavetas en número de 24.

La decisión de usar las gavetas con las mismas medidas para las dos presentaciones ayuda a que los operarios no pierdan tiempo en escoger diferentes tipos de gavetas.



FIGURA 3.25. Tipo de gavetas para producto terminado.

Tanto las gavetas de pollos enteros como las de presas seleccionadas son apiladas sobre un pallet para ser transportadas a

las cámaras frigoríficas, en la siguiente figura se puede ver como es la distribución de las gavetas sobre el pallet, cabe recalcar que se pueden apilar hasta 6 gavetas de altura obteniendo como resultado 36 gavetas sobre un mismo pallet:

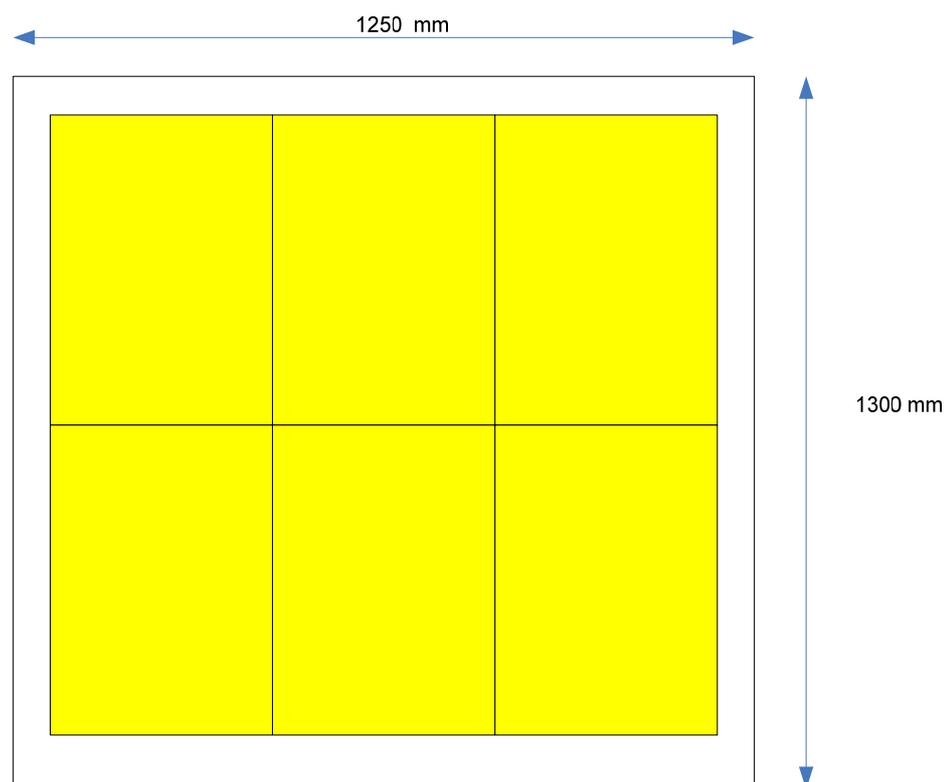


FIGURA 3.26. Esquema de las posiciones de gavetas sobre un pallet.

Unidad de carga para insumos de limpieza: En una empresa alimenticia es importante tomar en cuenta los insumos de limpieza debido al alto cuidado que se debe manejar los alimentos, en este caso los pollos.

El principal insumo de limpieza es el cloro, el cloro es adquirido en tanques de 25 galones, dependiendo del proveedor los tanques vienen en número de cuatro sobre un pallet de madera en otro caso el pallet se puede obviar, al momento de utilizar esta sustancia el personal de limpieza deposita este químico en pequeños recipientes de un litro de capacidad y los llevan al lugar donde se planea hacer el proceso de limpieza.



FIGURA 3.27. Tanque para cloro de 25 galones.

El desinfectante con aromatizante es mayormente utilizado en las áreas de oficinas, este desinfectante se lo adquiere en contenedores iguales a los del cloro (25 galones), cada vez que el personal de limpieza requiera de este insumo se usa botellas de 1 litro para mejor manejo y manipulación de este químico.

Para transportar algunas de estas unidades de carga se hace uso de un montacargas galvanizado con una capacidad de carga de hasta 2500 kilos, otras de sus características son la terminación standard con pintura epoxi en polvo que resiste a la corrosión, excepcional resistencia con una construcción robusta de acero, excelente ángulo de giro de 190°, sistema hidráulico a prueba de pérdidas de aceite, y ruedas en Nylon o hierro poliuretano con rodillos en tandem.



FIGURA 3.28. Tipo de montacargas que se usara en la planta.

Almacenamiento.

El determinar cuantas bodegas debe tener la planta es vital ya que de eso depende la definición de su tamaño o algún aspecto adicional que se debe analizar como ventilación o seguridad en el caso del almacenamiento de químicos:

- Bodegas de gavetas y pallets.
- Bodega de Insumos.
- Bodegas de producto terminado.
- Bodegas de productos para limpiezas.
- Bodega para tanques de gas

Bodega de gavetas y pallets: Para la construcción de estas bodegas no es necesario la presencia de paredes de cemento, estas se pueden remplazar por una estructura de rejas metálicas para proveer seguridad evitando robos. En la bodega hay un área donde las gavetas pasan por un lavado ya que se ensucian de sangre y otros tipos de sustancias cuando son utilizadas en el procesamiento de la carne de pollo.

El almacenamiento es de tipo **volumétrico** y la ubicación de cada gaveta es de manera **aleatoria**, es muy conveniente que la aleatoriedad se la haga pero previamente haber dividido un sector de la bodega para pallets y otro para gavetas, es decir, sectorizar una **posición fija**, la sección de los pallets es dividida y separada de las gavetas pero la de los pallets es de menor tamaño porque la existencia de estas son en menor número que las gavetas.

El total mínimo de gavetas que se necesitan para calcular el área del lugar donde son almacenadas diariamente es 879, cada gaveta puede albergar 12 pollos enteros y 30 bandejas de presas seleccionadas, a partir de este requerimiento sumado a las medidas que tiene cada gaveta la bodega se distribuye de una forma correcta.

La siguiente tabla presenta el número de gavetas que se requieren en una jornada de trabajo por cada año, los valores a requerir son 3 veces el utilizado para calcular el volumen a almacenar en la bodega de gavetas y pallets; estas gavetas extras están almacenadas en las cámaras frigoríficas como producto terminado de una jornada anterior y unas últimas que están siendo usadas para la comercialización de los pollos en los carros transportadores.

TABLA 21
REQUERIMIENTO DE DIARIO DE GAVETAS PLÁSTICAS PARA
TODA LA PLANTA POR CADA AÑO.

Año	Número de gavetas para pollos en pie/día	Requerimiento de gavetas diarias/Año	Costo por adquisición de gavetas (US \$/Año)
2010	750	750	9,000
2011	863	113	1,350
2012	992	129	1,553
2013	1,141	1,141	13,688
2014	1,312	171	2,053
2015	1,509	197	2,361
2016	1,735	1,735	20,818
2017	1,995	260	3,123
2018	2,294	299	3,591
2019	2,638	2,638	31,661

Bodegas de Insumos: En esta bodega se almacenan todos los tipos de insumos requeridos (laminas retractiles, rollos de etiquetas, fundas plásticas y bandejas plásticas), cabe recalcar que las medidas de esta bodega no son de grandes dimensiones ya que para almacenar los insumos es innecesario gran cantidad de espacio.

Cada ítem (tipo de insumo) es almacenado de manera **volumétrica** dentro del grupo de sus mismas características (es decir las bandejas plásticas en un solo grupo y de la misma manera el resto de los insumos, sin mezclarlos todos), pero cada grupo de ítem tiene una **posición fija** dentro de la superficie de esta bodega. El tipo de flujo de movimientos de esta bodega es de tipo en U

TABLA 22

REQUERIMIENTO DE INSUMOS SEGÚN LA FORMA EN QUE ES ENTREGADO POR EL PROVEEDOR.

	Paquetes de 500 bandejas plásticas	Embalaje de 10 paquetes de 100 fundas plásticas	Cartones con 6 rollos de laminas retractiles	Cartones con 10 rollos de etiqueta
En el 2018	709	3,369	118	1,862
Por cada mes del 2018	59	281	10	155

Se toma los requerimientos de insumos del ultimo de los diez años proyectados según la tabla 19 para estimar el **volumen máximo** que se piensa almacenar, los requerimientos de insumos son de manera

mensual más no anual, por eso los requerimientos son divididos para doce meses, no podemos tomar el volumen total de un año ya que es una cantidad muy grande y eso conlleva a un gasto de almacenamiento, cosa a la que no se quiere llegar. El volumen máximo a almacenar en esta bodega es:

Bodegas de producto terminado: Hay que resaltar que las bodegas de producto terminado consisten en cámaras frigoríficas, las cámaras pueden ser utilizadas para refrigeración y para congelación tal como se indico en la descripción del proceso productivo, específicamente en la parte que habla del almacenamiento. El almacenamiento de producto terminado se puede manejar mediante **FIFO**, ya que por se productos perecibles tienen que despacharse de manera inmediata, se aprovecha la forma cúbica de las cámaras para hacer un almacenamiento de tipo volumétrico.

El almacenamiento de las gavetas con pollos son de **manera volumétrica**, según cálculos se puede apilar hasta 6 gavetas, a partir de la séptima gaveta las columnas apilables pueden perder estabilidad. El volumen de gavetas a almacenar diariamente en las cámaras frigoríficas por cada año es:

TABLA 23
VOLUMEN DE GAVETAS DIARIAS A ALMACENAR EN LAS
CÁMARAS FRIGORÍFICAS

Año	Gavetas al día
2010	250
2011	288
2012	331
2013	380
2014	437
2015	503
2016	578
2017	665
2018	765
2019	879

Bodegas de productos para limpiezas: Se almacenan insumos como el cloro, el yodo, y otros elementos no utilizados de manera directa en el proceso. Sus **ubicaciones son fijas**, es decir, cada producto de limpieza tiene su lugar específico, para evitar pérdidas de ítems, se utilizan repisas con niveles ajustables.

Bodegas para tanque de gas: Aquí se almacenan cilindros de gas licuado de 45 Kg cada uno, los cuales son usados para calentar el agua en la operación de escaldado. En promedio se necesitan 6 cilindros mensuales ya la maquina escaldadora consume muy poco gas.



FIGURA 3.29. Cilindro de GLP de 45 Kg.

Como se manejan cilindros con contenido de gas inflamable hay que tomar ciertas precauciones de seguridad, de acuerdo información dada por personal del Bemerito Cuerpo de Bomberos y tomando en cuenta el número de cilindros de gas se necesita el siguiente equipo de seguridad contra incendio:

TABLA 24

EQUIPAMIENTO CONTRA INCENDIO PARA LA BODEGA DE CILINDRO DE GAS.

Equipo	Cantidad	Valor unitario (US \$/unidad)	Valor total (US \$)
Letreros de señalización contra incendio	3	3,2	9,6
Extintor con polvo químico seco de 10 Kg	2	40	80
Extintor con ruedas con polvo químico seco de 25 Kg	1	120	120
Detectores de humo con alarma incorporada	1	90	90
Extractores de aire	2	60	120
Inversión total			419,6



FIGURA 3.30. Equipo de protección contra incendio.

Se realizó un resumen de todo lo relacionado anteriormente acerca del almacenamiento de la planta, en la siguiente tabla podemos ver las principales características, entre las cuales se tomo en cuenta el nombre de la bodega, tipo de almacenamiento, tipo de ubicación, volumen máximo a almacenar, tipo de flujo y otras características que se consideran de relevancia dentro de la infraestructura o composición de cada bodega, el resumen se lo muestra en la tabla 25:

TABLA 25

CARACTERÍSTICAS DE LAS BODEGAS DE ALMACENAMIENTO.

Nombre de la bodega	Tipo de almacenamiento	Tipo de ubicación	Volumen máximo a almacenar	Flujo	Otras características
Bodega de Insumos de producción.	Volumétrico	Fijo/Aleatorio	59 Paquetes de 500 bandejas plásticas cada uno.	Tipo en U	Se almacenará bandejas y fundas plásticas, laminas retractiles, etiquetas.
			281 Embalajes de 10 paquetes de 100 fundas plásticas cada una.		
			10 Cartones con 6 rollos de laminas retractiles cada uno.		
			55 Cartones con 10 rollos de etiqueta cada uno.		
Bodega de gavetas y pallets.	Volumétrico	Fijo/Aleatorio	879 gavetas plásticas y 40 pallets diarios.	Tipo Directo	Tendrá un cerramiento de malla metálica para obtener mayor ventilación, además de una tina para limpieza a base de agua y desinfectante.
Bodegas de producto terminado.	Volumétrico	Aleatorio	879 gavetas plásticas con pollos en diferentes presentaciones.	Tipo en U	Cada cámara tiene un termostato que gradúa la temperatura, haciendo que su utilización sea tanto para refrigeración como congelación
Bodegas de productos para limpiezas.	Estanterías/Volumétrico	Fijo	4 galones de 25 galones cada uno, 2 repisas ajustables para almacenar artículos varios de limpieza.	Tipo en U	Se almacenara insumos como el cloro, el yodo, y otros elementos no utilizados de manera directa en el proceso, como son los de limpieza de la planta.
Bodega para tanques de gas.	Volumétrico	Aleatorio	6 Cilindros de GLP de 45 Kg. cada uno.	Tipo en U	Aquí se almacenaran cilindros gas licuado de 45 Kg. cada uno, los cuales son usados para calentar el agua en la operación de escaldado.

Balaceo de línea

Normas de producción y de trabajo: Las normas de producción y de trabajo son las capacidades de producción que puede hacer un operario o una maquina en una jornada de trabajo.

La operación que es tomada para el análisis de las normas de producción es el desplumado. No se realizó el análisis de

capacidades para las maquinas en las operaciones de aturcido y escaldado ya que estas dependen simplemente de la graduación de la banda transportadora por unos reservorios que no necesitan de personas ni muchos menos de maquinaria.

TABLA 26

NORMAS DE PRODUCCIÓN.

TIPO DE MAQUINA	MARCA	MODELO	CAPACIDAD (Pollos/hora)	COSTO DE MAQUINARIA (US \$)
Desplumadora	Marel	500	800	2,000
	L RIGHI	X-1200	5000	23,000

Las operaciones que son tomadas para el análisis de las normas de trabajo se encuentran en la siguiente tabla:

TABLA 27

NORMAS DE TRABAJO.

Operación	Nt (pollos/hora)
Recepción pesado y	145 jaulas/hora
Apilamiento	145 jaulas/ hora
Colgado	500
Desangrado Sacrificado y	2000
Eviscerado	300
Lavado repasado y	1200
Corte de presas	200
Etiquetado	2500
Empacado	400

Capacidad real de las maquinas: Para el análisis de fondo de tiempo (FTi) tomamos una jornada de trabajo de 8 horas y un factor de pérdidas mecánicas o factores humanos de 10%, entonces el cálculo es de la siguiente manera:

$$FTi = 8 \text{ hr} * (1-0,1) = 7,2 \text{ hr}$$

Las dos primeras operaciones se tomaron como fondo de tiempo una magnitud igual a 2 horas ya que no podemos hacer que sea para toda una jornada de trabajo.

TABLA 28

CAPACIDADES REALES DEL PROCESO PRODUCTIVO.

CAPACIDAD REAL UNITARIA (Cr)			
Operación	CAPACIDAD REAL (pollos)	Np y Nt (Pollos/hora)	Ft (horas)
Apilamiento	218	145	7.2
Colgado	3,600	500	
Desangrado y Sacrificado	14,400	2000	
Eviscerado	2,160	300	
Lavado y repasado	8,640	1200	
Corte de presas	1,440	200	
Etiquetado	18,000	2500	
Desplumadora	5,760	800	
Empacado	2,880	400	
Las 2 primeras operaciones están contabilizadas en jaulas por hora y las Nt no se multiplican por Ft ya que son operaciones que no necesitan de mucho tiempo, se espera hacer todo esto en una hora			

Cantidad que va a producir la línea

La cantidad que esperamos producir al final de cada jornada es de 10.600 pollos, cantidad que se calculó después de haber realizado un análisis del mercado que pensamos satisfacer; se tomó en cuenta la producción del último de los diez años para hacer el diseño de la planta con una proyección a diez años.

Las operaciones críticas del proceso productivo en donde se obtiene pollos defectuosos son en el pesado de jaulas con pollos en pie y en el desplumado. La asfixia de pollos por altas temperaturas de calor, mal desangrado y golpes en todo el cuerpo son los principales problemas que se presentan en estas operaciones que hacen que ciertos pollos sean desechados. Aquí se presenta la cantidad de pollos perdidos en una jornada de trabajo de 8 horas:

TABLA 29

CANTIDAD DE POLLOS QUE SE PIERDE EN UNA JORNADA.

Operación en que se pierde	Cantidad requerida (Pollos/día)	Cantidad requerida (Pollos/hora)	Cantidad de perdida (Pollos/hora)	% de perdida
Recepción de jaulas	10,570	443	0	0
Pesado de Jaulas	10,570	2114	1	1.12866817
Desplumado	10,562	2112	1	0.04734118

Numero de equipos y trabajadores

Se debe establecer la formula para calcular el número de equipos y de trabajadores:

$$Ne_i = \frac{Q_i}{Cr_i}$$

Donde, Q_i = Cantidad requerida a producir al día, Cr_i = Capacidad de las maquinas, Ne_i = Numero de maquinas o equipos por operación.

En la tabla 30 se presenta un cuadro donde están el número de operarios y de maquinas a instalar en la empresa, las dos primeras operaciones están contabilizadas en jaulas por hora.

No hay que olvidar que en el departamento de producción existen otras áreas como mantenimiento, calidad y control de bodegas; para el área de mantenimiento es suficiente una persona cuya función es asistir al jefe de mantenimiento en cada reparación que este haga, claro está que esta persona puede hacer mantenimiento de obra civil.

En el área de calidad se necesitan dos personas, una que controle el peso y otras características que deben tener los pollos cuando terminen de pasar por el proceso productivo y otra persona que se

encargue del proceso de tratamiento de aguas residuales. En el área de control de bodegas se necesitan cuatro personas, dos que controlen la bodega de gavetas y pallets y otras dos para hacer operaciones de almacenamiento en las cámaras frigoríficas.

TABLA 30
NÚMEROS DE MAQUINAS Y DE OPERARIOS POR OPERACIÓN.

Operación	CAPACIDAD REAL , Cr, (Pollos)	Cantidad requerida Q (Pollos)	# de maquinas	# de personas
Apilamiento	218	881	XXXXX	4
Colgado	3,600	10,570	XXXXX	3
Desangrado y Sacrificado	14,400	10,570	XXXXX	1
Desplumado	5,760	10,562	1	XXXXX
Eviscerado	2,160	10,562	XXXXX	5
Lavado y repasado	8,640	10,562	XXXXX	1
Corte de presas	1,440	10,562	XXXXX	7
Empacado	2,880	10,562	XXXXX	4
Etiquetado	18,000	10,562	XXXXX	1
Total de maquinas y operarios			1	25
Las dos primeras operaciones están contabilizadas en jaulas por hora.				

Requerimiento de espacios físicos

Los requerimientos de espacios se definen en base a la suma de todas las áreas donde están ubicadas las maquinas, equipos, muebles de oficina, tanques de almacenamiento y demás espacios físicos dentro de cada departamento de la planta, se adiciona un 30% sobre el total de cada área de la planta correspondientes a pasillos por donde pueden pasar obreros o algún tipo de maquina para movilizar objetos como montacargas manuales.

En la tabla 31 se presenta un resumen de los requerimientos de espacios por cada uno de los departamentos de la planta, la descripción detallada de los requerimientos se encuentra en el Apéndice C.

Necesidades de maquinaria y equipos

Una vez que se estableció el balanceo de la línea se procedió a cotizar las maquinas y equipos que la nueva planta faenadora necesita, en el Apéndice D podemos observar las características principales de dichas maquinas y equipos, ahí se detallan datos técnicos, funciones, dimensiones, capacidades máximas y costos. Hay que tomar muy en cuenta que todas las maquinas descritas en el

Apéndice D fueron cotizadas por empresas proveedoras radicadas en el Ecuador lo que facilita la compra de las mismas.

TABLA 31

RESUMEN DE LOS REQUERIMIENTOS DE ESPACIOS POR DEPARTAMENTO O ÁREA DE LA PLANTA.

DESCRIPCIÓN POR DEPARTAMENTO	ÁREA (m2)
Comedor	63.4
Mantenimiento	36.1
Vestidores	79.3
Área para desechos sólidos	78.4
Área para despacho de producto terminado	64.4
Área para recepción de jaulas	74.1
Área para jefaturas de producción	54.6
Área de bodegas para insumos	15.6
Almacenamiento de producto terminado	108.8
Parking	405.8
Tratamiento de desechos líquidos	78.3
Administración	139.5
Producción	144.3
Bodega de gavetas y pallets	64.5
Bodega para artículos de limpieza	15.6

3.4. Estudio ambiental.

El presente estudio tiene como fin establecer los aspectos ambientales que se consideró para el diseño de la planta faenadora, con esto se quiere tomar en cuenta el cuidado por el medio ambiente y un correcto ambiente de trabajo dentro de la nueva planta.

Tipos de residuos generados en la planta.

Las plantas faenadoras de aves generan cantidades significativas de residuos líquidos y sólidos, que generalmente son procesados en plantas recuperadoras, además se producen algunos impactos producidos por olores, vectores sanitarios y por ruidos. A continuación se enlista algunas de estas generaciones:

a) Generación de residuos líquidos:

- Aguas de proceso provenientes de: zona de recepción de aves; desangrado; desplume; sección faenadora (corte, evisceración, lavados, selección y empaque).
- Aguas de lavado y desinfección de maquinarias y lugares de trabajo.
- Aguas de lavado de vehículos.
- Aguas de baños y duchas.

b) Generación de residuos sólidos:

- Plumas, piel escaldada, uñas, vísceras no comestibles, aves rechazadas y otros residuos varios generados a lo largo del proceso.

c) Emisiones Atmosféricas:

- Partículas y gases de combustión generadas por calderas.
- Olores provenientes en general de toda la línea del proceso.
- Polvo proveniente del movimiento frecuente de camiones para transporte de materias primas y producto final.

d) Vectores sanitarios:

- Existencia de roedores y moscas en la planta.

e) Generación de ruidos:

- Maquinas en zona de faenamiento.
- Provenientes del movimiento frecuente de camiones para transporte de materias primas y producto final.

Prevención de la contaminación y optimización de procesos.

Las plantas faenadoras generan principalmente residuos líquidos y sólidos. Sin embargo, los residuos sólidos no se presentan como

problemáticos, debido a que habitualmente se los venden y reutilizan, en el peor de los casos se los regalan a empresas que los utilicen como materia prima. A su vez, las plantas faenadoras generan molestias como olores desagradables y ruidos molestos.

Las siguientes medidas son recomendadas para prevenir y reducir la generación de residuos en la nueva planta faenadora de pollos “Don Lucho”:

a) Para residuos sólidos.

- Las vísceras se dividen en comestibles y en no comestibles. Las vísceras no comestibles se consideran como residuos sólidos, entre los que están las plumas, intestinos, residuos de heces, estómagos, piel escaldada y uñas.

Todos estos residuos se tiene pensado regalar o vender a empresas que se produzcan abono agrícola y productos farmacéuticos en base a estos residuos. La recolección de todos los residuos tiene que retenerse por medio de rejillas y después almacenarlos en fundas plásticas.

Los residuos que son reciclables serán vendidos o regalados a empresas que requieran este tipo de residuos como materia prima.

b) Residuos líquidos.

- Reducir la carga de residuos líquidos, manteniendo los residuos sólidos (heces, pelos, cueros, huesos) y los líquidos concentrados (sangre, grasa, contenidos de los intestinos y estómagos) separados del efluente final de descarga. Esto minimiza la carga de los residuos líquidos y los efectos negativos de algunos compuestos para el tratamiento biológico posterior.
- Recuperar mediante sistemas de recolección más eficientes. La sangre contaminada debe ser enviada a la planta de procesamiento de aguas residuales.
- Minimizar el consumo de agua en el proceso de producción, utilizando sistemas más económicos (agua a alta presión).
- Separar las aguas de enfriamiento de las de proceso, lavado y recirculación de las mismas.
- Reutilización de las aguas de enfriamiento en el proceso de escaldado.
- Separar las aguas servidas de todas las aguas del proceso.
- Recuperar los sólidos, mediante rejillas en las canaletas de recolección, reduciendo así los sólidos en el efluente a tratar. Además, a la salida de las canaletas deben existir mallas y trampas para grasas.

- Realizar una pre-limpieza seca de los equipos y de las áreas de producción, antes de la limpieza húmeda.
- Controlar el uso de detergentes y desinfectantes en el lavado.
- Evitar el transporte húmedo de desechos (bombeado) para reducir el consumo de agua.
- Monitorear el consumo de agua mensualmente, establecer un rango de consumo normal e identificar causas de desviación del consumo normal. En general, la reducción del consumo de agua representa un ahorro directo para la empresa; adicionalmente, puede significar un ahorro importante por concepto del tamaño de las plantas de tratamiento. Por otro lado, presenta ventajas adicionales por concepto de ahorro de energía, mejor productividad, reducción de molestias y residuos, y mejoras en la salud ocupacional de los trabajadores.

c) Para las emisiones atmosféricas.

- Aislamiento y ventilación de todas las fuentes emisoras de olores. Deben usarse chimeneas suficientemente altas o extractores de aire para diluir los olores, idealmente después del tratamiento del aire de ventilación.
- Remoción frecuente del material generador de malos olores, en combinación con almacenaje en frío.

- Reducción del tiempo de matanza.
- Implementación de una higiene operacional.

d) Para los ruidos.

- Reducción de los ruidos mediante aislamiento o reemplazos, en la planta y en fuentes identificadas.

Proceso del tratamiento de aguas residuales.

Los residuos líquidos aportan gran cantidad de carga orgánica, grasas, estiércol, pelos, huesos, proteínas, patógenos y otros contaminantes solubles siendo altamente biodegradables y están caracterizados por los siguientes parámetros:

- Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5): es una medida de la cantidad de oxígeno requerida por los microorganismos para asimilar los nutrientes disponibles en los sistemas líquidos en 5 días a 20°. La determinación analítica consiste en la incubación de la muestra de agua en un recipiente herméticamente cerrado durante 5 días y a 20° en la oscuridad de manera que los microorganismos fotosintéticos presentes en la muestra no generen oxígeno adicional. Lo que se cuantifica por un método titulométrico es la cantidad de oxígeno presente en el agua antes y después de la incubación, cuya

diferencia da una medida de la cantidad de O₂ requerido por los microorganismos para degradar la materia orgánica.

- Sólidos suspendidos (SS): es una medida de los residuos totales no filtrables que son retenidos en un filtro normalizado. Pueden dar lugar al desarrollo de depósitos de fangos y de condiciones anaeróbicas cuando se vierte agua residual sin tratar al entorno acuático. La determinación analítica consiste en la filtración de una muestra representativa a través de un filtro, el residuo retenido en el mismo luego se seca hasta peso constante a 103° o 105° y el incremento en el peso del filtro representa los sólidos totales suspendidos.
- Grasas y aceites: es una medida de las sustancias que se obtienen con la extracción con hexano o éter de petróleo. La determinación analítica consiste en la extracción de las grasas y de los aceites de la muestra con un solvente orgánico, luego estas se cuantifican por un método gravimétrico.
- Nitrógeno total: es una medida del nitrógeno total presente en la muestra. La determinación analítica consiste en el ataque de las proteínas presentes en la muestra con ácido que transforma el nitrógeno orgánico en iones amonio en presencia de sulfato de cobre que actúa como catalizador. Luego se agrega un alcalino transformando el amonio generado en amoníaco, el cual se destila

sobre una solución de ácido bórico. Esta solución generada se titula luego con ácido clorhídrico.

El valor de DBO5 es proporcional al consumo de agua, lo cual parece ir en contra de la lógica debido a que se supone que los valores deberían disminuir al emplear una mayor cantidad de agua por simple dilución. Sin embargo este índice es una medida de la conciencia de aprovechamiento del agua, la cual significa que cuando se emplea menos agua se pone más atención a la recogida de residuos sólidos y hace que las aguas residuales salgan menos contaminadas. En las fábricas que tienen esta conciencia se consume menos agua y además se consigue un considerable ahorro en el tratamiento de los residuos.

Existen ciertas condiciones que tienen que cumplir los vertidos antes de su vuelco ya sea a la colectora cloacal, conducto pluvial o curso de agua:

- PH: Este parámetro nos indica la acidez del medio y debe ser cercano a 7 (no menos de 5,5 no mayor de 10) para evitar las alteraciones químicas con formación de sustancias tóxicas o corrosivas y crecimiento inadecuado de la flora microbiana. [10]
- Sólidos sedimentables: Esta pequeña proporción de los sólidos totales, tanto orgánicos como inorgánicos, es de fácil medición y su

estimación nos permite hacer una proyección de la concentración total de sólidos del efluente. La medición se realiza con conos de vidrio llamados Imhoff aceptándose un valor de 1 ml/dm³. [10]

- Sustancias solubles: Esta medición se realiza por arrastre en frío con éter etílico y se usa para la valoración de grasas y su valor máximo es de 100 mg/dm³. [10]
- DBO: La DBO₅ es la cantidad de oxígeno empleado por los microorganismos a lo largo de un periodo de cinco días para descomponer la materia orgánica de las aguas residuales a una temperatura de 20 °C, este tiempo es considerado siempre en cuando todo el proceso sea biológico. Si un residuo con alto DBO es arrojado a cursos de agua, esta verá reducida su cantidad de oxígeno y por lo tanto de vida. [10]
- DQO: La DQO es la cantidad de oxígeno necesario para oxidar la materia orgánica por medio de dicromato en una solución ácida y convertirla en dióxido de carbono y agua. Este parámetro mide la oxidación producida por el permanganato de potasio tanto de las sustancias orgánicas como inorgánicas presentes en el líquido residual. [10]
- Oxígeno disuelto: Este no es un valor de medición reglamentaria pero es de utilidad para el control del funcionamiento de las plantas de tratamiento basadas en las lagunas de estabilización. [10]

La demanda de las condiciones que poseen los desechos líquidos se muestran en la siguiente tabla, aquí se presenta el volumen de estos líquidos, que es muy importante ya que de esto depende la determinación de la infraestructura y de los insumos químicos para los respectivos tratamientos.

TABLA 32
CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS LÍQUIDOS.

Características de los residuos líquidos (por cada 2000 aves procesadas)	
Volumen de residuos líquidos	20 m ³
Demanda biológica oxígeno (DBO5)	11.9 kg
Demanda química de oxígeno (DQO)	22.4 kg
Sólidos disueltos totales (SDT)	15 kg
Sólidos suspendidos (SS)	12.7 kg
Grasas	5.6 kg

Entendidos algunos conceptos se establece el proceso para el tratamiento de aguas residuales. Los métodos para la eliminación de los contaminantes pueden basarse en procesos físicos, químicos o biológicos. Estos procesos pueden agruparse entre si para constituir los llamados recolección, pretratamientos, tratamientos primarios y secundarios.

1. Recolección de aguas residuales: La operación se efectúa como se sigue: los residuos líquidos son depositados en una cisterna subterránea desde el galpón de producción, desde ahí mediante un sistema de aire comprimido se envían dichos residuos a un tanque de tamizado.

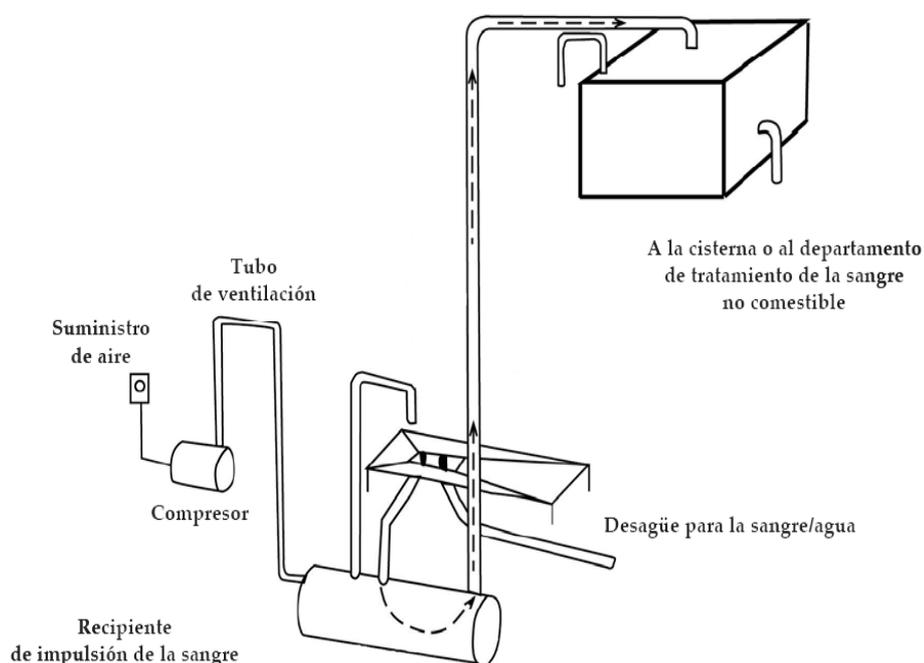


FIGURA 3.31. Representación de la recolección de residuos líquidos.

2. Pretratamiento: Es la primera operación a la que se someten los residuos líquidos. Consiste en retener los sólidos y grasas que arrastra el agua y que podrían por su tamaño y características, entorpecer el normal funcionamiento del tratamiento. Es necesario usar lo siguiente para cumplir esta etapa:

Rejas: Este método evita el paso de elementos de gran volumen. Constituido por un doble sistema de rejas, las primeras con barrotes separados entre 50 y 100 mm y las segundas con una separación entre 4 a 40 mm o más. La limpieza puede ser en forma manual o mecánica. Si se va a hacer de manera manual se recomienda que se utilice el equipo de protección adecuado.

Tamizado: Permite la separación de partículas de menor tamaño que atravesaron los sistemas de rejas. Consta de un o más tamices fijos cuya función es retener la mayor cantidad de partículas grasas del efluente permitiendo el pasaje del agua. El tamiz o maquina tamizadora que usaremos en nuestra planta está compuesto por dos mallas de acero inoxidable, un tanque receptor del efluente desde donde el mismo cae en forma de cascada sobre el tamiz, un receptor de líquido residual con descarga al canal y un receptor de sólidos con descarga a destino final.

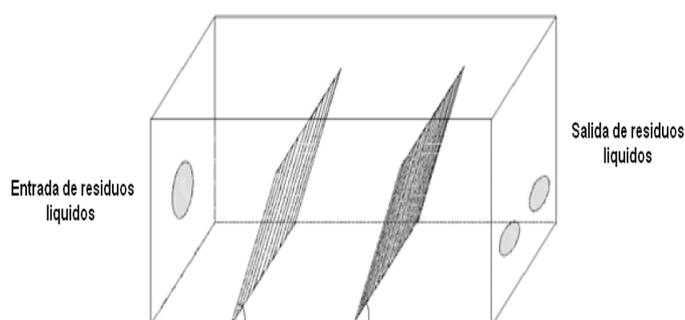


FIGURA 3.32. Proceso de tamizado

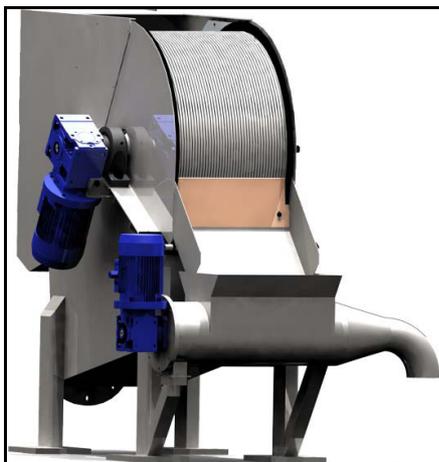


FIGURA 3.33. Maquina tamizadora

La capacidad de filtrado depende del ancho de la malla que va desde 0,50 a 1,80 m y oscila entre los 300 0 2000 litros por minuto. En el mercado hay mallas de diferentes aberturas que se adaptan a los distintos líquidos residuales a tratar y que por lo general depende de las características de las maquinas tamizadoras donde por fabricación ya viene el ancho de las malas.

3. Tratamiento primario: Consiste en la remoción de una cantidad importante de los sólidos suspendidos, contenidos en las aguas residuales, mediante procesos físicos-químicos.

La Flotación es uno de los tratamientos mas recomendados para esta etapa del tratamiento de los residuos líquidos debidos a la economía y la facilidad de las operaciones.

La Flotación puede ser utilizada como pre-tratamiento de los efluentes de faenadoras para remover los sólidos suspendidos y las grasas a través de la incorporación de aire disuelto a presiones de entre 1,75 y 3,5 kg por cm², posteriormente el aire disuelto se transforma en microburbujas (de 50 mm a 200 mm) a presión atmosférica. La flotación del aire disuelto facilita la recuperación de sebos, aceites y grasas.



FIGURA 3.34. Fotografía de grasas y sebos atrapados en burbujas de aire.

En el caso de esta planta se pretende mejorar el estado del agua en tratamiento mediante la incorporación de algunos químicos como el sulfato de aluminio, el cloruro de aluminio, cloro y el sulfato de hierro, estos químicos harán el trabajo de eliminar ciertos residuos y provocar una decoloración del agua.

Se había mencionado que el éxito de este tratamiento depende de la inyección del aire, pues bien para esto se debe instalar un sistema

de tuberías para la inyección del aire por medio de un compresor, esto consiste en una red de tuberías con pequeños agujeros de diámetro no mayores a 7 milímetros por donde saldrá el aire, las tuberías estarán desplegadas sobre la base de todo el tanque donde se encuentra las aguas residuales, en la siguiente figura podemos visualizar de mejor manera este sistema:



FIGURA 3.35. Diseño de un sistema de inyección de aire por medio de tuberías para el tratamiento de aguas residuales.

4. Tratamiento secundario: Es el última tratamiento de los desechos líquidos antes ser volcados a la red de alcantarillado publico. El propósito de este tratamiento biológico es la eliminación de la materia orgánica biodegradable presente en los residuos líquidos. Consiste en la oxidación biológica de los sólidos suspendidos remanentes y de los sólidos orgánicos disueltos, medida como una reducción de la D.B.O.

Para escoger un sistema de tratamiento secundario se deben tener en cuenta un gran número de factores como ser: requerimientos del efluente (estándares de descarga), sistema de pretratamiento escogido, disponibilidad del terreno, regulaciones ambientales locales y factibilidad económica de una planta de proceso.

En este tratamiento se usa lagunas de estabilización o de oxidación, pueden ser aeróbicas o anaeróbicas, en las lagunas aeróbicas los organismos requieren oxígeno para su respiración mientras que en las anaeróbicas los organismos pueden vivir en ausencia de oxígeno, en este caso se escogerá la implementación de una laguna aeróbica debido a que en general los procesos aeróbicos son más económicos y no emanan demasiados olores fétidos en el medio ambiente pero si son muy sensibles a las fluctuaciones de la carga, tanto en calidad como en cantidad.

En una laguna de oxigenación aeróbica se produce la reducción de la DBO de 80 a 95%. El funcionamiento se basa en la descomposición de la materia orgánica por medio de la oxidación bacteriana y una alta producción de algas que aportan el oxígeno a través del proceso de fotosíntesis. Es importante considerar en la construcción de la laguna que la superficie de la misma debe ser muy amplia en relación a la profundidad pues cuanto mayor luz

absorban, mejor será su funcionamiento, mayor su producción de lagas y mayor su producción de oxígeno.

El fondo de la laguna debe ser impermeabilizado para evitar la precolación de agua. La recirculación favorece la oxigenación y la resiembra de algas. Hay que tener en cuenta con respecto a estas últimas que cuando se desarrollan generan oxígeno pero que cuando vegetan por falta de alimento y en presencia de luz lo consumen en forma lenta pero constante y que cuando se descomponen aumentan el consumo del mismo. Tienen como desventaja principal el requerir aireación forzada o natural.



FIGURA 3.36. Tolda para cubrir la superficie de las piscinas de oxigenación.

El éxito de impermeabilizar y cubrir la superficie de estas piscinas es que después de un tiempo se forma unos lodos que se sedimentan formando un compost. El compost es el reciclaje de la materia orgánica que se acumula en la superficie de las piscinas y a través de un proceso de descomposición natural, puede ser utilizado como fertilizante en los suelos de cultivo o jardines.

El compost puede ser vendido en forma de lodo o ya sedimentado, se sugiere que sea sin sedimentación ya que este proceso requiere espacio, dinero aunque sea poco y sobre todo mucho tiempo.



FIGURA 3.37. Extracción de lodos de las piscinas de oxigenación.

Después de haber realizado tal como se describe cada tratamiento se llega a una reducción de ciertos parámetros, los que indican el mejoramiento de las aguas ante la presencia de residuos. A

continuación se presenta el porcentaje de reducción de organismos en las aguas a tratar en cada una de las etapas del proceso:

TABLA 33
EFICIENCIA DE REMOCIÓN SEGÚN EL TRATAMIENTO APLICADO

Tipo de tratamiento	DBO (%)	Sólidos suspensibles (%)	Aceites (%)
Flotación	55	93	87
Lagunas Aeróbicas	98	95	95.3

Requerimientos de equipos e instalaciones

Después de haber analizado detalladamente las necesidades de los cada uno de los tratamientos y la cantidad de residuos de aguas residuales que la planta producirá (20 m³/2000 pollos faenados) se procese a definir la cantidad de equipos e instalaciones necesarios para cumplir con este tratamiento:

1. Un tanque para tamizado hecho de concreto en forma circular, este tendrá un paso peatonal de acero inoxidable de 1 metro de ancho que estará en el centro del tanque y que servirá para desarrollar diferentes operaciones, el tanque tendrá un estructura de seguridad hecha de acero inoxidable que evitara que personas caigan el

interior del tanque, dicha estructura será levantada a un dos metros sobre el piso.

Adicionalmente habrá una maquina tamizadora por donde entran los desechos liquido y ahí son separados los residuos de gran tamaño (hasta 3 mm de grosor) para posteriormente para pasar al tanque mencionado.

TABLA 34
REQUERIMIENTO DE INSTALACIONES PARA EL
PRETRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CAPACIDAD	DIMENSIONES (m)	COSTO (US \$)
Tanque para tamizado	1	23 m ³	1.47 (radio), 3 (largo)	5,000
Tamizador	1	10 m ³ /hora	7.20 x 1.1 x 1.3	2,800
Costo total				7,800



FIGURA 3.38. Diseño de un tanque para el tamizado.

2. Tanques para el proceso de flotación, contruidos con las misma características del tanque para tamizado pero están caracterizados por un sistema de inyección de aire por medio de un compresor, el sistema de inyección de aire en forma cuadrangular esta construido de tubería PVC asentada en la base de los tanque, en cada tubería se construyen salidas en formas circulares para que pueda inyectar el aire y que ayude a la retención de residuos solidos presentes en el agua.

TABLA 35
REQUERIMIENTO DE INSTALACIONES PARA EL
TRATAMIENTO PRIMARIO DE AGUAS RESIDUALES.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CAPACIDAD	DIMENSIONES (m)	COSTO (US \$)
Tanque para flotación	4	23 m ³	7.20 x 1.1 x 1.3	20,000
Línea de inyección de aire	1	3.75 Kg./cm ²	11	2,000
Costo total				22,000

3. Cuatro piscinas de oxigenación contruidas de igual manera que los tanques de flotación y de tamizado, pero en esta ocasión tienen una forma cuadrangular, la superficie es impermeabilizada y revestida de una tolda plástica para que se pueda extraer el guano o lodo que ahí

se produce, los tanques tienen un sistema de inyección de aire para ayudar a acelerar la oxigenación de agua, el aire es inyectado por medio de airadores circulares muy distintos a los del tanque de flotación. Los airadores de aire producen bajos niveles de ruido, gran fiabilidad, bajos costos y rapidez de instalación, los airadores tienen un motor sumergido que acciona un rotor hueco donde se produce el aire, previamente el los airadores son abastecidos por medio de un compresor.

TABLA 36

**REQUERIMIENTO DE INSTALACIONES PARA EL
TRATAMIENTO SECUNDARIO DE AGUAS RESIDUALES.**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CAPACIDAD	DIMENSIONES (m)	COSTO (US \$)
Piscina de oxigenación	4	23 m ³	4 x 3.5 x 1.5	20,000
Airadores	10	1 hp	0.18 (radio)	9,000
Línea de inyección de aire	1	xxxx	21.54	900
Costo total				29,900



FIGURA 3.39. Airador de 15 salidas.

4. Tres bombas centrifugas de 1 hp, cada una de ellas bombearán el agua tratada en los diferentes reservorios.

TABLA 37

CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA CENTRIFUGA.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CAPACIDAD	DIMENSIONES (m)	COSTO (US \$)
Bomba centrifuga	4	1 HP	0.67 x 0.30 x 0.28	3,500
Costo total				3,500



FIGURA 3.40. Bomba centrifuga.

5. Un compresor de tornillo de 10 hp, este inyectara aire tanto en el tanque de flotación como a las piscinas de oxigenación para acelerar la descomposición de los organismos.

TABLA 38

CARACTERÍSTICAS DEL COMPRESOR DE TORNILLO.

DESCRIPCIÓN	CANT.	CAPACIDAD	DIMENSIONES (m)	COSTO (US \$)
Compresor de aire	1	7 HP	1.09 x 0.45 X 1	4,000
Costo total				4,000



FIGURA 3.41. Compresor de tornillo.

Requerimientos de insumos químicos

Para hacer un correcto tratamiento de las aguas residuales no solo se necesita una excelente infraestructura, también la utilización de

químicos es importante, los principales químicos usados son el sulfato de aluminio, cloruro de aluminio, sulfato de hierro y cloro en liquido. Según consultas realizadas a expertos químicos se establece el rendimiento de cada uno de los químicos tomando en cuenta la capacidad de los recipientes contenedores en que se compran.

TABLA 39
RENDIMIENTO DE INSUMOS QUÍMICOS USADOS PARA EL
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

Químico	Capacidad por cada unidad contenedora de químico	Rendimiento		Costo (US \$/unidad)	
Sulfato de aluminio	1 saco de 100 lb.	4	Lb./m ³	18	US \$/saco
Cloruro de aluminio	1 saco de 100 lb.	4	Lb./m ³	23	US \$/saco
Sulfato de Hierro	1 saco de 100 lb.	4	Lb./m ³	10	US \$/saco
Cloro liquido	1 tanque de 55 gls	1	gl/m ³	10 5	US \$/taque

Cada año se generan grandes cantidades de residuos líquidos y para contrarrestarlos hay que emplear cierta cantidad de químicos, además de la presencia de los costos que esto genera.

TABLA 40
REQUERIMIENTO ANUAL DE INSUMOS QUÍMICOS USADOS EN EL
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

Año	Residuos líquidos (m3/año)	Sulfato de aluminio (Lb./año)	Cloruro de aluminio (Lb./año)	Sulfato de Hierro (Lb./año)	Cloro (gls/año)
2010	10,080	40,320	40,320	40,320	10,080
2011	11,592	46,368	46,368	46,368	11,592
2012	13,331	53,323	53,323	53,323	13,331
2013	15,330	61,322	61,322	61,322	15,330
2014	17,630	70,520	70,520	70,520	17,630
2015	20,274	81,098	81,098	81,098	20,274
2016	23,316	93,263	93,263	93,263	23,316
2017	26,813	107,252	107,252	107,252	26,813
2018	30,835	123,340	123,340	123,340	30,835
2019	35,460	141,841	141,841	141,841	35,460

CAPITULO 4

4. DISEÑO DE LA PLANTA PROCESADORA DE CARNE DE POLLO.

4.1. Localización de la planta.

La localización de la planta es de vital importancia para la ejecución de este proyecto, de esto depende el éxito o fracaso del negocio, hay que tomar muy en cuenta varios aspectos económicos, ambientales, institucionales hasta emocionales. El estudio de localización se divide en dos grandes etapas: la macrolocalización y la microlocalización.

Macrolocalización: El estudio de localización comprende niveles progresivos de aproximación, que van desde una integración al medio nacional o regional (macrolocalización), hasta identificar una

zona urbana o rural (microlocalización), para finalmente determinar un sitio preciso.

No se realizó una macrolocalización, la omisión de este análisis se debe a varios aspectos que se han tomado en cuenta tanto de parte de los solicitantes del proyecto como del ejecutor del mismo, el lugar más idóneo para la ubicación macro de la planta debe ser la provincia del Guayas. Aquí los aspectos analizados del porque de la elección de esta provincia:

- Por pedido exclusivo del principal accionista del proyecto, el Ing. Roca, ya que sus principales negocios se encuentran en Guayaquil o en sus alrededores y necesita estar siempre en contacto de los movimientos de la planta a pesar de que existirá una gerencia que se encargue de la administración de la planta.
- La provincia del Guayas junto a Pichincha son las provincias del Ecuador donde se encuentran la mayor parte de granjas avícolas de grandes y medianas producciones, además de la excelente calidad de pollos que ahí se crían, este dato es obtenido de la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE), organismo controlador de esta industria, cada una de estas provincias abarcan un 27% de la producción total a nivel nacional de pollos en pie.

- La Península de Santa Elena y el cantón Playas son lugares donde no hay una marca posicionada, aspecto que se podría aprovechar. Se tiene muchas expectativas de entrar al segundo mejor mercado de consumo a nivel nacional como lo es Guayaquil, dato también afirmado por la CONAVE, si se lel proyecto se ejecuta en otra provincia se incurriría en los costos de transportación y aumento en los tiempos de entrega, por lo que el proyecto no seria tan eficiente.

Microlocalización: La provincia del Guayas cuenta con un basto territorio para la implementación de plantas de crianza como de faenamiento de aves, por ende en nuestro caso haremos la microlocalización dentro de esta provincia, en base a información de la CONAVE y del Consejo Provincial del Guayas existen varios lugares definidos para esta actividad (Guayaquil, Playas, Península de Santa Elena, Isidro Ayora, El Empalme y Pedro Carbo) de los cuales solo excluirémos a El Empalme por ser el cantón mas lejano y pequeño. En el Apéndice E se encuentra un mapa donde se puede visualizar de mejor manera los lugares que tomaremos en cuenta para hacer el análisis de la microlocalización.

Se harán cálculos de factores objetivos y subjetivos, los primeros se harán en base a los costos incurridos en ciertos rubros y los

segundos en base a estimaciones subjetivas tomadas en conjunto entre varias personas.

Los **factores objetivos** están basados en:

El costo por la compra de los respectivos terrenos, lo mínimo de espacio requerido es 5000 m², es claro que existen terrenos de mayor tamaño pero lo que no se puede tomar en cuenta son aquellos que tengan menos de ese espacio físico. Hay terrenos que tienen mayor tamaño pero sus valores son mucho menores que otros debido que algunos de ellos están asentados en comunas y ellos emiten un valor por metro cuadrado muy bajo.

TABLA 41
COSTOS POR ADQUISICIÓN DE TERRENOS.

Nombre	Dirección	Tamaño del terreno (m²)	Valor del terreno (US \$)
Eloy Alfaro (Duran)	Vía Duran Yaguachi, Km. 4, a la salida del Cantón Duran	6.700	150.000
Guayaquil	Vía Daule, Km. 14, por la Big Cola	7.000	292.500
Cerecita	Vía a la Costa, Parroquia Cerecita, 8 Km. desde la vía principal	10.000	10.000
Tambo	Península de Santa Elena, Vía a Ancón, a 15 Km. del Cantón Santa Elena	10.000	10.000

Los costos de transportación de la materia prima hacia la posible ubicación de la planta faenadora, para cada posible localización se dispone de dos lugares que nos puedan proveer los pollos en pie, los proveedores deben ser los mas cercanos posibles. Además de identificar las avícolas más cercanas se debe analizar el costo de aquella transportación.

Se alquilara un camión con plataforma para transportar los pollos, la tarifa de transportación es de US\$ 0,07/Km./TM, esta tarifa esta fijada por el Consejo Nacional de Transito para recorrido menores de 400 Km.

TABLA 42

COSTOS DE TRANSPORTACIÓN DE MATERIA PRIMA.

Posible localización de la planta	Localización del proveedor mas cercano	Distancia al proveedor mas cercano (Km.)	(US\$/K m./Tm.)	Costo Total (US\$/año)
Vía Duran Yaguachi	Isidro Ayora	100	1,029	22,844
	Cerecita	85	875	
Vía Daule	Isidro Ayora	90	926	20,374
	Cerecita	75	772	
Cerecita	Playas	30	309	6,174
	Limites de Cerecita	20	206	
El Tambo	Playas	95	978	36,427
	Isidro Ayora	200	2,058	

El costo de la transportación de pollos faenados en sus respectivas presentaciones, en el estudio de mercado se definió dos lugares que presentaban características similares con relación de la aceptación del mercado a nuestro tipo de producto y donde se ubican nuestros clientes potenciales, estos lugares son la Península de Santa Elena y la ciudad de Guayaquil.

Teniendo determinados estos lugares es necesario que se calcule la distancia que existe entre estos posibles mercados y la futura localización de la planta procesadora de pollos. El costo de la transportación de los pollos faenados fue calculado en base al consumo de de gasolina del vehiculo (Diesel) con respecto a los kilómetros recorridos y también se tomó en cuenta los gastos de mantenimiento del vehiculo por su tiempo de utilización. Estos costos se encuentran definidos en la tabla 43.

TABLA 43

COSTOS DE INCURRIDOS EN LA TRANSPORTACIÓN DE PRODUCTO TERMINADO.

Descripción	Costo	
Mantenimiento	5000	US\$/año
Rendimiento de combustible (DIESEL)	0.07	US\$/Km.

TABLA 44
COSTOS POR TRANSPORTACIÓN DE PRODUCTO TERMINADO.

Posible localización de la planta	Distancia a los clientes de Santa Elena (Km.)	Distancia a los clientes de Guayaquil (Km.)	Costo de transportación a clientes de Santa Elena (US\$/Km.)	Costo de transportación a clientes de Guayaquil (US\$/Km.)	Costo Total (US\$/año)
Vía Duran-Yaguachi	220	75	15,123	8,451	23,575
Vía Daule	200	85	14,203	8,911	23,115
Cerecita	130	130	10,982	10,982	21,964
El Tambo	80	220	8,681	15,123	23,805

El costo de transportación de los empleados a la planta desde la población mas cercano, este costo se calculó en base al número de pasajes que toma al día una persona.

TABLA 45
COSTOS POR TRANSPORTACIÓN DE LOS EMPLEADOS.

Posible localización de la planta	Población mas cerca para obtener la mano de obra	Costo de transportación de obreros a población cercana (US\$/Año)
Vía Duran Yaguachi	Guayaquil	10.080
Vía Daule	Guayaquil	10.080
Cerecita	Playas	10.080
El Tambo	Santa Elena	5.040

Según los datos anteriores la tabla de los factores objetivos será:

TABLA 46
CALCULO DE LOS FACTORES OBJETIVOS.

Posibles Ubicaciones	Total (Ci)	Recíproco(1/Ci)	FO
Vía Duran Yaguachi	206,498	0.000004843	0.11597
Vía Daule	346,069	0.000002890	0.06920
Cerecita	48,218	0.000020739	0.49667
El Tambo	75,271	0.000013285	0.31816
	Total	0.000041757	1.00000

Los **factores subjetivos** fueron basados en:

Cercanía a los puestos de socorro, en caso de emergencia es necesario estar cerca de las diferentes instituciones que nos puedan socorrer, algunas de esas instituciones son el Cuerpo de Bomberos, Hospitales y la Policía. Algunos de los lugares cuentan con puestos de auxilio y de socorro más modernos y completos que otros.

Presencia de Inundaciones, el litoral ecuatoriano es muy propenso a sufrir grandes azotes invernales, las inundaciones

siempre están presentes lo que conlleva muchas consecuencias, lamentablemente estas consecuencias son negativas para una compañía, como lo son: interrupción de las entregas y el daño de camiones por vías en mal estado

Servicios que pone la ciudad a los empleados de la nueva fábrica. Para graduar las siguientes localizaciones, es comprensible que cuanto más grande sea una ciudad mayor oferta de servicios. Puesto que cuanto mayor es la población de una ciudad mayor es su oferta de servicios tales como restaurantes, cines, cafeterías, parques, etc. Primeramente haremos una comparación pareada entre cada factor subjetivo para saber que grado de importancia que tienen entre ellos.

TABLA 47

CALCULO DE LOS FACTORES SUBJETIVOS.

COMPARACIONES PAREADAS					
FACTOR (j)	1	2	3	Suma de preferencias	Índice Wj
Cercanía a puestos de socorro	0	1		1	0.333333333
Presencia de inundaciones	1		0	1	0.333333333
Servicios		0	1	1	0.333333333
			Total	3	1

Como segundo paso, debemos evaluar de manera pareada los factores subjetivos con las posibles localizaciones para saber donde impacta más cada factor.

TABLA 48
EVALUACIÓN PAREADA DE LA CERCANÍA A LOS PUESTOS DE SOCORRO.

Factor	Cercanía a puestos de socorro							
	Comparaciones pareadas						Suma de preferencias	Rj1
	1	2	3	4	5	6		
Vía Duran Yaguachi	0			0	1		1	0.2
Vía Daule	1		1			1	3	0.5
Cerecita		0	0		0		0	0
El Tambo		1		1		0	2	0.3
Total							6	1

TABLA 49
EVALUACIÓN PAREADA CON RESPECTO A LA PRESENCIA DE INUNDACIONES.

Factor	Presencia de inundaciones							
	Comparaciones pareadas						Suma de preferencias	Rj1
	1	2	3	4	5	6		
Vía Duran Yaguachi	1			1	1		3	0.5
Vía Daule	0		0			1	1	0.2
Cerecita		1	1		0		2	0
El Tambo		0		0		0	0	0
Total							6	1

TABLA 50
EVALUACIÓN PAREADA CON RESPECTO A LA PRESENCIA
DE INUNDACIONES.

Factor	Servicios							
Localización (j)	Comparaciones pareadas						Suma de preferencias	Rj1
	1	2	3	4	5	6		
Vía Duran Yaguachi	1			0	1		2	0.3
Vía Daule	0		1			0	1	0.2
Cerecita		0	0		0		0	0
El Tambo		1		1		1	3	0.5
Total							6	1

Se prosigue con una tabla que calcule los factores subjetivos con respecto a todos los resultados parciales antes encontrados. Cada resultado R_{ij} (donde i es el nombre de la localización y j el factor subjetivo a evaluar) es multiplicado por cada Índice W_j obteniéndose el grado de evaluación por cada factor subjetivo (FS).

Los valores R_{ij} fueron encontrados en la Tabla 48, 49 y 50 mientras que W_j en la tabla 47.

TABLA 51
RESULTADOS DE LOS FACTORES SUBJETIVOS.

FACTOR (j)	Puntaje relativo Rij				Índice Wj
	Vía Duran Yaguachi	Vía Daule	Cerecita	El Tambo	
Cercanía a puestos de socorro	0.2	0.5	0.0	0.3	0.333
Presencia de inundaciones	0.5	0.2	0.3	0.0	0.333
Servicios	0.3	0.2	0.0	0.5	0.333
FS	0.33	0.28	0.11	0.28	1.0

Hallados los factores objetivos y subjetivos es necesario hacer un último calculo, se multiplica cada factor por un porcentaje de valorización, este porcentaje es puesto de manera subjetiva y corresponde al grado de importancia que se dan a los dos factores, entonces los factores objetivos y subjetivos tendrán una ponderación relativa de 0.7 y 0.3 respectivamente.

TABLA 52
RESULTADOS DE LOS FACTORES SUBJETIVOS.

Localización	Puntaje
Vía Duran Yaguachi	0.1812
Vía Daule	0.1318
Cerecita	0.3810
El Tambo	0.3060

Según podemos ver en la tabla 52 la mejor opción para la localización de la planta es el Cerecita seguida de El Tambo, en tercer y cuarto lugar queda la Vía Duran Yaguachi la Vía Daule respectivamente.

4.2. Elaboración del Block layout.

La función de un Block layout es obtener una correcta ubicación de cada uno de los departamentos que tendrá la planta, ahorrando distancia en los movimientos de productos entre los departamentos.

Cuantificación de movimientos

Los movimientos se cuantifican a través del número de veces que las respectivas unidades de carga que se describieron en esta sección son movidas de un departamento a otro, para dicho fin se uso una carta denominada From To, la que es muy común en este tipo de estudios pero primeramente hay que entender su funcionamiento. Los números del uno al doce representan un departamento tal como se ve en la Figura 3.43 (en la Figura 3.42. están el significado de cada uno de los números), la carta From To se lee tanto de derecha a izquierda como viceversa lo que significa que una unidad de carga puede ser movida de un

departamento y retornar al mismo, por eso el conteo en ambos sentidos, por ultimo los ceros significan que no existen movimientos de algún tipo de unidad de carga entre los departamentos involucrados.

	Unidad de carga que se van a movilizar
1. Recepción y pesado de jaulas	Jaulas
2. Producción	Pallets
3. Producto terminado	Pallets
4. Área de desechos sólidos	Fundas
5. Tratamiento de aguas residuales	xxx (*)
6. Recepción de gavetas y pallets	Pallets
7. Despacho	Gavetas
8. Mantenimiento	xxx
9. Parqueadero	xxx
10. Comedor	xxx
11. Administración	xxx
12. Vestidores	xxx
13. Jefaturas de Producción	xxx
14. Bodega de productos de limpieza	Botellas
15. Bodega de Insumos	Fundas
(*) significan que no existe una unidad de carga establecida y especifica	

FIGURA 4.1. Resumen de los tipos de unidades de carga.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0	185	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
2	0	0	7	3	3	3	3	0	0	0	0	0	3	3	0
3	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	3	3	3
4	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	3	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3	3	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1
15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

FIGURA 4.2. Carta From To.

Como podemos observar el numero de movimientos es mínimo, esto se debe a que la materia prima mas importante son los pollos en pie y estos son movilizados a través de bandas trasportadoras, entonces es imposible cuantificar movimientos, en los otros departamentos también existe esta características y es a causa de que en esas actividades muy pocas veces hacen requerimientos de las unidades de carga, por lo general estos requerimientos se los hace al inicio o al final de la jornada.

Diagrama de relaciones

Se establece una evaluación de la conveniencia o el perjuicio de poner un departamento junto a otro, la tabla 53 indica los valores correspondientes por cada intervalo que exista, el ancho del intervalo depende del número mayor y menor obtenido del conteo de los movimientos de la carta From To.

TABLA 53
INTERVALOS DE EVALUACIÓN PARA LA MATRIZ DE RELACIONES.

Valor	Cercanía	# movimientos
A	Absolutamente necesaria	≥ 7
E	De especial importancia	5,6
I	Importante	3,4
O	Poco importante	1,2
U	Sin importancia	0
X	No deseable	< 0

En la tabla 54 se muestran otras características que son utilizadas para agregar valor a la matriz de relaciones, estas son codificadas con números, los que se coloca en cada relación de departamentos de acuerdo al tipo de característica que corresponda.

Es importante tomar estos parámetros para mayor detalle al momento de realizar la elección de la alternativa correcta. Ya establecidas la tabla anterior, podemos hacer una evaluación de las relaciones entre cada departamento, así como lo indica lo indica la tabla 55.

Para tener una mejor visualización y entendimiento para análisis posteriores se realiza un segundo tipo diagrama de relaciones generales como lo indica la figura 4.3, aquí podemos relacionar los departamentos mediante líneas de colores. El significado de cada color que representa la relación entre departamentos se puede ver en la tabla 56.

TABLA 56
DEFINICIÓN DE COLORES.

Valor	Cercanía	Colores
A	Absolutamente necesaria	Cyan
E	De especial importancia	Naranja
I	Importante	Púrpura
O	Poco importante	Amarillo
U	Sin importancia	Sin color
X	No deseable	Verde

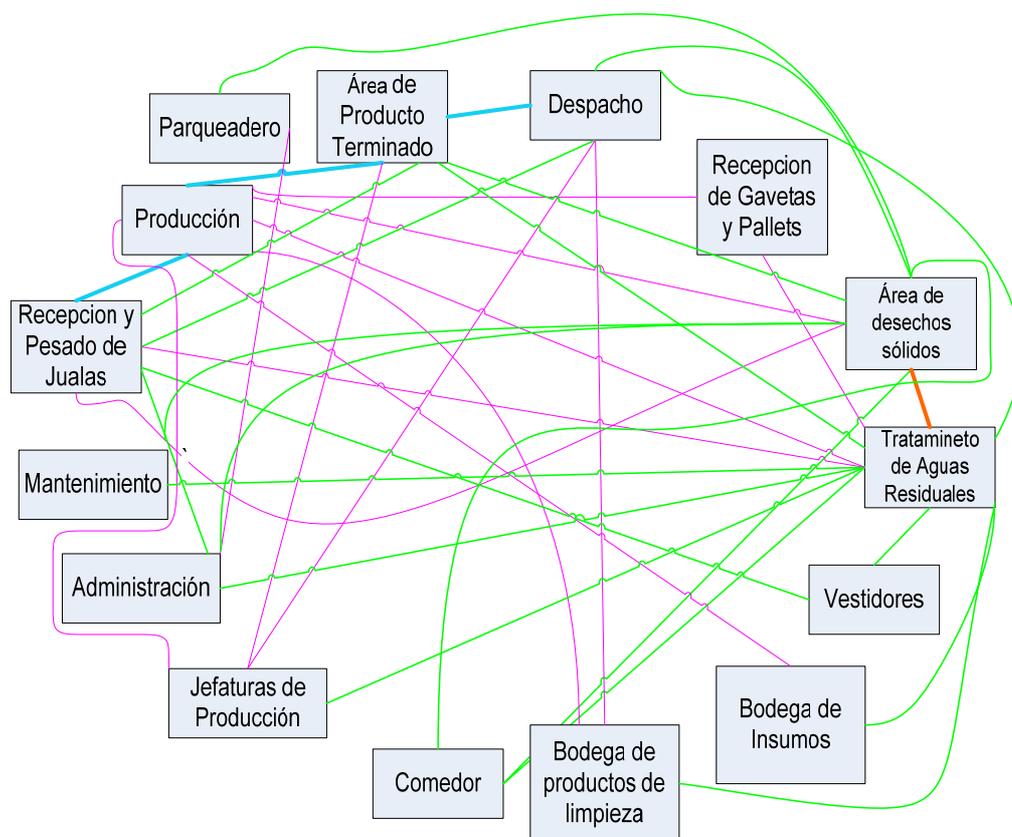


FIGURA 4.3. Diagrama de relaciones para Block Layout.

Diseño de alternativas.

El diseño de alternativas consiste en establecer por lo menos tres posibles opciones de cómo debe estar distribuido el espacio físico en nuestra planta. Se diseñan las alternativas de la posible forma que tendrá la planta respetando los requerimientos de espacio, claro está que se puede disminuir o aumentar esas medidas pero muy poco, una característica importante para el diseño de las alternativas es que la forma de cada uno de los bloques que

representa a los departamentos de la planta es que deben ser simétricos y correctamente ubicados para conseguir un flujo fácil de productos.

A continuación se presenta las alternativas antes mencionadas:

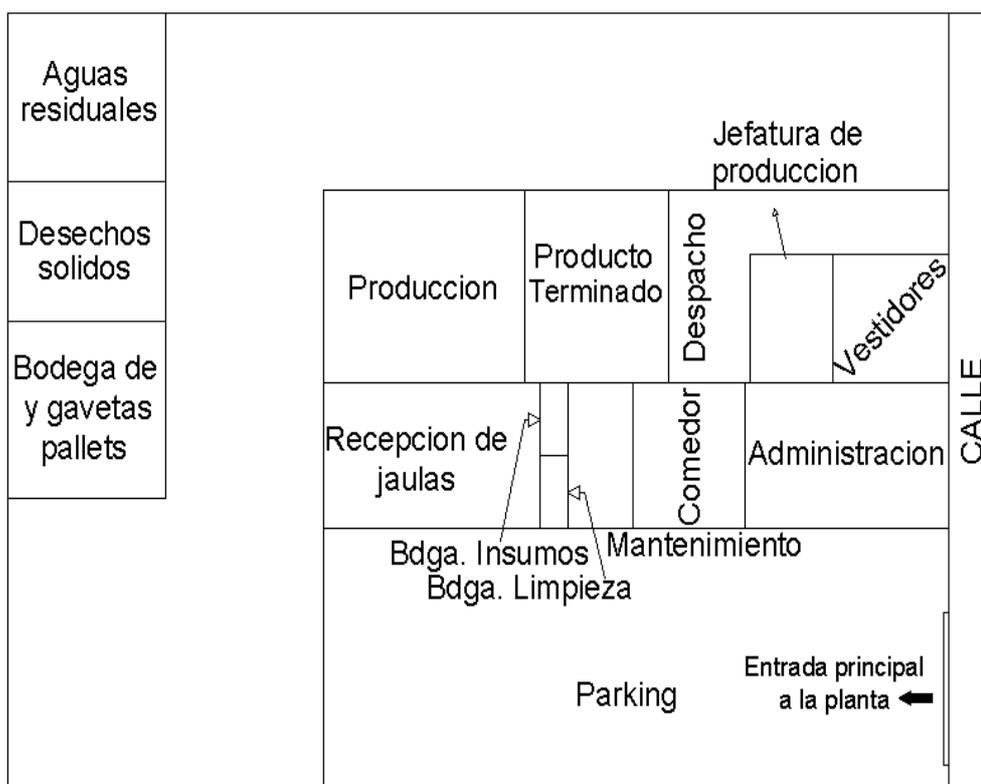


FIGURA 4.4. Alternativa 1 para la elección del Block Layout final.



FIGURA 4.5. Alternativa 2 para la elección del Block Layout Final.



FIGURA 4.6. Alternativa 3 para la elección del Block Layout final.

Elaboradas las alternativas se procede a medir la distancia de centro a centro de cada departamento para obtener la distancia total que recorre una persona o un producto, esta técnica se llama Eucladian y junto a Tchevycheb y Rectilinea son las más comunes para hacer este tipo de mediciones, la siguiente tabla indica el total de distancia recorrida por cada alternativa:

TABLA 57.
DISTANCIAS RECORRIDAS EN CADA ALTERNATIVA DEL
BLOCK LAYOUT.

Alternativa	Distancia recorrida (m)
1	5,182.04
2	5,534.10
3	4,831.44

De las tres alternativas la tercera es la más conveniente ya que existe la menor distancia en metros entre centro y centro, en la tabla 58 se indica detalladamente la distancia entre departamentos por cada alternativa.

4.3. Layout detallado (S.L.P.)

El objetivo de este punto es determinar la correcta ubicación de las áreas mínimas dentro de cada departamento, logrando un excelente y ágil recorrido de personas o materias primas según sea el caso.

Los departamentos y áreas mayores que serán analizados son: producción, administración, jefatura de producción, mantenimiento, tratamiento de aguas residuales, las bodegas de producto terminado, bodegas de gavetas y pallets, y otras áreas como vestidores y comedor.

El mismo procedimiento que se utilizó para el Block Layout utilizaremos para el Layout detallado de cada uno de los departamentos y áreas antes mencionadas.

Se elaboró una matriz de relaciones y el diseño de tres posibles distribuciones por cada departamento, además de las evaluaciones de cada diseño mediante la medición de distancias recorridas.

El S.L.P. por cada departamento queda de la siguiente manera:

SLP – Departamento de Producción.

TABLA 59
MATRIZ DE RELACIONES-SLP DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN.

1. Colgado	A									
2. Aturdido	2.4.5	U								
3. Desangrado	2.4.5	U	U							
4. Escaldado	2.4.5	U	U	U						X
5. Desplumadora	2.4.5	U	U	X	X					
6. Eviscerado	2.4.5	X								
7. Empacado	2.4.5									

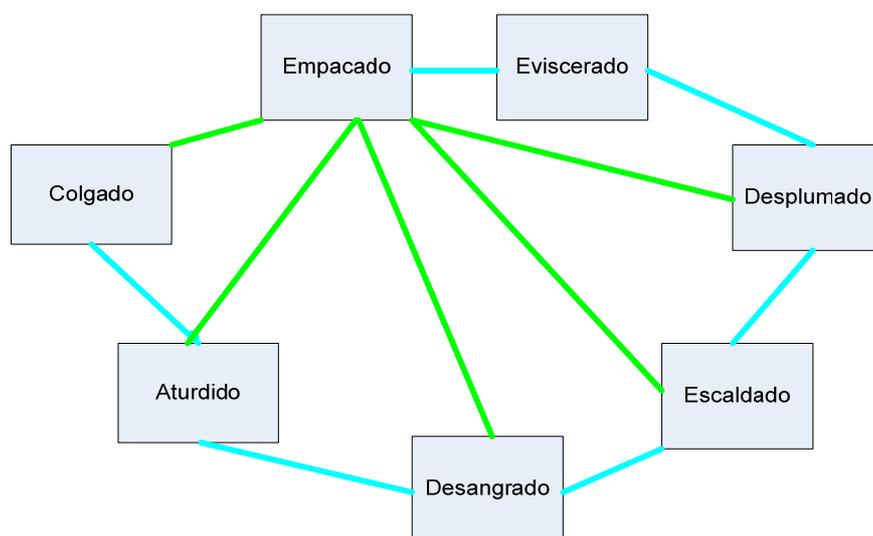


FIGURA 4.7. Diagrama de relaciones- SLP del departamento de Producción.

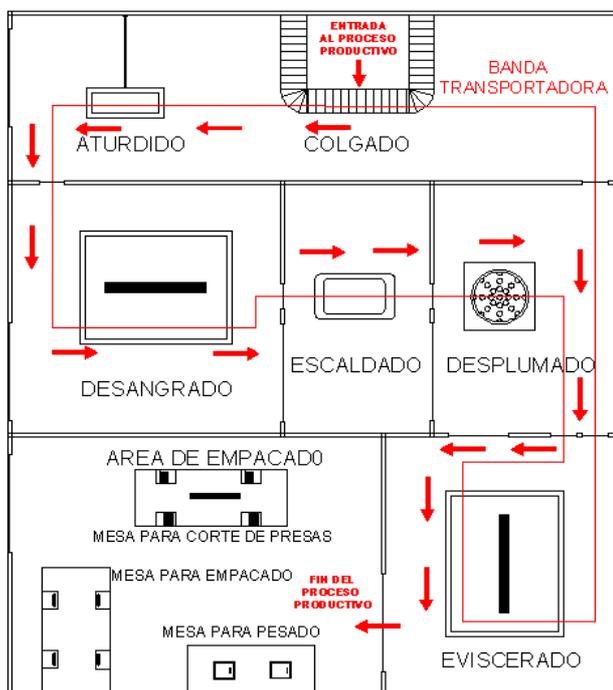


FIGURA 4.8. Alternativa 1- SLP del departamento de Producción

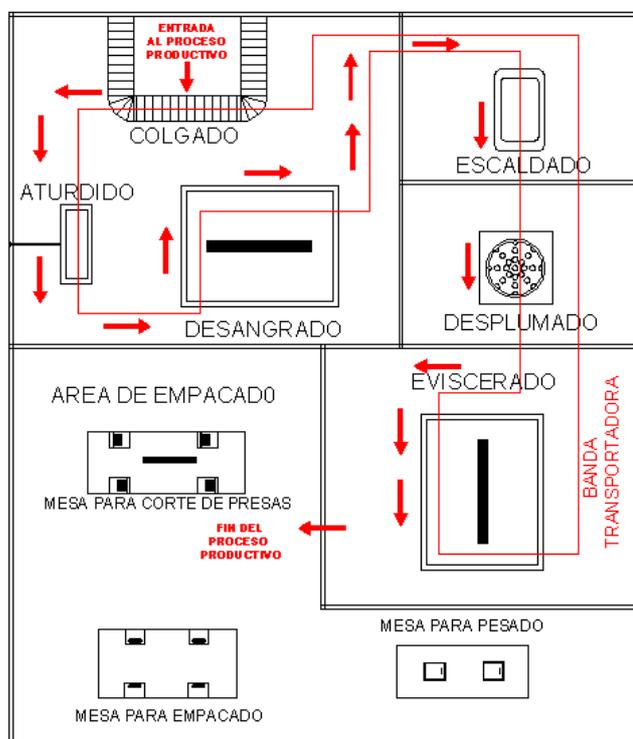


FIGURA 4.9. Alternativa 2- SLP del departamento de Producción.

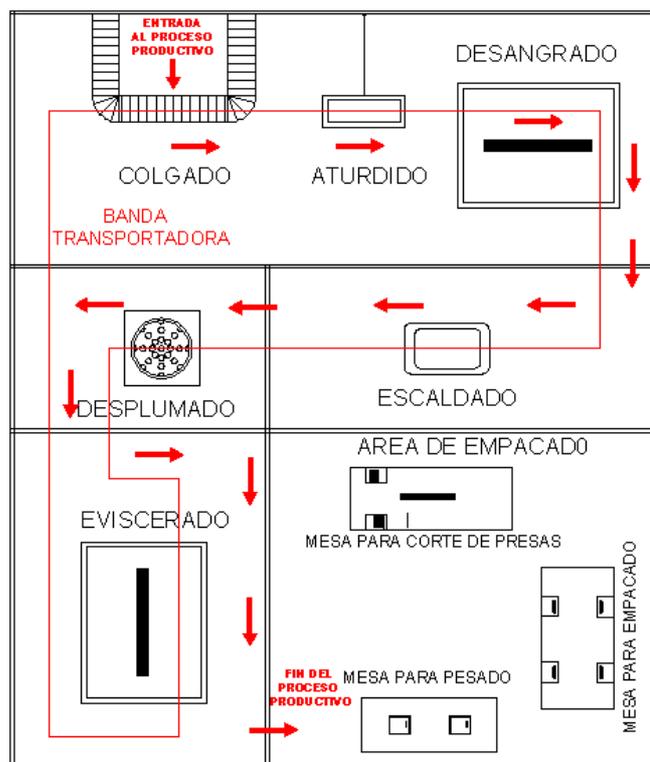


FIGURA 4.10. Alternativa 3- SLP del departamento de Producción.

TABLA 60

DISTANCIA RECORRIDA POR CADA ALTERNATIVA- SLP DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN.

Alternativa	Distancia (m)
1	254.44
2	255.12
3	278.54

SLP- Área de tratamiento de aguas residuales.

TABLA 62

CARTA FROM TO-SLP DEL ÁREA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

	Tanque de Tamizado	Tanque de Flotación 1	Tanque de Flotación 2	Tanque de Flotación 3	Tanque de Flotación 4	Piscina de Oxigenación 1	Piscina de Oxigenación 2	Piscina de Oxigenación 3	Piscina de Oxigenación 4
Tanque de Tamizado	0.00	30.00	30.00	30.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tanque de Flotación 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tanque de Flotación 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tanque de Flotación 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tanque de Flotación 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Piscina de Oxigenación 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Piscina de Oxigenación 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Piscina de Oxigenación 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Piscina de Oxigenación 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TABLA 63

INTERVALOS DE EVALUACIÓN PARA LA MATRIZ DE RELACIONES.

Valor	Cercanía	# movimientos
A	Absolutamente necesaria	≥ 30
E	De especial importancia	22 , 29
I	Importante	11 , 21
O	Poco importante	1 , 10
U	Sin importancia	0
X	No deseable	≤ 0

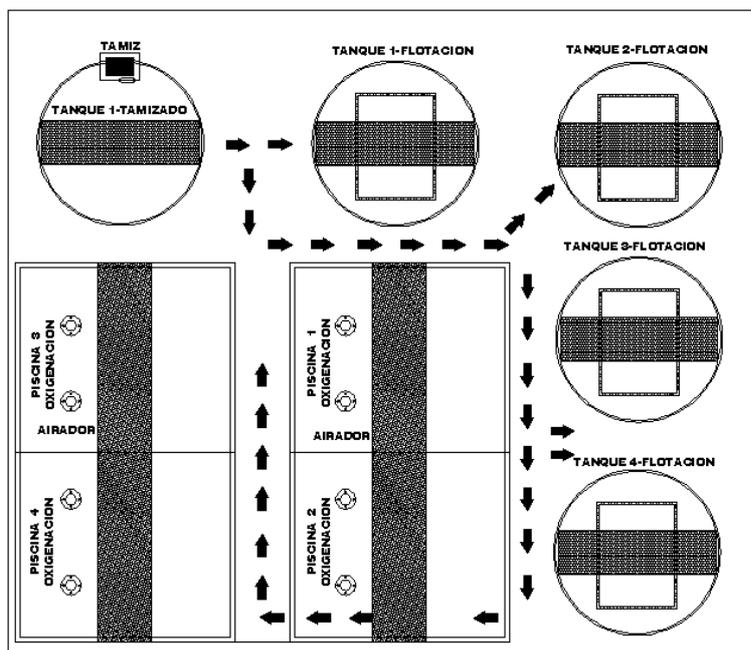


FIGURA 4.12. Alternativa 1- Área de tratamiento de aguas residuales.

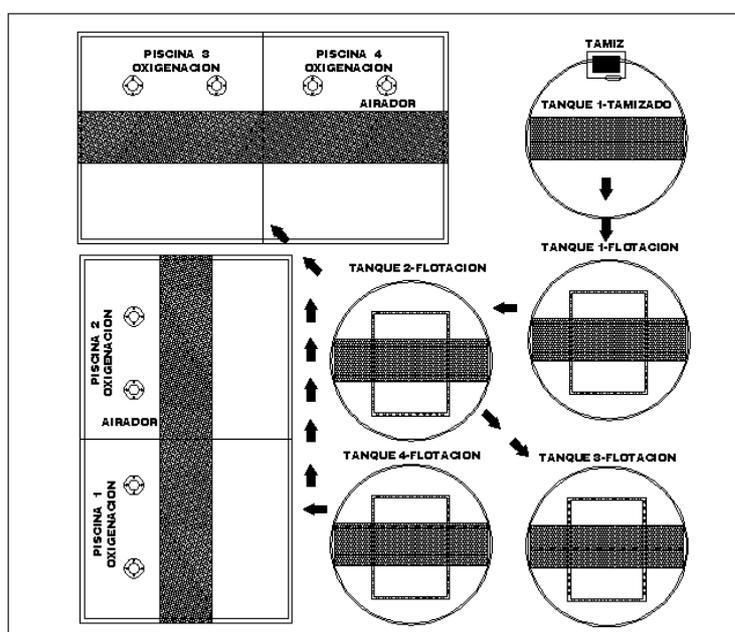


FIGURA 4.13. Alternativa 2- Área de tratamiento de aguas residuales.

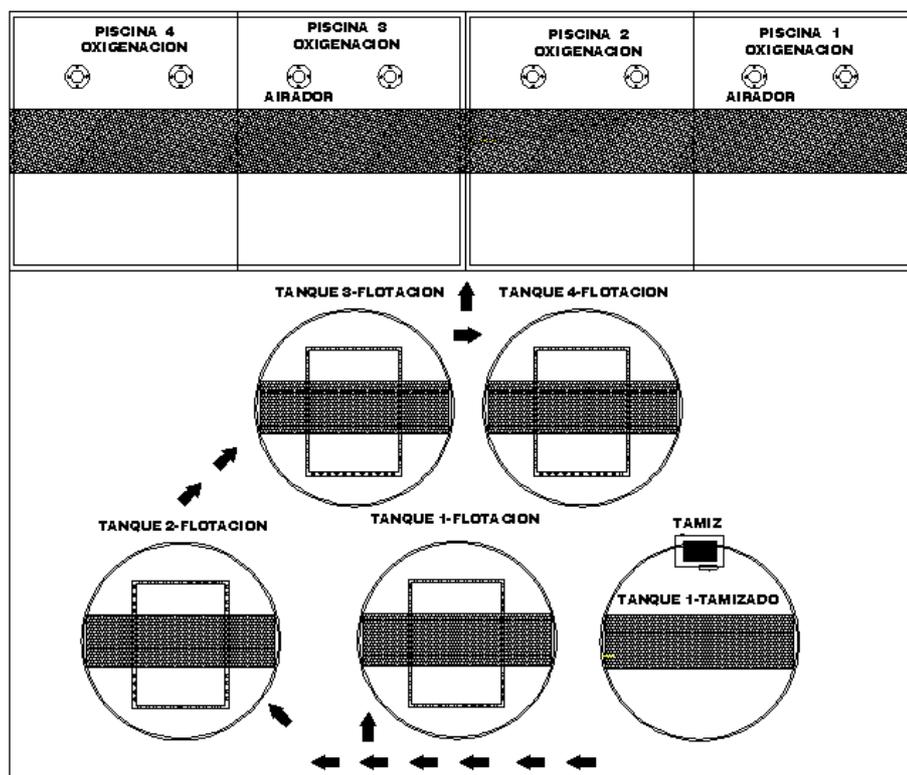


FIGURA 4.14. Alternativa 3- Área de tratamiento de aguas residuales.



FIGURA 4.16. Alternativa 1- Administración.

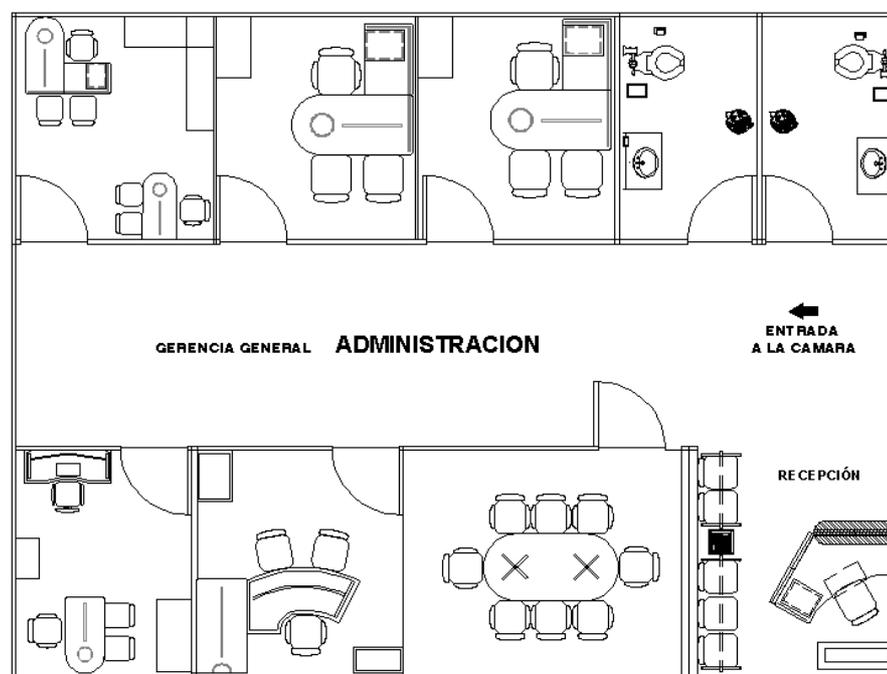


FIGURA 4.17. Alternativa 2- Administración.

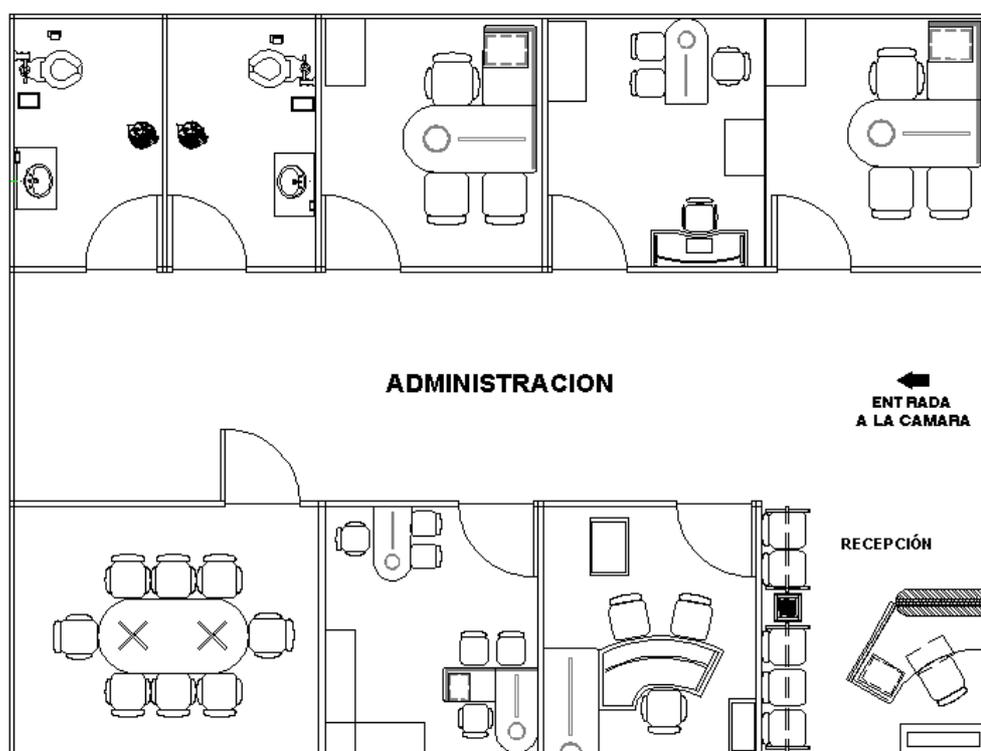


FIGURA 4.18. Alternativa 3- Administración.

SLP - Jefatura de Producción

TABLA 68

MATRIZ DE RELACIONES-SLP DE LA JEFATURA DE PRODUCCIÓN.

Coord. Producción			
Coord. Calidad	2,4,5		
Coord. Bodegas	2,4,5	2,4,5	

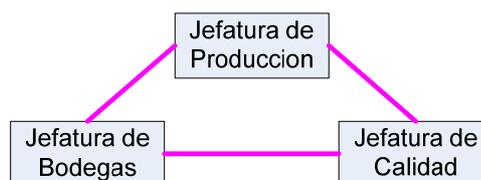


FIGURA 4.19. Diagrama de relaciones- SLP de la Jefatura de Producción.

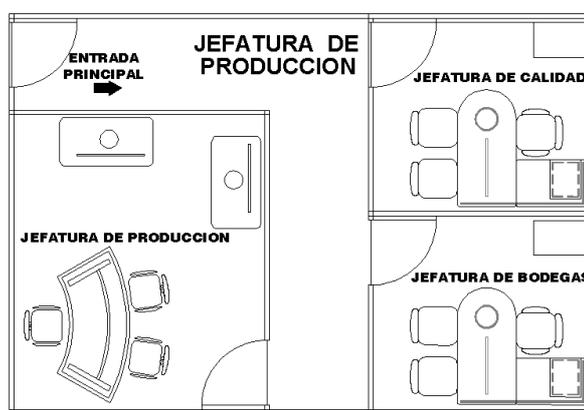


FIGURA 4.20. Alternativa 1 - SLP de la Jefatura de Producción.

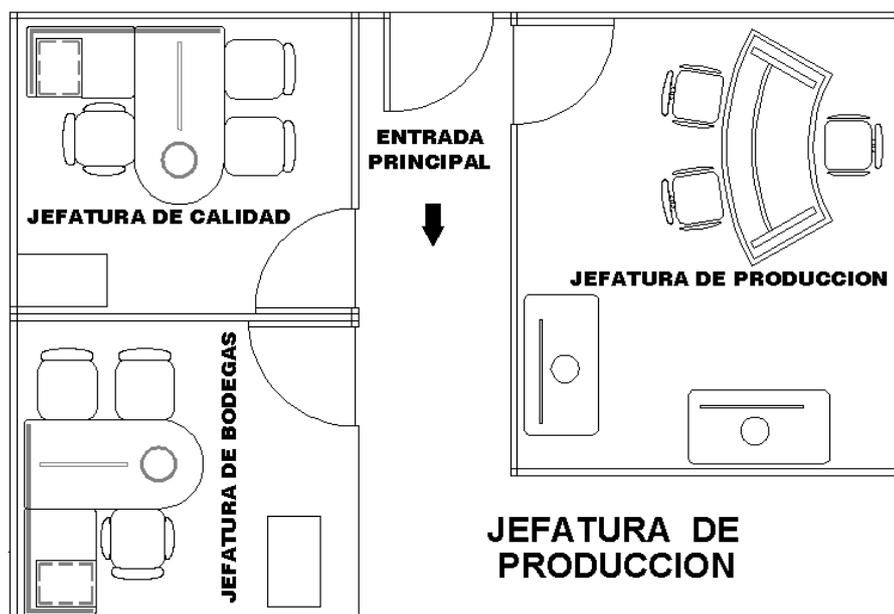


FIGURA 4.21. Alternativa 2- SLP de la Jefatura de Producción.

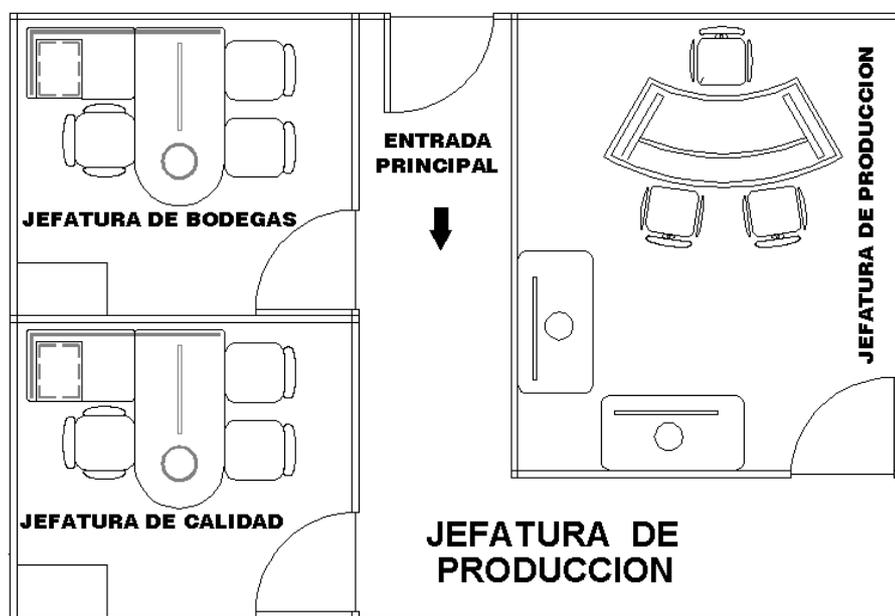


FIGURA 4.22. Alternativa 3- SLP de la Jefatura de Producción.

SLP-Departamento de Mantenimiento

TABLA 70

MATRIZ DE RELACIONES-SLP DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO.

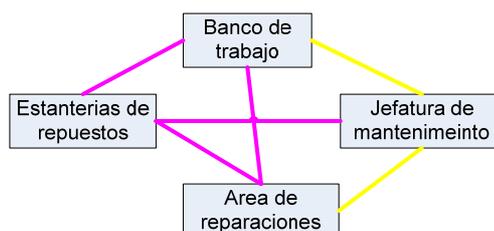
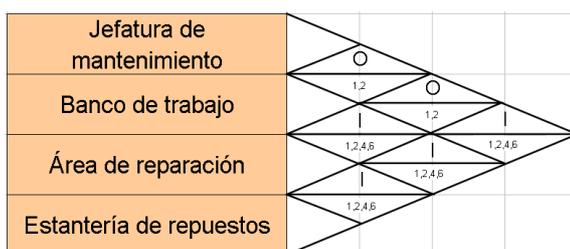


FIGURA 4.23. Diagrama de relaciones- SLP del departamento de Mantenimiento.



FIGURA 4.24. Alternativa 1- SLP del Departamento de Mantenimiento.



FIGURA 4.25. Alternativa 2- SLP del Departamento de Mantenimiento.



FIGURA 4.26. Alternativa 3- SLP del Departamento de Mantenimiento.

SLP- Bodega de gavetas y pallets

TABLA 72

CARTA FROM TO-SLP DE LA BODEGA DE GAVETAS Y PALLETS.

	Puerta principal	Área de pallets	Área de gavetas	Tina de lavado
Puerta principal	0.00	21.00	750.00	0.00
Área de pallets	21.00	0.00	0.00	21.00
Área de gavetas	750.00	0.00	0.00	750.00
Tina de lavado	0.00	21.00	750.00	0.00

TABLA 73

INTERVALOS DE EVALUACIÓN PARA LA MATRIZ DE RELACIONES.

Valor	Cercanía	# movimientos
A	Absolutamente necesaria	> =750
E	De especial importancia	501 , 749
I	Importante	251 , 501
O	Poco importante	1 , 250
U	Sin importancia	0
X	No deseable	<0

TABLA 74

MATRIZ DE RELACIONES-SLP DE LA BODEGA DE GAVETAS Y PALLETS.

Puerta principal				
Área de pallets	O	A		
Área de gavetas	U	U	O	
Tina de lavado	A		U	

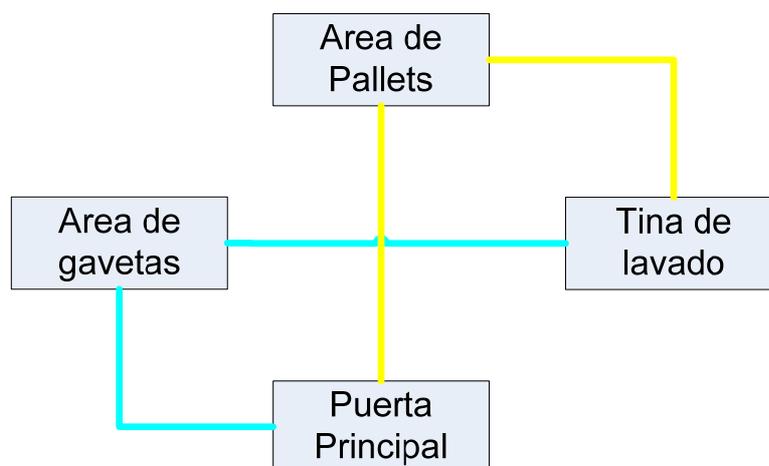


FIGURA 4.27. Diagrama de relaciones- SLP de la Bodega de gavetas y pallets.

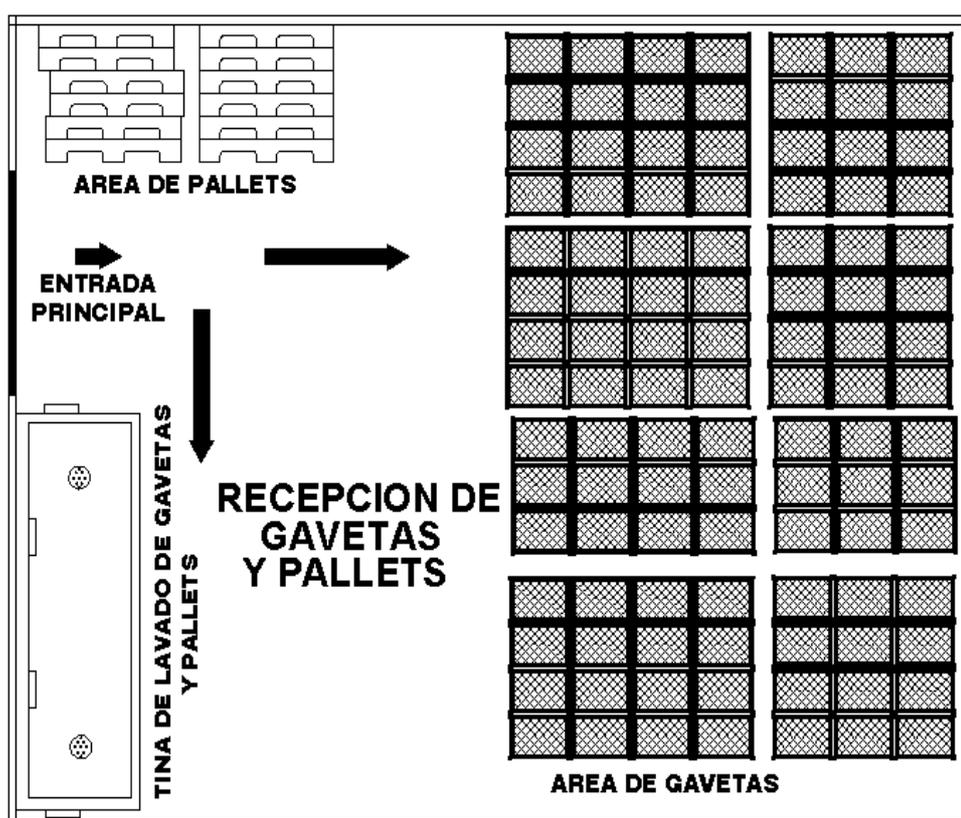


FIGURA 4.28. Alternativa 1-SLP de la Bodega de gavetas y pallets.

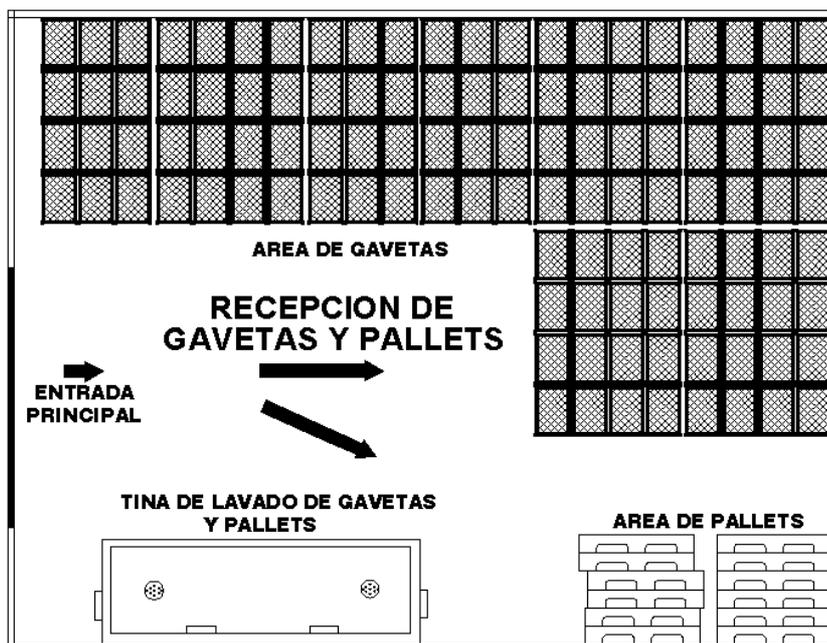


FIGURA 4.9. Alternativa 2-SLP de la Bodega de gaveta y pallets.

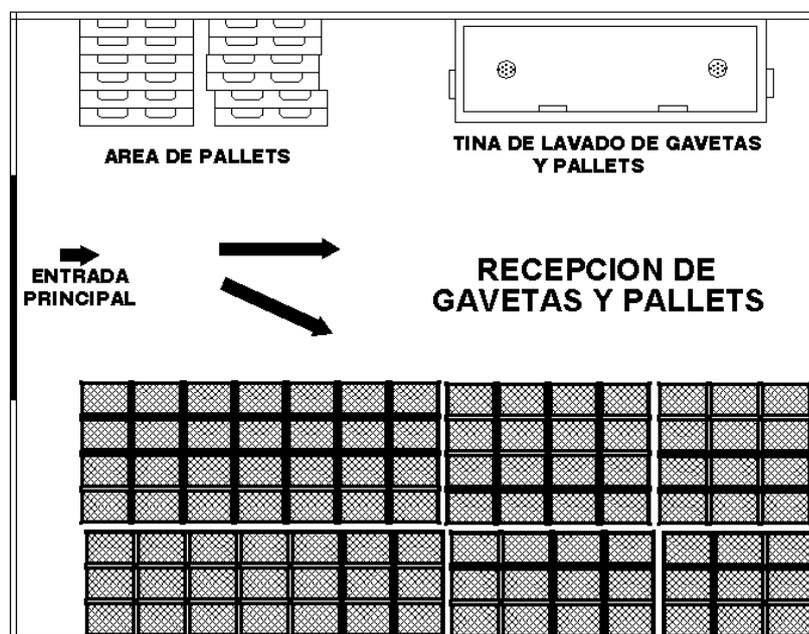


FIGURA 4.30. Alternativa 3-SLP de la Bodega de gavetas y pallets.

SLP- Bodega de producto terminado

TABLA 76

CARTA FROM TO- SLP DE LA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO.

	Puerta Principal	Cámara 1	Cámara 2	Cámara 3	Cámara 4
Puerta Principal	0.00	21.00	21.00	21.00	21.00
Cámara 1	21.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cámara 2	21.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cámara 3	21.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cámara 4	21.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TABLA 77

INTERVALOS DE EVALUACIÓN PARA LA MATRIZ DE RELACIONES.

Valor	Cercanía	# movimientos
A	Absolutamente necesaria	> =21
E	De especial importancia	16 , 20
I	Importante	8 , 15
O	Poco importante	1 , 7
U	Sin importancia	0
X	No deseable	<0

TABLA 78

MATRIZ DE RELACIONES-SLP DE LA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO.

Puerta principal	A				
Cámara 1	1,2,4,6 U	A			
Cámara 2	U	1,2,4,6 U	A		
Cámara 3	U	U	1,2,4,6 U	A	
Cámara 4	U	U	U	1,2,4,6 U	A

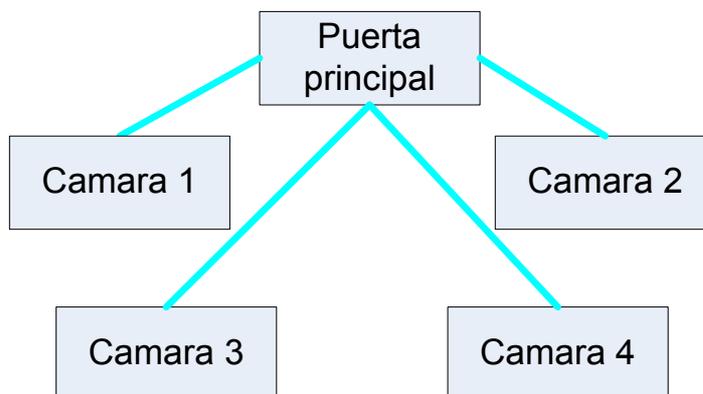


FIGURA 4.31. Diagrama de relaciones- SLP de la Bodega de producto terminado.

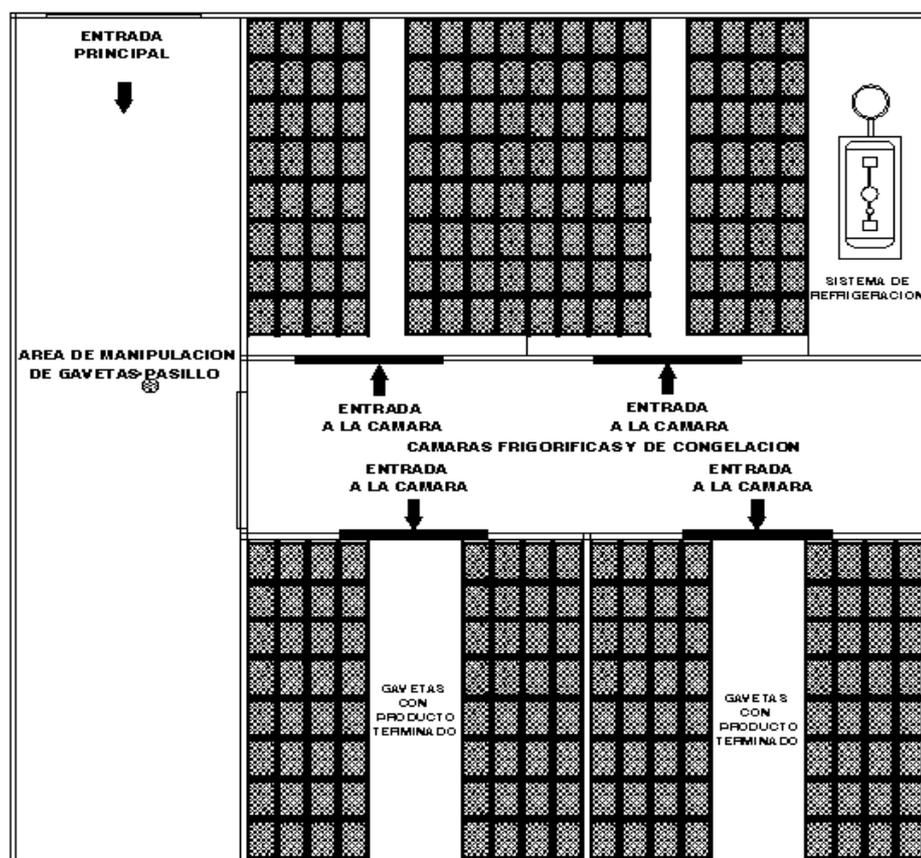


FIGURA 4.32. Alternativa 1-SLP de la Bodega de producto terminado.

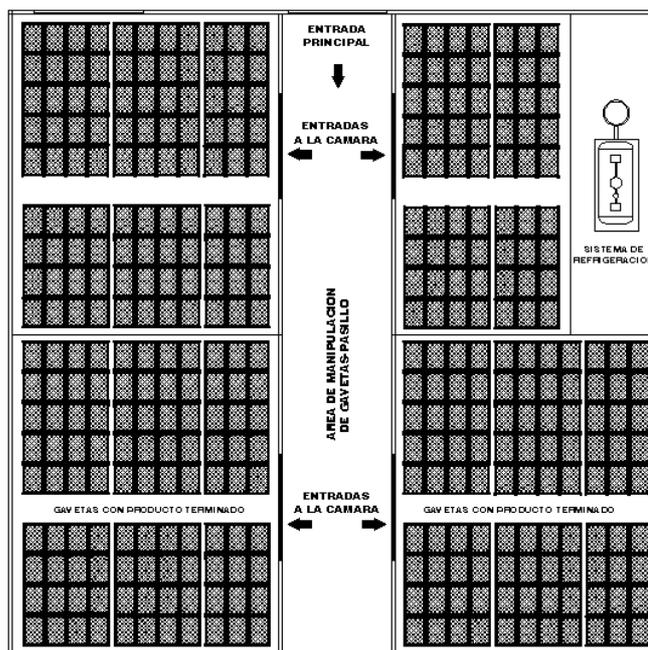


FIGURA 4.33. Alternativa 2-SLP de la Bodega de producto terminado.

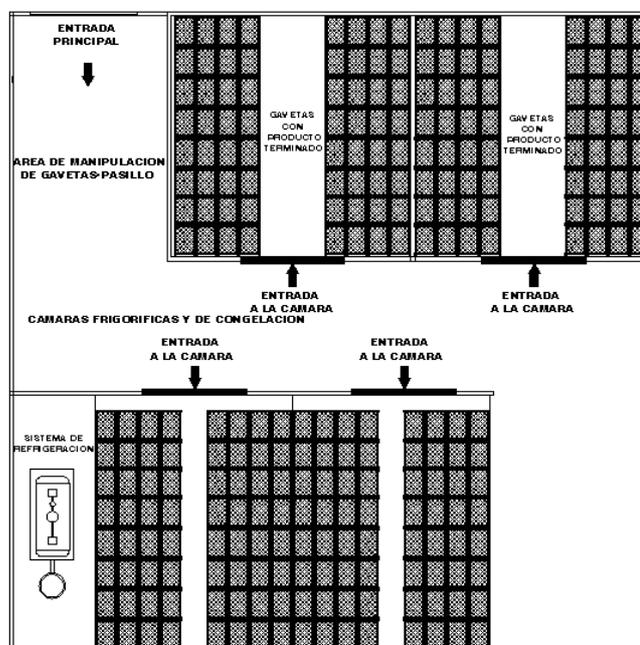


FIGURA 4.34. Alternativa 3-SLP de la Bodega de producto terminado.

SLP- Área de comedor

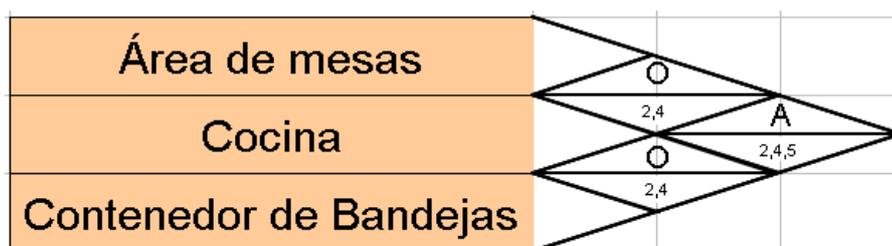
TABLA 80
MATRIZ DE RELACIONES-SLP DEL ÁREA DE COMEDOR.

	Área de mesas	Cocina	Contenedor de Bandejas
Área de mesas	0.00	0.00	30.00
Cocina	0.00	0.00	0.00
Contenedor de Bandejas	30.00	0.00	0.00

TABLA 81
INTERVALOS DE EVALUACIÓN PARA LA MATRIZ DE RELACIONES.

Valor	Cercanía	# movimientos
A	Absolutamente necesaria	> =30
E	De especial importancia	22 , 29
I	Importante	11 , 21
O	Poco importante	1 , 10
U	Sin importancia	0
X	No deseable	<0

TABLA 82
MATRIZ DE RELACIONES-SLP DEL ÁREA DE COMEDOR.



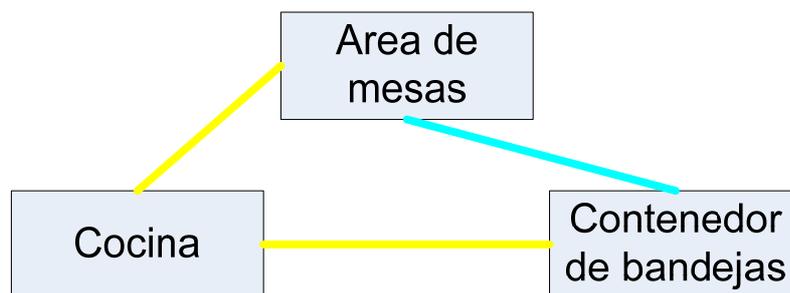


FIGURA 4.35. Diagrama de relaciones--SLP del Área de comedor.

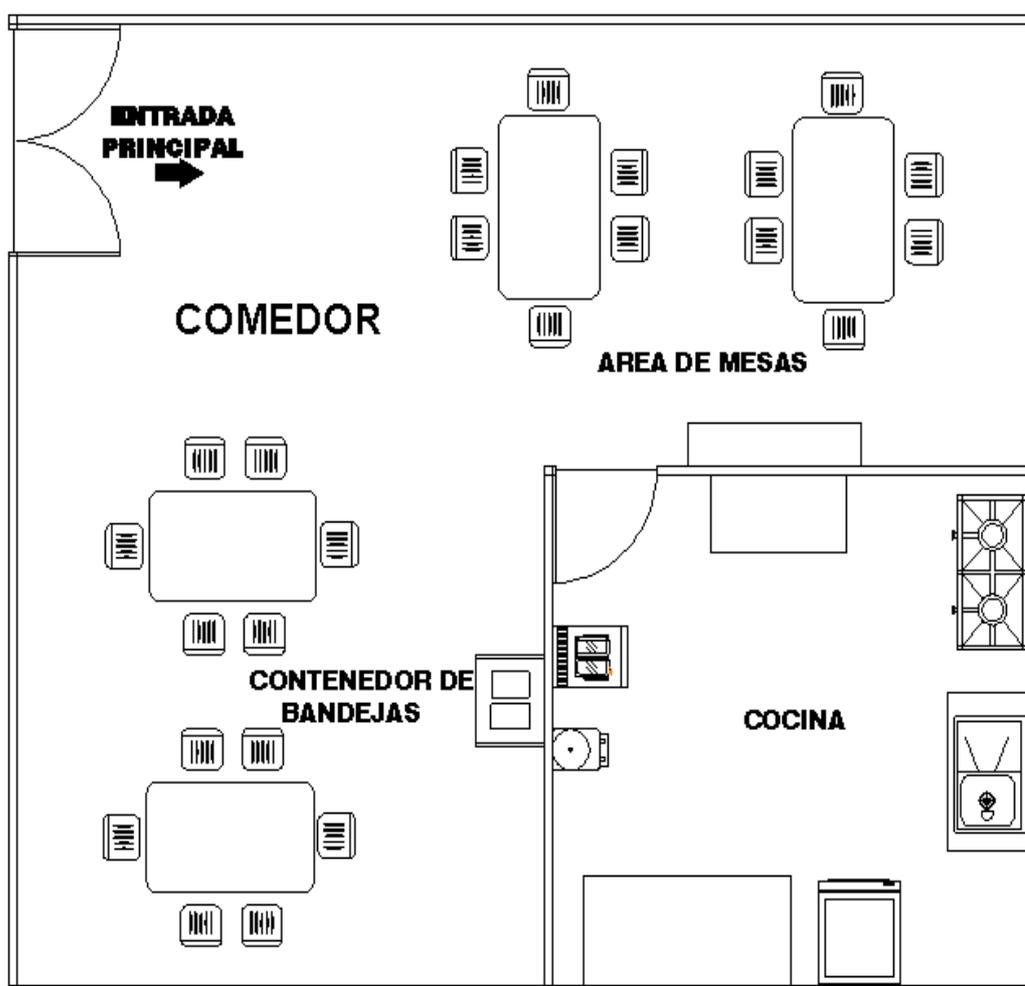


FIGURA 4.36. Alternativa 1-SLP del Área de comedor.

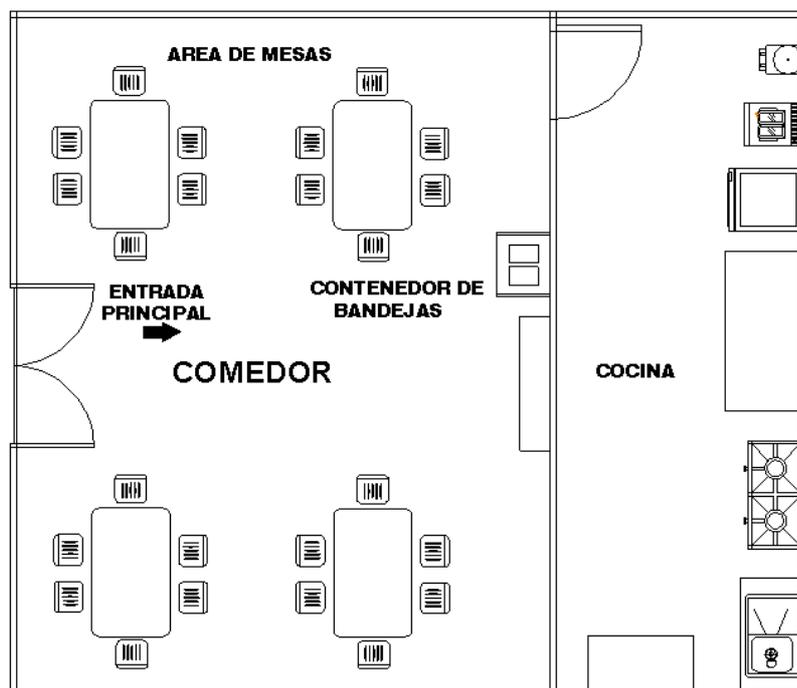


FIGURA 4.37. Alternativa 2-SLP del Área de comedor.

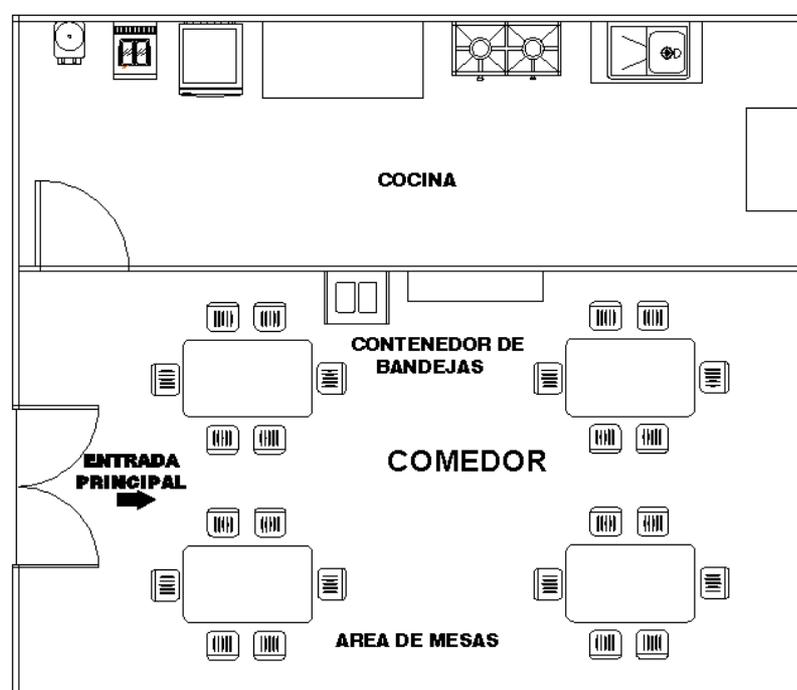


FIGURA 4.38. Alternativa 3-SLP del Área de comedor.

SLP-Área de vestidores

TABLA 84
MATRIZ DE RELACIONES-SLP DEL ÁREA DE VESTIDORES.

Lavamanos				
Casilleros	2,4			
Bancas	2,4	2,4		
Inodoros	2,4	2,4	2,4	

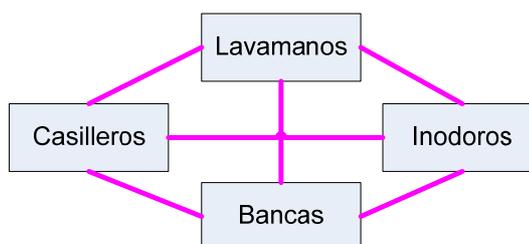


FIGURA 4.39. Diagrama de relaciones-SLP del Área de vestidores.



FIGURA 4.40. Alternativa 1-SLP del Área de vestidores.

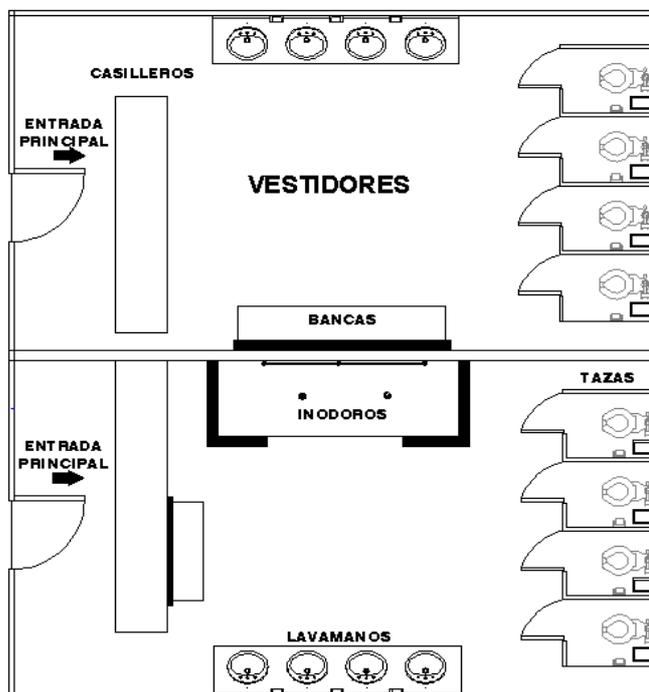


FIGURA 4.41. Alternativa 2-SLP del Área de vestidores.



FIGURA 4.42. Alternativa 3-SLP del Área de vestidores.

Después de haber desarrollado un Block Layout y un layout detallado por cada una de las áreas y departamento de la planta se escogen las que tengan menor distancia de recorrido entre cada una de sus áreas menores, por ende el diseño final de toda la planta se puede observar en el Apéndice F.

4.4. Análisis financiero.

El presente estudio financiero tiene como objetivo determinar que tan factible es ejecutar la idea de esta tesis, además de una visión de otros aspectos como las utilidades anuales pronosticadas para los siguientes 10 años, la evaluación de todas las inversiones, costos involucrados y demás factores económicos que podrían tener influencia en la rentabilidad de la planta.

Ventas: Las ventas son el producto entre en el valor que tendrá cada presentación por la cantidad que se tiene pensado vender por cada año.

Se sumo el valor de todas las ventas que se producirán en cada año de cada una de las respectivas presentaciones para obtener un Valor Total de Ventas tal como se puede ver en el la tabla 90, podemos recordar que las cantidades que se pretende vender fueron

descritas en el Estudio de Mercados cuando se analizó la capacidad de la planta.

TABLA 86
PRECIO DE CADA PRESENTACIÓN QUE SE PRETENDE
VENDER.

Presentaciones	Precio/unidad (US \$)	Precio/Kg (US \$)	Kg /Presentación
Pollos enteros	6.24	2.35	2.65
Piernas y Muslos	3.40	4.00	0.85
Menudencia	1.38	1.72	0.80
Alas	2.84	3.55	0.80
Pechuga	3.96	4.55	0.87

Costo Variable Total: Para obtener el costo variable total se consideró la mano de obra que se requiere para la elaboración del producto y los insumos de producción.

El costo de los insumos hay que dividirlos en dos partes, los que intervienen en la presentación de pollos enteros y los que intervienen en la producción de las bandejas de presas seleccionadas. El Costo Variable Total por cada año se describe en la tabla 91.

TABLA 87

**COSTO VARIABLE UNITARIO PARA LA PRODUCCION DE
POLLOS ENTEROS**

INSUMOS	Unidad de medida	Costo Unitario (US \$/POLLO)
Pollos en pie	Pollo	4.488
Fundas plásticas	Funda	0.120
Cloro	Galón	0.019
Sulfato de Aluminio	Lb	0.007
Cloruro de Aluminio	Lb	0.230
Sulfato de Hierro	Lb	0.004
Etiquetas	Rollos	0.085
TOTAL		4.953

TABLA 88

**COSTO VARIABLE UNITARIO PARA LA PRODUCCION DE
BANDEJAS DE PRESAS SELECCIONADAS**

INSUMOS	Unidad de medida	Costo Unitario (US \$/POLLO)
Pollos en pie	Pollo (1/2)	2.244
Cloro	Galón	0.019
Sulfato de Aluminio	Lb	0.007
Cloruro de Aluminio	Lb	0.230
Sulfato de Hierro	Lb	0.004
Bandejas plásticas	Bandejas	0.060
Lamina retractil	Lamina	0.115
Etiquetas	Rollos	0.085
TOTAL		2.764

Comisiones por ventas: Se espera establecer una de comisiones sobre todas las ventas, con un valor de 1000 dólares mensuales por trabajador en el departamento de ventas siempre y cuando se

cumplan las metas de ventas (ver la tabla 92), al hacer esto se busca un incentivo al departamento de ventas para trabajar más duro e incrementar nuestras ventas, los trabajadores de esta área sabrán que al vender ellos tendrán un extra en sus remuneraciones.

Costos Fijos: Los costos fijos estan basados en la suma de las obligaciones laborales hacia el personal de la planta y los costos de insumos de producción que no varían con la cantidad que se producirán. Los primeros están basados en el los salarios y demás obligaciones que la ley estipula para el beneficio de los empleados de cualquier empresa tal como se pudo observar en el Estudio Organizacional en su Apéndice B; los segundos comprenden aquellos insumos de producción como las gavetas, pallets y jaulas, en la sección 3.3. Pertenece al Estudio Técnico se puede verificar el valor de adquisición por año de de las gavetas, jaulas y pallets, (ver tabla 93).

Gasto de ventas: Lo normal es que en los gastos de ventas este incluido los salarios del personal involucrado en este departamento pero se prefirió adjuntarlos en las Obligaciones Laborales para llevar un mejor control de la nomina de personal, lo que si se tomó en cuenta fueron otros rubros como publicidad, la entrega de los pollos

faenados y los suministros de oficina (papel, tinta de impresoras, plumas, lápices, block de notas, etc.).

Gastos operativos: Es importante calcular los costos generales involucrados en el desarrollo de la planta, como luz eléctrica, agua potable, teléfono, Internet, transportación de empleados y almuerzos diarios para los trabajadores, los dos primeros costos son estimados en base al consumo diario de maquinas y demás instalaciones, estos datos fueron proporcionados por las empresas proveedoras al realizar las diferentes cotizaciones. La tabla 94 muestra los gastos operativos proyectados para los siguientes 10 años.

TABLA 89
GASTOS OPERATIVOS

Gastos Generales		
Tipo	Costo mensual (US \$)	Costo anual (US \$)
Agua	800.00	9,600.00
Luz	1,000.00	12,000.00
Teléfono	80.00	960.00
Almuerzos	952.00	11,424.00
Transportación de empleados	840.00	10,080.00
Internet	230.00	2,760.00
TOTAL	3,902.00	46,824.00

Inversiones: Uno de los mayores montos en que se incurrirá en la ejecución de este proyecto es la inversión inicial, dicha inversión comprende el costo de la infraestructura, maquinaria, mobiliario, equipos de computación y vehículos, en la tabla 95 se puede observar el costo unitario, costo total y la vida útil de cada ítem de inversión.

Hay que tomar en cuenta que después de que la maquinaria, mobiliario, transporte, equipos de computación y vehículos hallan terminado su vida útil se deberá hacer una reinversión debido al desgaste y obsolescencia. En la tabla 96 indica el monto de dinero y el año exacto en que hay que hacer las reinversiones, es importante aclarar que para el análisis de reinversión no se tomo en cuenta la infraestructura debido a que su duración sobrepasa los diez años, tiempo en que el ítem de la infraestructura no se acopla.

Depreciaciones: Se realizó las correspondientes depreciaciones conforme a la naturaleza de los bienes y a la duración de la vida útil tomando en cuenta los respectivos porcentajes de depreciaciones que son regidos por el SRI. Las tablas de Amortización se pueden observar en la tabla 97.

Bienes intangibles: La adquisición de bienes intangibles es un punto importante para la realización de este proyecto, se amortizó los gastos que se incurren debido a los permisos de funcionamiento y patentes municipales, ver tabla 99

Capital de trabajo: Se estableció una proyección del capital de trabajo para poder trabajar los primeros seis meses de cada año, hay que hacer este análisis para poder solventar los primeros gastos de cada año, es obvio que cuando se comienza a trabajar los primeros meses de cada año no se varan ingresos de dinero es por eso que tenemos que hacer un capital de trabajo para los cubrir los costos de los primeros 6 meses tal como se ve en la tabla 100.

Prestamos: La cantidad requerida para comenzar este proyecto es muy grande por ende los inversionistas no cuentan con este monto, es así entonces que se recurre a un préstamo. Según consultas con el inversionista se pretende prestar el 80% de la inversión total, en la tabla 101 se muestra el monto de la inversión total, el capital por prestar, el interés por año debido al préstamo y el plazo a pagar la deuda. El interés al cual esta fijado el préstamo es del 14.7% a diez años plazos, este préstamo será otorgado por alguna institución bancaria, todas estas manejan los mismos porcentajes y tiempos de pago según información obtenida del Banco Central del Ecuador

TABLA 98

CAPITAL TOTAL A PRESTAR.

Inversión Total	\$3,034,137.52
Capital por prestar	\$2,427,310.02
Interés de préstamo	14.7%
Plazo de pagos (años)	10

Flujo de caja: Se da a conocer el flujo de caja para los próximos diez años, en el mismo podemos observar cada uno de los ítems mencionado en todo el análisis financiero, el flujo de caja se presenta en la tabla 102.

Análisis de V.A.N. y T.I.R.: Finalmente se hace un análisis del Valor Actual Neto y la Taza Interna de Retorno, cuyos valores son muy satisfactorios con respecto a la factibilidad del proyecto, si se observa la siguiente tabla obtenemos un 58% que es más que aceptable concluyendo que la implementación de la planta es una excelente idea para invertir en este negocio.

CAPITULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones

Es importante hacer un correcto almacenamiento de los desechos sólidos producidos por las acciones realizadas diariamente en la planta para posteriormente reciclarlos, venderlos o desecharlos pero de una manera adecuada.

El tratamiento de aguas residuales ayuda a aprovechar los desechos líquidos obtenidos del proceso de faenamiento contribuyendo a la conservación del medio ambiente.

Una correcta ubicación de la planta es la comuna Cerecita, de la provincia del Guayas, sitio que cuenta con excelentes condiciones tanto para el proceso de faenamiento y como para la crianza de las

aves, además de ser un lugar cercano a las poblaciones que se pretende vender el producto.

Uno de los grandes puntos de la realización del proyecto es la generación de plazas de trabajos, más de 30 personas obtendrán directamente trabajos seguros, estas personas recibirán todos los beneficios laborales que la ley ecuatoriana exige a todas las empresas.

El estudio financiero revela que la inversión de este proyecto es muy factible dentro de un periodo de 10 años, la Taza Interna de Retorno es del 30%, porcentaje muy óptimo para nuestras aspiraciones y con un Valor Actual Neto de mas de 130.233,10 dólares, estas dos cantidades nos muestra que es muy factible invertir en este proyecto.

La planta contará con tecnología un tanto inferior a la de otras plantas ya establecidas en el mercado, pero se ha respetado características sanitarias y de producción para hacerla muy competitiva, se puede decir que esta planta estará dentro de las de medianas producciones.

El ingreso monetario por ventas realizadas pueden sobrepasar las estimaciones hechas, ya que para los pronósticos de ventas se

tomaron los precios en base a un peso promedio por presentación y es claro que el peso de cada presentación es variable por ende el monto de las ventas aumentarán, aspecto satisfactorio para la empresa.

5.2. Recomendaciones.

Es importante tomar muy en cuenta los impuestos y demás obligaciones por parte del empleador, ya que las autoridades competentes están teniendo mucho control en estos aspectos.

Por lo menos una de las personas que controlan la producción de la planta debe tener un mínimo de conocimiento del proceso de faenamiento de este tipo de aves, esto hace que se lleve un mejor control sobre el proceso productivo.

Es importante tener un proveedor de pollos que asegure el abastecimiento de pollos en pie a la planta, los pollos deben ser de excelente crianza y siempre con entregas a tiempo.

Desde el principio de la ejecución del proyecto se deben estructurar controles de calidad por los productos que entran salen de la planta para asegurar la calidad de los procesos productivos.

Siempre se tiene que trabajar bajo un estricto control de limpieza, la higiene es un factor importante en el faenamiento de las aves.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Pablo Cortés, “Aplicación de SLP”, Universidad de Sevilla, España, Noviembre del 2005.

[2] Tobar Paulina, “Sector Avícola”, Superintendencias de Bancos del Ecuador, Septiembre del 2007.

[3] Mercado Mundial del Pollo, Fondo Monetario Mundial, 2006.

[4] Juan Moscozo, “Sector avícola del Ecuador”, 23 de Enero del 2006

[5] Luís De la Rosa, “Elaboración de Layout para plantas de Procesos”, Universidad de Buenos Aires, Febrero del 2000

[6] Ivan Escalona Moreno, “Distribución en Planta, Materiales y Procesos” , Gestión Polis, 1999.

[7] Richard Muther, "Systematic Layout Planning", Richard Muther & Associates, 2002.

[8] Jaime Egas Vasco, "Consumo Avícola en el Ecuador", Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, Agosto del 2002.

[9] "Guayaquil", M. I. Municipalidad de Guayaquil, www.guayaquil.gov.ec 2008

[10] "Manual de buenas practicas de producción para mataderos de aves", Programa Ambiental para América Latina, www.proarca.org, 2006.

APÉNDICES

APENDICE A

PERFILES DE CARGO PARA LA PLANTA “AVÍCOLA DON LUCHO”

Título del Cargo	Gerente de General
Objetivo General	Implementar, coordinar y desarrollar políticas enfocadas al buen desempeño de las diferentes áreas de la empresa
Ubicación Administrativa	Gerencia General
Reporta	Junta General de Accionistas.
Especificación del cargo	Educación: Profesional Universitario especializado en Administración de Negocios.
	Experiencia: 3 años de experiencia en cargos con un alto nivel de dirección relacionados a los pollos o algún giro similar.
	Conocimientos: Conocimiento a cerca de planificación, mercadeo, negociación, comercialización, manejo de todas las funciones de una empresa.
	Competencias: Desarrollo y dirección de personas. Trabajo en equipo y cooperación. Liderazgo. Pensamiento razonado. Autocontrol. Confianza en sí mismo. Buen comportamiento ante los fracasos. Compromiso con la organización.
	Habilidades Dirección de personal. Visión estratégica de negocios Capacidad de gerenciar proyectos orientados al cumplimiento de objetivos. Poder de Negociación. Buenas relaciones interpersonales.
	Destrezas: Manejo de programas bajo el ambiente de Windows.

**Funciones,
actividades y/o
Tareas**

1. Planificar, organizar, integrar, dirigir y controlar las políticas de la Empresa, con el fin de cumplir los objetivos preestablecidos.
2. Establecer, cumplir y hacer cumplir los objetivos y normas de la organización.
3. Representar a la Empresa frente a los trabajadores, clientes, proveedores etc.
4. Desarrollar, aprobar y controlar los planes de organización interna y hacer seguimiento de su cumplimiento.
5. Escoger la mejor estrategia para implementar los planes de trabajo en todos los niveles de la organización.
6. Aplicar las evaluaciones de desempeño del personal a su cargo.
7. Cumplir y hacer cumplir las políticas de la Empresa.
8. Cooperar en la selección del personal.
9. Cualquier otra función que se le asigne inherente al cargo.

Responsabilidad Materiales:

Maneja constantemente equipos y materiales de fácil uso, siendo su responsabilidad directa y maneja periódicamente equipos y materiales medianamente complejos, siendo su responsabilidad indirecta.

Dinero:

Es responsable directo de título y valores, contratos, custodia de materiales.

Información Confidencial:

Maneja en forma directa un grado de confidencialidad alto.

Toma de Decisiones:

Las decisiones que se toman se basan en políticas específicas, en procedimientos definidos para lograr objetivos específicos, mejorar métodos o establecer técnicas y estándares, a nivel de departamento.

Supervisión:

El cargo recibe supervisión general de manera directa y periódica y ejerce una supervisión específica, de manera directa y constante.

**Condiciones
de Trabajo**

Ambiente de Trabajo:

El cargo se ubica en un sitio cerrado, generalmente agradable y no mantiene contacto con agentes contaminantes.

Riesgo:

El cargo está sometido a un riesgo irrelevante, con posibilidad de ocurrencia baja.

Esfuerzo:

El cargo exige un esfuerzo físico de estar sentado/parado constantemente y requiere de un grado de precisión manual bajo y un grado de precisión visual medio.

Título del Cargo **Jefe de Producción**

Objetivo General Revisar, organizar y coordinar la producción para que el cronograma de actividades se cumpla, además del control general de toda la planta de faenamiento sin incluir la parte administrativa

Ubicación Administrativa Jefatura de Producción- Departamento de Producción.

Reporta Gerente General

Especificación del cargo **Educación:**
Ingeniero industrial.

Experiencia

Tres (3) años de experiencia progresiva de carácter operativo en plantas de procesos.

Conocimientos en:

Sólidos conocimientos en Control de Calidad, Sistemas productivos, Kaizen, Manufactura Esbelta, 5S, Administración de Personal, Mejoramiento Continuo.

Competencias:

Confianza en sí mismo.
Comportamiento ante fracasos.
Compromiso con la organización.
Motivación al logro.
Dirección de personas.
Trabajo en equipo y cooperación.
Liderazgo.
Pensamiento analítico y conceptual.
Autocontrol.

Habilidades:

Buenas relaciones interpersonales.
Negociar con personas de distintos niveles.
Detectar deficiencias y sugerir las correcciones apropiadas.
Trabajar bajo presión
Toma de decisiones

Destrezas:

Manejo de programas bajo ambiente de Windows
Requiere gran habilidad para el desarrollo de sus actividades

**Funciones,
actividades y/o
tareas**

Auditoria interna de todos los procesos de manufactura
Toma de decisiones sobre el manejo de la planta
Responsabilidad diaria de todo lo que suceda en la planta
Dar los respectivos balances de la planta frente al gerente general

Materiales:

Maneja constantemente equipos y materiales de fácil uso, siendo su responsabilidad directa y maneja periódicamente equipos y materiales medianamente complejos, siendo su responsabilidad indirecta.

Información Confidencial:

Maneja en forma directa un grado de confidencialidad media.

Responsabilidad Toma de Decisiones:

Las decisiones que se toman se basan en políticas específicas, en procedimientos definidos para lograr objetivos específicos, mejorar métodos.

Supervisión:

El cargo recibe supervisión general de manera directa.

**Condiciones
de Trabajo**

Ambiente de Trabajo:

El cargo se ubica en un sitio cerrado generalmente agradable y en la planta de producción, y no mantiene contacto con agentes contaminantes.

Riesgo:

El cargo está sometido a un riesgo irrelevante, con posibilidad de ocurrencia baja.

Esfuerzo:

El cargo exige un esfuerzo físico de estar sentado/parado constantemente y requiere de un grado de precisión manual bajo y un grado de precisión visual medio.

Título del Cargo	Jefe de Ventas
Objetivo General	Conseguir clientes y promover el producto en el mercado.
Ubicación Administrativa	Departamento de Ventas y Comercialización - Área Administrativa
Reporta	Gerente de General
Especificación del cargo	<p>Educación: Superior, con conocimientos en las Área de Finanzas y Ventas</p> <p>Experiencia: Mínimo de 2 años en cargos similares.</p> <p>Conocimientos: Publicidad y promoción de productos</p> <p>Competencias: Poder de negociación Poder de captar clientes Comunicativo Emprendedor</p>
Funciones, actividades y/o tareas	<p>Promocionar el producto. Enlazar a la empresa con el cliente. Visitar los clientes. Cumplir con las cuotas mínimas de ventas (unidades). Realizar Cotizaciones.</p>
Condiciones de Trabajo	<p>Ambiente de Trabajo: El cargo se ubica en un sitio cerrado generalmente agradable y en el área administrativa.</p> <p>Riesgo: El cargo está sometido a un riesgo irrelevante, con posibilidad de ocurrencia baja.</p> <p>Esfuerzo: El cargo exige un esfuerzo físico de estar sentado/parado constantemente y requiere de un grado de precisión manual bajo y un grado de precisión visual medio.</p>

Título del Cargo	Jefe Financiero
-------------------------	------------------------

Objetivo General	Planificar las metas financieras de la organización y llevar un registro contable.
-------------------------	--

Ubicación Administrativa	Departamento de Finanzas - Departamento Administrativo
---------------------------------	--

Reporta	Gerente de General
----------------	--------------------

Especificación del cargo	Educación:
	Superior, con conocimientos en las Área de Finanzas, Contabilidad y RR.HH, de preferencia Economista o CPA.

Experiencia:
Mínimo de cinco (5) años en cargos similares.

Conocimientos:
Contables y Financieros

Competencias:
Capacidad analítica. Capacidad de comunicación. Capacidad para manejar personal y manejar conflictos. Capacidad para tomar decisiones de inversiones pequeñas.

Funciones, actividades y/o tareas	<ol style="list-style-type: none">1. Responsable de dirigir, coordinar, gestionar y supervisar, las actividades del Proceso Administrativo Financiero correspondientes a la institución, en forma integrada e interrelacionada.2. Llevar los registros y realizar las operaciones contables derivadas de la ejecución del presupuesto institucional.3. Mantener una información actualizada referente a las disponibilidades y compromisos financieros.4. Mantener actualizados todos los registros contables, así como la documentación de soporte de los mismos, para la consolidación de los estados financieros.5. Aplicar procedimientos e instrumentos pertinentes para el manejo transparente de los recursos.6. Informar a la Dirección Ejecutiva de los ingresos percibidos por la empresa y de los gastos realizados.
--	--

7. Dirigir lo relacionado con la elaboración de normas, procedimientos, manuales de organización, y demás instrumentos de uso financiero y administrativo.
8. Administrar el recurso humano de acuerdo a lo establecido por el Consejo Directivo.
9. Proponer e implementar la política de capacitación y desarrollo del recurso humano aprobado por el Consejo Directivo.
10. Velar por el adecuado control y funcionamiento de los equipos institucionales.
11. Coordinar y desarrollar actividades que por su naturaleza debe realizar con agentes internos o externos.
12. Elaborar los indicadores de gestión correspondientes al área administrativa financiera.

Condiciones de Trabajo

Ambiente de Trabajo:

El cargo se ubica en un sitio cerrado generalmente agradable y en el área administrativa.

Riesgo:

El cargo está sometido a un riesgo irrelevante, con posibilidad de ocurrencia baja.

Esfuerzo:

El cargo exige un esfuerzo físico de estar sentado/parado constantemente y requiere de un grado de precisión manual bajo y un grado de precisión visual medio.

Título del Cargo	Jefe de Recursos Humanos
Objetivo General	Son responsabilidades principales de este puesto el planificar y coordinar las actividades relacionadas con la administración y desarrollo de los recursos humanos
Ubicación Administrativa	Departamento de Recursos Humanos
Reporta	Gerente General
Especificación del cargo	Educación: Título académico de Licenciado en Administración de Empresas, Psicología o Ingeniería Industrial
	Experiencia: Un mínimo de cinco años de experiencia en puesto similar.
	Conocimientos: Relaciones humanas Técnicas de delegación. Manejo de la normativa relacionada con la naturaleza del puesto Integración de equipos gerenciales Desarrollo Organizacional
	Competencias: Planificador, metódico, ordenado. Capacidad de análisis y de síntesis Excelentes relaciones interpersonales Eficiente administración del tiempo. Habilidad numérica
Funciones, actividades y/o tareas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar el plan de trabajo de la unidad 2. Elaborar y actualizar los instrumentos administrativos de gestión de recursos humanos y las normas y políticas internas de la institución. 3. Planificar y coordinar la evaluación del desempeño a nivel institucional. 4. Dictar normas y políticas con relación al reclutamiento y selección de personal de la Institución. Planificar la contratación de personal y el desarrollo de carrera. 5. Proporcionar especificaciones técnicas y participar en el proceso de contratación de empresas consultoras para el reclutamiento de personal técnico y gerencial. 6. Verificar el cumplimiento del proceso de nombramiento y contratación de personal.

7. Coordinar las prestaciones y acciones relativas al bienestar y seguridad del personal.
8. Revisar, aprobar y firmar licencias, permisos y otras acciones de personal.
9. Coordinar el control diario de asistencias y llegadas tardías.
10. Planificar y autorizar las transferencias de fondos; así como los pagos al personal y proveedores. Verificar la elaboración de la planilla de pago de
11. remuneración.
12. Coordinar la elaboración del plan de capacitación, evaluación del desempeño y estudios de clima organizacional.
13. Servir de contraparte en las negociaciones relativas a capacitación proporcionada por organismos internacionales y nacionales.
14. Velar por la seguridad y el funcionamiento adecuado de la infraestructura,
15. equipo y mobiliario de la institución.

Condiciones de Trabajo

Ambiente de Trabajo:

El cargo se ubica en un sitio cerrado generalmente agradable y en la planta de producción, y no mantiene contacto con agentes contaminantes.

Riesgo:

El cargo está sometido a un riesgo irrelevante, con posibilidad de ocurrencia baja.

Esfuerzo:

El cargo exige un esfuerzo físico de estar sentado/parado constantemente y requiere de un grado de precisión manual bajo y un grado de precisión visual medio.

Título del Cargo	Coordinador de Mantenimiento
-------------------------	-------------------------------------

Objetivo General	Asegurar la confiabilidad de trabajo de las máquinas y equipos de producción.
-------------------------	---

Ubicación Administrativa	Jefatura de Mantenimiento - Departamento de Mantenimiento.
---------------------------------	--

Reporta	Gerente General
----------------	-----------------

Especificación del cargo	Educación: Técnico mecánico o Ingeniero mecánico
---------------------------------	--

Experiencia

Tres (3) años de experiencia progresiva de carácter operativo en plantas de procesos.

Conocimientos en:

Mecánica y electrónica

Competencias:

Confianza en sí mismo.
Comportamiento ante fracasos.
Compromiso con la organización.
Motivación al logro.
Dirección de personas.
Trabajo en equipo y cooperación.
Liderazgo.
Pensamiento analítico y conceptual.
Autocontrol.

Habilidades:

Buenas relaciones interpersonales.
Negociar con personas de distintos niveles.
Detectar deficiencias y sugerir las correcciones apropiadas.
Trabajar bajo presión
Toma de decisiones

Destrezas:

Manejo de programas bajo ambiente de Windows
Requiere gran habilidad para el desarrollo de sus actividades

**Funciones,
actividades y/o
tareas**

1. Formular el inventario de las máquinas y equipos de la empresa y llenar una ficha de control de cada uno de ellos con indicación de: clase, marca, año de fabricación, tipo de combustible que usa, número y características del motor, placa, y otras características que considere pertinente registrar.
2. Coordinar, elaborar y someter a consideración del Jefe de Fábrica los programas de mantenimiento preventivo y correctivo de la Fábrica: instalaciones, maquinarias y equipos que intervienen en el proceso productivo.
3. Organizar y dirigir al personal de trabajadores que han de intervenir en el proceso de mantenimiento integral, asignando responsabilidades, disponiendo sus turnos de trabajo así como orientándolos e instruyéndolos en el cumplimiento de sus actividades.
4. Evaluar el costo y supervisar las reparaciones que, por su naturaleza, tengan que realizarse mediante el servicio de terceros.
5. Registrar en la ficha de cada máquina y equipo el mantenimiento realizado en cada oportunidad, incluyendo los cambios de piezas hechos y los costos incurridos.
6. Hacer requisiciones de compra de repuestos u otros materiales a usar con autorización del Jefe de Fábrica, así como para el abastecimiento de stock en el taller.
7. Identificar y distribuir los equipos, herramientas y materiales que se van a utilizar en el área a su cargo, controlar su correcto uso, mantenimiento y custodia.
8. Realizar inspecciones diarias a las máquinas para detectar las fallas que se producen.
9. Programar el plazo de tiempo en que se llevará a cabo la reparación de la maquinaria, previa coordinación con el Jefe de Fábrica.
10. Supervisar el trabajo que realizan los Mecánicos sobre alguna máquina a reparar, brindar indicaciones técnicas en base al conocimiento que se tiene de los equipos.
11. Hacer entregar al área de producción de la maquina reparada para su utilización; brindar las recomendaciones de uso, para prever fallas.

12. Llevar a cabo el mantenimiento y mejora de equipos de fábrica, a solicitud de Producción para diseñar una nueva máquina o repotenciarla.

13. Efectuar mantenimiento de stock de los principales repuestos en el taller.

14. Revisar las labores que se realizan de las máquinas en los talleres externos, de acuerdo a lo solicitado.

Responsabilidad Toma de Decisiones:

Las decisiones que se toman se basan en políticas específicas, en procedimientos definidos para lograr objetivos específicos, mejorar métodos.

Supervisión:

El cargo recibe supervisión general de manera directa.

Condiciones de Trabajo

Ambiente de Trabajo:

El cargo se ubica en un sitio cerrado generalmente agradable y en la planta de producción, y no mantiene contacto con agentes contaminantes.

Riesgo:

El cargo está sometido a un riesgo irrelevante, con posibilidad de ocurrencia baja.

Esfuerzo:

El cargo exige un esfuerzo físico de estar sentado/parado constantemente y requiere de un grado de precisión manual bajo y un grado de precisión visual medio.

Titulo del Cargo	Jefe de Calidad
-------------------------	------------------------

Objetivo General	Garantizar y controlar la calidad e higiene de la materia prima, producto en proceso y producto terminado que cumplan con las especificaciones de los clientes.
-------------------------	---

Ubicación Administrativa	Jefatura de calidad - Departamento de Producción.
---------------------------------	---

Reporta	Jefe de Producción.
----------------	---------------------

Especificación del cargo	Educación: Estudios superiores con conocimientos en el sector avícola, sector biológico-químico
---------------------------------	---

Experiencia

Tres (3) años de experiencia progresiva de carácter operativo en el área de calidad.

Conocimientos en:

Sólidos conocimientos en Control de Calidad, Sistemas de Aseguramiento de la Calidad, ISO 9000, normas fitosanitarias, herramientas de mejora continua.

Competencias:

Dirección de personas.
Trabajo en equipo y cooperación.
Liderazgo.
Pensamiento analítico y conceptual.
Autocontrol.
Confianza en sí mismo.
Comportamiento ante fracasos.
Compromiso con la organización.
Motivación al logro.

Habilidades:

Buenas relaciones interpersonales.
Negociar con personas de distintos niveles.
Detectar deficiencias y sugerir las correcciones apropiadas.

Trabajar bajo presión

Toma de decisiones

Destrezas:

Manejo de programas bajo ambiente de Windows.

Funciones, actividades y/o tareas

1. Cumplir con las especificaciones y requerimientos del cliente.
2. Implementar sistema de calidad dentro de la empresa
3. Capacitar al personal sobre temas de calidad acorde a su puesto de trabajo
4. Introducir mejora continua.
5. Elaborar el Plan de Aceptación de la Materia Prima.
6. Elaborar programas de control de costos de calidad
7. Elaborar el Plan y Control de Desechos dentro de la Planta.
8. Elaborar el Plan de Control del Ambiente dentro de la Planta.
9. Elaborar estadísticas y control de calidad de la producción en el proceso.
10. Determinar las Especificaciones del Medio a la que se debe procesar el producto.
11. Establecer el nivel adecuado de HP en el agua de la planta para ser reutilizada
12. Establecer políticas ambientales que protejan al medio ambiente
13. Encontrar empresas interesadas en los desechos de la planta
14. Realizar capacitaciones para los empleados con respecto a la protección del medio ambiente
15. Manejo adecuado de químicos indicados
16. Establecimiento de nuevos procedimientos ambientales

Responsabilidades Materiales:

Maneja constantemente equipos y materiales de fácil uso, siendo su responsabilidad directa y maneja periódicamente equipos y materiales medianamente complejos, siendo su responsabilidad indirecta.

Información Confidencial:

Maneja en forma directa un grado de confidencialidad media.

Toma de Decisiones:

Las decisiones que se toman se basan en políticas específicas, en procedimientos definidos para lograr objetivos específicos, mejorar métodos.

Supervisión:

El cargo recibe supervisión general de manera directa.

Condiciones de Trabajo

Ambiente de Trabajo:

El cargo se ubica en un sitio cerrado generalmente agradable y en la planta de producción, y no mantiene contacto con agentes contaminantes.

Riesgo:

El cargo está sometido a un riesgo irrelevante, con posibilidad de ocurrencia baja.

Esfuerzo:

El cargo exige un esfuerzo físico de estar sentado/parado constantemente y requiere de un grado de precisión manual bajo y un grado de precisión visual medio.

Título del Cargo	Coordinador de Bodegas
Objetivo General	Garantizar y controlar el control sobre el producto terminado, su permanencia en las bodegas y el proceso de despacho las gavetas con producto terminado y de la recepción de gavetas vacías.
Ubicación Administrativa	Administración de Bodegas - Departamento de Producción (cercano a las bodegas)
Reporta	Jefe de Producción.
Especificación del cargo	<p>Educación: Bachillerato</p> <p>Experiencia Un año de experiencia en cargos similares.</p> <p>Conocimientos en: Manejo de Windows</p> <p>Competencias: Dirección de personas. Trabajo en equipo y cooperación. Liderazgo. Pensamiento analítico y conceptual. Autocontrol. Confianza en sí mismo. Comportamiento ante fracasos. Compromiso con la organización. Motivación al logro.</p> <p>Habilidades: Buenas relaciones interpersonales. Negociar con personas de distintos niveles. Detectar deficiencias y sugerir las correcciones apropiadas. Trabajar bajo presión Toma de decisiones</p> <p>Destrezas: Manejo de programas bajo ambiente de Windows</p>
Funciones, actividades y/o tareas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mantener la administración de los productos terminado y de gavetas 2. Llevar en control de todo lo que sale y entra de las bodegas de P.T. y de gavetas 3. Comunicar a su inmediato superior de caducidad de P.T.

4. Documentar los inventarios

Asesores y personal, así como las diferentes salas de reuniones.

5. Mantener limpios las bodegas con la ayuda de personal de limpieza

Información Confidencial:

Maneja en forma directa un grado de confidencialidad media.

Toma de Decisiones:

Las decisiones que se toman se basan en políticas específicas, en procedimientos definidos para lograr objetivos específicos, mejorar métodos.

Responsabilidad Ambiente de Trabajo:

El cargo se ubica en un sitio cerrado generalmente agradable y en la planta de producción, y no mantiene contacto con agentes contaminantes.

Riesgo:

El cargo está sometido a un riesgo irrelevante, con posibilidad de ocurrencia baja.

Esfuerzo:

El cargo exige un esfuerzo físico de estar sentado/parado constantemente y requiere de un grado de precisión manual bajo y un grado de precisión visual medio.

Titulo del Cargo	Operario del Dpto. de calidad
Objetivo General	Garantizar una buena ejecución del proceso de tratamiento de aguas residuales.
Ubicación Administrativa	Planta de aguas residuales.
Reporta	Jefe de calidad.
Especificación del cargo	Educación: No necesaria, conocimientos dentro del ambiente de negocio de pollos y proporcionados por el jefe de calidad.
	Experiencia Un año de experiencia en cargos similares.
	Conocimientos en: Sólidos conocimientos del trabajo en criaderos u otra planta de procesos.
	Competencias: Trabajo en equipo y cooperación. Confianza en sí mismo. Compromiso con la organización. Motivación al logro.
	Habilidades: Relaciones interpersonales. Detectar deficiencias y sugerir las correcciones apropiadas. Trabajar bajo presión.
Funciones, actividades y/o tareas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar el proceso de tratamiento de aguas residuales. 2. Verificar el correcto funcionamiento de las maquinas. 3. Tomar muestras y verificar su contenido de PH.
Responsabilidad	Materiales: Maneja constantemente equipos y materiales de fácil pero muy delicadas, siendo su responsabilidad directa y maneja periódicamente equipos y materiales medianamente complejos, siendo su responsabilidad indirecta.

Información Confidencial:

Maneja en forma directa un grado de confidencialidad baja.

Toma de Decisiones:

Las decisiones que se toman se basan en políticas específicas, en procedimientos definidos para lograr objetivos específicos a nivel de departamento.

Supervisión:

El cargo recibe supervisión general.

Condiciones de Trabajo**Ambiente de Trabajo:**

El cargo se ubica en la planta de producción.

Riesgo:

El cargo está sometido a un riesgo irrelevante, con posibilidad de ocurrencia baja.

Esfuerzo:

El cargo exige un esfuerzo físico alto

Titulo del Cargo

Operarios de Producción

Objetivo General

Garantizar el buen desenvolvimiento de los recursos utilizados en al área productiva y conservación de la planta, a fin de cumplir con las metas de producción.

Ubicación Administrativa

Planta.

Reporta

Jefe de producción.

Especificación del cargo

Educación:

No necesaria, conocimientos dentro del ambiente de negocio de pollos.

Experiencia

Un año de experiencia en cargos similares.

Conocimientos en:

Sólidos conocimientos del trabajo en criaderos.

Competencias:

Trabajo en equipo y cooperación.
Confianza en sí mismo.
Compromiso con la organización.
Motivación al logro.

Habilidades:

Relaciones interpersonales.
Detectar deficiencias y sugerir las correcciones apropiadas.
Trabajar bajo presión.

Funciones, actividades y/o tareas

1. Coordinar planes de mantenimiento con el jefe de producción.
2. Planificación posibles inversiones en reposiciones.
3. Llevar registros del estado de mantenimiento de los equipos e instalaciones de la planta.
4. Supervisar que exista orden y limpieza en los diferentes lugares de trabajo.
5. Cuidar el orden de los operarios y supervisar que los pollos estén en buenas condiciones.

Responsabilidad Materiales:

Maneja constantemente equipos y materiales de fácil uso, siendo su responsabilidad directa y maneja periódicamente equipos y materiales medianamente complejos, siendo su responsabilidad indirecta.

Información Confidencial:

Maneja en forma directa un grado de confidencialidad baja.

Toma de Decisiones:

Las decisiones que se toman se basan en políticas específicas, en procedimientos definidos para lograr objetivos específicos a nivel de departamento.

Supervisión:

El cargo recibe supervisión general.

Condiciones de Trabajo

Ambiente de Trabajo:

El cargo se ubica en la planta de producción.

Riesgo:

El cargo está sometido a un riesgo irrelevante, con posibilidad de ocurrencia baja.

Esfuerzo:

El cargo exige un esfuerzo físico alto

Título del Cargo	Personal de Cobranza
Objetivo General	Realizar por medio de la Gerencia Financiera y Administrativa, la gestión de los Recursos Financieros, las actividades relacionadas con el pago de los compromisos institucionales, así como mantener actualizados los auxiliares respectivos que se requieran durante el Proceso Administrativo Financiero.
Ubicación Administrativa	Departamento de Finanzas- Departamento Financiero
Reporta	Jefe Financiero
Especificación del cargo	Educación: Título académico de Licenciado en Contaduría, Administración de Empresas.
	Experiencia: Mínimo de 2 años en cargos similares.
	Conocimientos: Manejo de paquetes utilitarios; Windows y Microsoft Office: Word, Excel
	Competencias: Planificador, metódico, ordenado. Capacidad de análisis y de síntesis Excelentes relaciones interpersonales Eficiente administración del tiempo. Habilidad numérica
Funciones, actividades y/o tareas	Gestiones de Cobranzas y demás actividades y/o tareas que se desprenden y/o de ella. Carga inmediata y diaria de cada gestión de cobranza en los sistemas de la empresa. Depositar diariamente los cheques productos de la gestión de las cobranzas diarias.
Condiciones de Trabajo	Ambiente de Trabajo: El cargo se ubica en un sitio cerrado generalmente agradable y en la planta de producción, y no mantiene contacto con agentes contaminantes.
	Riesgo:

El cargo está sometido a un riesgo irrelevante, con posibilidad de ocurrencia baja.

Esfuerzo:

El cargo exige un esfuerzo físico de estar sentado/parado constantemente y requiere de un grado de precisión manual bajo y un grado de precisión visual medio.

Título del Cargo	Asistente Administrativo
Objetivo General	Brindar apoyo y asistencia administrativa para el funcionamiento operativo del área financiera
Ubicación Administrativa	Departamento de Finanzas - Departamento Financiero
Reporta	Jefe Financiero
Especificación del cargo	Educación: Licenciatura en asistente ejecutiva
	Experiencia: Mínimo de 2 años en cargos similares.
	Conocimientos: Manejo de utilitarios informáticos básicos (procesador de textos, planillas de cálculos, representadores gráficos, correo electrónico e Internet), y Lectura técnico comprensiva del idioma Inglés.
	Competencias: Planificador, metódico, ordenado. Capacidad de análisis y de síntesis Excelentes relaciones interpersonales Eficiente administración del tiempo. Habilidad numérica
Funciones, actividades y/o tareas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asistir en la organización y realización de tareas administrativas del área. 2. Aplicar el criterio de clasificación de la correspondencia. 3. Llevar el registro de ingresos/egresos de las actuaciones del área y de otras áreas, internas o externas. 4. Redactar documentación del área. 5. Protocolizar la documentación interna y externa. 6. Compilar información relativa a documentos y/o normas en soporte manual e informático. 7. Colaborar en la redacción de informes y actos administrativos. 8. Asistir en el registro de gastos del fondo fijo. 9. Colaborar en el control interno de la asistencia del personal.

10. Atender al aprovisionamiento de materiales y elementos necesarios para satisfacer las necesidades de la Dirección y proceder a su suministro.

11. Colaborar en la actualización de los inventarios de mobiliarios del área

12. Mantener actualizados los archivos y bases de datos del área.

Condiciones de Trabajo

Ambiente de Trabajo:

El cargo se ubica en un sitio cerrado generalmente agradable y en la planta de producción, y no mantiene contacto con agentes contaminantes.

Riesgo:

El cargo está sometido a un riesgo irrelevante, con posibilidad de ocurrencia baja.

Esfuerzo:

El cargo exige un esfuerzo físico de estar sentado/parado constantemente y requiere de un grado de precisión manual bajo y un grado de precisión visual medio.

Título del Cargo	Recepcionista
Objetivo General	Ofrecer su atención a los clientes, proveedores, visitantes y al personal que labora en la empresa.
Ubicación Administrativa	Área de recepción y espera - Departamento Administrativo
Reporta	Jefe de Recursos Humanos
Especificación del cargo	<p>Educación: Profesional o estudiante universitario.</p> <p>Experiencia: Un (1) año de experiencia en cargos similares.</p> <p>Conocimientos: En manejo de centrales telefónicas. Generales de Oficina. Trabajos Secretariales.</p> <p>Competencias: Trabajo en equipo y cooperación. Compromiso con la organización Motivación al logro. Iniciativa. Orientación de servicio de recepción.</p> <p>Habilidades: Relaciones interpersonales. Tratar con personas de distintos niveles.</p> <p>Destrezas: Manejo de programas bajo ambiente de Windows. Manejo de equipos de oficina (fax, calculadoras y otros).</p>
Funciones, actividades y/o tareas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recibir a las personas que visitan la empresa y canalizar la información y solicitud de estas. 2. Realizar las llamadas que le son encomendadas. 3. Recibir las llamadas telefónicas del público en general y canalizarlas. 4. Enviar y recibir correspondencia. 5. Clasificar y canalizar los faxes recibidos. 6. Llenar formatos diversos relacionados con el proceso de sus funciones.

7. Archivar y llevar el control de los documentos que recibe.
8. Mantener en orden su equipo y sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía.

Responsabilidad Materiales:

Maneja constantemente equipos y materiales de fácil uso, siendo su responsabilidad directa y maneja periódicamente equipos y materiales medianamente complejos, siendo su responsabilidad indirecta.

Información Confidencial:

Maneja en forma directa un grado de confidencialidad media.

Toma de Decisiones:

Las decisiones que se toman se basan en instrucciones específicas a nivel gerencial.

Supervisión:

El cargo recibe supervisión general.

Condiciones de Trabajo

Ambiente de Trabajo:

El cargo se ubica en un sitio cerrado, generalmente agradable y no mantiene contacto con agentes contaminantes.

Riesgo:

El cargo está sometido a un riesgo irrelevante, con posibilidad de ocurrencia baja.

Esfuerzo:

El cargo exige un esfuerzo físico de estar sentado/parado constantemente y requiere de un grado de precisión manual bajo y un grado de precisión visual medio.