

**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS
AGRARIAS**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL**

***“ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN
DE UNA PLANTA DE PRODUCTOS CÁRNICOS
EN LA CIUDAD DE CHACHAPOYAS”***

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

PRESENTADO POR:

**Bachiller JOSLIN HIPÓLITO ESTELA BARRERA
Bachiller JHONY JOEL MACALUPÚ PAICO**

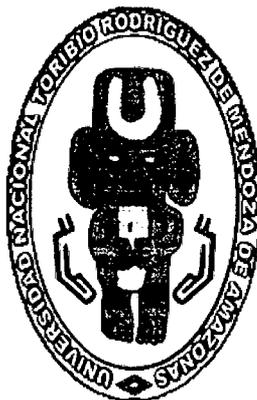
ASESOR:

Dr. MIGUEL ANGEL BARRENA GURBILLÓN

AMAZONAS - PERÚ

2011

**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**“ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE
PRODUCTOS CÁRNICOS EN LA CIUDAD DE CHACHAPOYAS”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

PRESENTADO POR:

BACHILLER JOSLIN HIPÓLITO ESTELA BARRERA

BACHILLER JHONY JOEL MACALUPÚ PAICO

ASESOR:

Dr. MIGUEL ANGEL BARRENA GURBILLÓN

**AMAZONAS – PERÚ
2011**

DEDICATORIA

Dedico este trabajo y toda mi carrera universitaria a mis padres Natividad y Paula ya que fueron los que me dieron ese cariño y calor humano necesario, son los que han velado por mi salud, mis estudios entre otros, son a ellos a quien les debo todo.

A mi hija Emili Anahí

Por ser la razón de mi existir y porque me inspira progresar, venciendo todos los obstáculos a lo largo de mi vida

Jhony Joel

DEDICATORIA

Dedico este trabajo y toda mi carrera universitaria a mis padres Rosa y José, que con amor y paciencia me apoyaron para que continúe en la difícil tarea de mi formación profesional, son a ellos a quien les debo todo.

*A mi hijos Gabriel Sthive y Luis Jhosep
Por ser las razones de mi existir y porque me
inspira progresar, venciendo todos los
obstáculos a lo largo de mi vida*

Joslin Hipólito

AGRADECIMIENTO ESPECIAL

A Dios por darme la vida

Al asesor Ing. MsC. Miguel Angel Barrena Gurbillón, quien con sus conocimientos y dedicación activa hizo posible la realización del presente trabajo de tesis.

A mis padres y hermanos por su invaluable apoyo.

A todos mis compañeros por su amistad

Un agradecimiento especial a mi madre por darme la vida y por enseñarme los valores del trabajo y la dedicación.

Bachiller Joslin Hipólito Estela Barrera

AGRADECIMIENTO ESPECIAL

A Dios por darme la vida

Al asesor Ing. MsC. Miguel Angel Barrena Gurbillón, quien con sus conocimientos y dedicación activa hizo posible la realización del presente trabajo de tesis.

A mis padres y hermanos por su invaluable apoyo.

A todos mis compañeros por su amistad

Un agradecimiento especial a mi madre por darme la vida y por enseñarme los valores del trabajo y la dedicación.

Bachiller Jhony Joel Macalupú Paico

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

**Ph.D.Dr. Hab. VICENTE MARINO CASTAÑEDA CHÁVEZ
RECTOR**

**Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN
VICERRECTOR ACADÉMICO**

**Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO (e)**

**Ms.C. ZOILA GUEVARA MUÑOZ
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS**

VISTO BUENO DEL ASESOR

El docente de la UNAT-A que suscribe el presente trabajo de tesis, hace constar que ha asesorado el proyecto y realización de la tesis titulada:

“ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN LA CIUDAD DE CHACHAPOYAS”

Presentado por los egresados y ex – alumnos de la carrera profesional académico de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza:

Bachiller JOSLIN HIPÓLITO ESTELA BARRERA

Bachiller JHONY JOEL MACALUPÚ PAICO

El asesor otorga el visto bueno y conformidad a la presente tesis.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.

Chachapoyas, 26 abril del 2011



.....
Dr. MIGUEL ANGEL BARRENA GURBILLÓN
DOCENTE PRINCIPAL DE INGENIERÍA

JURADO EVALUADOR



.....
ING. ERICK ALDO AUQUIÑIVIN SILVA
JURADO PRESIDENTE



.....
ING. ELENA VICTORIA TORRES MAMANI
JURADO SECRETARIO



.....
LIC. Ms.C. ELIAS ALBERTO TORRES ARMAS
JURADO VOCAL

ÍNDICE GENERAL

	Página
DEDICATORIAS	i
AGRADECIMIENTO	iii
AUTORIDADES DE LA UNAT – A	v
VISTO BUENO DEL ASESOR	vi
JURADO	vii
ÍNDICE GENERAL	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xviii
ÍNDICE DE ANEXOS	xix
RESUMEN	xx
ABSTRACT	xxi

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática	01
1.2. Objetivos	02
1.2.1. Objetivo General	02
1.2.2. Objetivos Específicos	03
1.3. Limitaciones	03
1.4. Justificación	04
1.5. Antecedentes	05

CAPÍTULO II

TAMAÑO DE PLANTA AGROINDUSTRIAL

2.1. Contexto económico internacional, nacional y regional de carnes	09
2.1.1. Análisis económico	10
2.1.2. Análisis internacional	12
2.1.3. Importaciones de carnes en el Perú	15
2.1.4. Exportaciones de carnes en el Perú	17
2.1.5. Análisis nacional	17

2.1.6. Análisis regional de Amazonas	19
2.1.6.1. Características socio demográficos	19
2.1.6.2. Características socio económicos de Amazonas	24
2.1.7. Indicadores económicos en el país	28
2.2. Estudio de mercado	31
2.2.1 Identificación de la industria de los embutidos	31
2.2.1.1. Embutidos	32
a. Embutidos crudos	33
b. Embutidos escaldados	33
c. Embutidos cocidos	33
2.2.1.2. Componentes básicos de los embutidos	33
2.2.1.3. Componentes optativos de los embutidos	34
2.2.1.4. Materia prima	35
2.2.1.5. Usos del embutido	36
2.2.2 Dominio geográfico del mercado	36
2.2.3 Determinación de la Capacidad de la Planta	36
2.2.3.1 Determinación de la Demanda Insatisfecha.....	38
a. Aplicación del Método de Mínimos Cuadrados	40
a.1. Primer caso evaluado: Hot dog	41
a.2. Segundo caso evaluado: Jamonada	45
a.3. Tercer caso evaluado: Jamón	47
2.3. Tamaño de Planta	50

CAPÍTULO III

LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

3.1. Metodología para determinar la localización de planta	53
3.2. Determinación de las posibles ubicaciones en base a factores determinantes	53
3.2.1. Suministro de materia prima	53
3.2.2. Factor de vías de acceso y transporte	54
3.2.3. Factor de recursos humanos	54
3.2.4. Requerimiento de infraestructura industrial y condiciones socio-económicas..	55
3.2.5. Factor de servicios básicos	55

3.2.6. Factor económicos y legales	56
3.3. Análisis de los factores de localización	56
3.3.1. Suministro de la materia prima	56
3.3.2. Accesibilidad a mercados	57
3.3.3. Factor de recursos humanos	58
3.3.4. Disponibilidad de energía eléctrica	58
3.3.5. Disponibilidad de Agua	59
3.3.6. Servicios de transporte	60
3.3.7. Efectos sobre el clima	61
3.3.8. Terrenos	62
3.3.9. Economía	63
3.3.10. Restricciones legales	64
3.4. Evaluación de los factores de localización	65
3.4.1. Escala de calificación	65
3.4.2. Ranking de factores	65
3.4.3. Determinación de la posible localización en función de los puntajes	66
a. Macrolocalización	66
b. Microlocalización	68

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

4.1. Antecedentes de la industria de los productos cárnicos	71
4.2. Características técnicas	76
4.3. Requerimientos de materia prima	77
4.3.1. Materia prima: Pecuarios	77
4.3.2. Materia prima: Productos minerales	78
4.3.3. Materia prima: Productos agrícolas	83
4.3.4. Abastecimiento de materia prima	84
4.4. Proceso de fabricación de embutidos	85
4.4.1. Descripción de las etapas del procesamiento agroindustrial	86
a. Cortado y molido	86
b. Emulsión o trituración	87
c. Mezclado	88

d. Emulsificadores o molinos coloidales	88
e. Curado de jamones por inyección	89
f. Embutido y amarre	89
g. Tratamientos térmicos	90
h. Envasado al vacío	92
4.4.1.1. Elaboración del Hot Dog	93
4.4.1.2. Elaboración de la Jamonada	98
4.4.1.3. Elaboración de Jamón	101
4.4.2. Balance de materiales del proceso de fabricación de Hot dog, Jamonada y Jamón	105
4.5. Capacidad instalada	107
4.6. Calidad total	110
4.6.1. Calidad de insumos	110
4.6.2. Calidad de proceso	112
4.6.3. Calidad sobre el producto	113
4.6.4. Medidas de resguardo de la calidad a la producción	114
4.7. Instalaciones y equipo	118
4.7.1. Selección de la maquinaria y equipos	118
4.7.2. Especificaciones y características	119
4.8. Operarios y trabajadores directos e indirectos	122

CAPÍTULO V

DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

5.1. Características Físicas de la planta	124
5.1.1. Características de las obras de ingeniería civil	124
5.1.2. Edificaciones y servicios auxiliares	124
5.2. Disposición de planta	127
5.2.1. Ubicación de edificaciones industriales	127
5.3. Cálculo y disposición de detalles de la planta	133
5.4. Factor material	137
5.5. Factor maquinaria	137
5.6. Factor hombre	137
5.7. Factor edificio	138

5.8. Iluminación de la planta	139
5.9. Instalaciones eléctricas	141
5.10. Instalaciones sanitarias	142
5.11. Seguridad industrial y mantenimiento	143
5.12. Estudio de impacto ambiental	144

CAPÍTULO VI INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

6.1. Inversión fija	147
6.1.1. Inversión fija intangible	147
6.1.2. Inversión tangible	148
6.2. Capital de trabajo	151
6.3. Inversión total del proyecto	151
6.4. Alternativas de financiamiento	151
6.5. Fuentes de recursos financieros	152
6.5.1. Aportes de capital estructuras opcionales	152
6.5.2. Plan de pago de la deuda	153

CAPÍTULO VII ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN

7.1. Organización para la implementación del proyecto.....	154
7.1.1. Generalidades del proyecto	154
7.2. Organización para el funcionamiento de la empresa	155
7.2.1. Nivel directivo	155
7.2.2. Edificaciones y servicios auxiliares	155
7.2.3. Nivel operativo	155
7.2.4. Órganos de asesoría	155
7.2.5. Funciones	155
a. Junta de accionistas	156
b. Órganos de línea	156

7.3. Necesidades de mano de obra	157
7.4. Personal de supervisión y gestión	158

CAPÍTULO VIII
EVALUACIÓN ECONÓMICA - FINANCIERA

8.1. Ingresos	159
8.1.1 Precios de venta del proyecto.....	159
8.1.2 Presupuesto de ingresos durante la vida útil del proyecto.....	159
8.2. Gastos	161
8.2.1 Presupuesto del personal operativos	161
8.2.2 Presupuesto de Materias primas e insumos	163
8.2.3 Presupuesto de depreciaciones	164
8.2.4 Presupuesto de costos indirectos	164
8.2.5 Costos generales de fábrica	165
8.2.6 Presupuesto de gastos administrativos	166
8.2.7 Presupuestos de gastos financieros	167
8.2.8 Presupuesto de gastos de ventas	167
8.2.9 Presupuesto de compras	168
8.3. Estados financieros	169
8.4. Punto de equilibrio	174
8.5. Evaluación económica financiera	176
8.5.1 Evaluación económica	176
8.5.2 Evaluación financiera	177
CONCLUSIONES	179
RECOMENDACIONES	181
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	182
ANEXOS	184

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 01: Consumo per cápita Kg/habitante/año de carnes en el mundo	14
Tabla 02: Producción nacional más importaciones de embutidos de carne (TM)	16
Tabla 03: Producción nacional de embutidos de carne (TM)	18
Tabla 04: Clasificación de suelos según su uso mayor	21
Tabla 05: Estructura agraria de Amazonas	25
Tabla 06: Producción de cerdos (unidad) en pie en la región Amazonas y por provincia, durante el 2008 y 2009	27
Tabla 07: Principales indicadores económico del Perú	30
Tabla 08: Animal de 160 Kg vivo, 128 Kg muerto, 124. 6 Kg enfriado; con rendimiento del 80%	35
Tabla 09: Producción nacional más importaciones y producción nacional de embutidos (TM)	38
Tabla 10: Determinación del consumo importado de embutidos	39
Tabla 11: Datos sobre el consumo nacional de Hot dog	41
Tabla12: Proyección de la demanda para el Hot dog hasta el año 2020.....	43
Tabla 13: Datos sobre el consumo nacional de jamonada	45
Tabla 14: Proyección de la demanda para la jamonada hasta El año 2020	46
Tabla 15: Datos sobre el consumo nacional de jamón	47
Tabla 16: Proyección de la demanda para el jamón hasta el año 2020	49
Tabla 17: Producción según participación de la demanda insatisfecha Kg/anual	50
Tabla 18: Uso de la capacidad instalada	51
Tabla 19:Población de cerdos en la provincia de Bagua, Chachapoyas y Utcubamba ..	57
Tabla 20: Tarifa de agua potable en región Amazonas	59
Tabla 21: Distancias de ambas Provincias y las ciudades de la costa	61
Tabla 22: Requerimientos de terreno	62
Tabla 23:Costos de terreno a construir	62
Tabla 24: Amazonas y Perú: Producto Bruto Interno (PBI), 2000 – 2006	63
Tabla 25: Restricciones legales	64

Tabla 26: Balance para localización de la Planta en las Provincias de Bagua, Utcubamba y Chachapoyas	67
Tabla 27: Balance para la localización de la Planta en los Distritos de Chachapoyas, La Jalca y Pipus	69
Tabla 28: Composición química aproximada y contenido energético de la carne magra ...	76
Tabla 29: Insumos necesarios para elaborar Hot dog, Jamonada y Jamón (Kg)	85
Tabla 30: Composición porcentual del Hot dog	93
Tabla 31: Composición porcentual de la Jamonada	98
Tabla 32: Composición porcentual del Jamón	102
Tabla 33: Balance de materia del proceso de productos cárnicos (Kg)	106
Tabla 34: Balance de materia del proceso de Hot dog	107
Tabla 35: Balance de materia del proceso de Jamonada	108
Tabla 36: Balance de materia del proceso de Jamón	109
Tabla 37: Equipos de procesamiento	118
Tabla 38: Mano de obra indirecta	123
Tabla 39: Mano de obra directa	123
Tabla 40: distribución de área de la planta	133
Tabla 41: Inversión fija intangible	147
Tabla 42: Inversión fija tangible	148
Tabla 43: Maquinarias y equipos a utilizar	148
Tabla 44: Presupuesto de equipos de cómputo	150
Tabla 45: Presupuesto de Obras Civiles	150
Tabla 46: Presupuesto de Mobiliarios	150
Tabla 47: Presupuesto de Imprevistos	150
Tabla 48: Presupuesto de Capital de Trabajo	151
Tabla 49: Inversión total del proyecto	151
Tabla 50: Fuentes de Financiamiento	152
Tabla 51: Estructura de Financiamiento	152
Tabla 52: Cálculo de la Deuda	153
Tabla 53: Mano de Obra requerida en el proyecto	157
Tabla 54: Personal de supervisión y gestión	158
Tabla 55: Precios de venta del proyecto	159
Tabla 56: Ventas por producto (DESAGREGADO)	160

Tabla 57: Presupuesto de ventas	160
Tabla 58: Presupuesto de Personal Operativo	161
Tabla 59: Presupuesto de mano de Obra Directa	161
Tabla 60: Presupuesto de mano de obra indirecta	161
Tabla 61: Presupuesto de Beneficios Sociales Cargas al Empleador	162
Tabla 62: Presupuesto de materia prima e insumo	163
Tabla 63: Presupuesto de Depreciaciones	164
Tabla 64: Materiales indirectos	164
Tabla 65: Costos generales de fábrica	165
Tabla 66: Presupuesto de Costos Indirectos	165
Tabla 67: Presupuesto de gastos de venta	165
Tabla 68: Presupuesto de sueldos administrativos	166
Tabla 69: Presupuesto de Beneficios Sociales Cargas al Empleador (Personal administrativo)	166
Tabla 70: Presupuesto de gastos administrativos	167
Tabla 71: Presupuesto de gastos financieros	167
Tabla 72: Presupuesto de gastos de ventas	167
Tabla 73: Presupuesto de compras	168
Tabla 74: Estado de Pérdidas y Ganancias	170
Tabla 75: Flujo de Caja Económico	171
Tabla 76: Flujo de Caja Financiero	172
Tabla 77: Costos Fijos y Costos Variables	173
Tabla 78: Punto de Equilibrio	175
Tabla 79: Evaluación Económica	176
Tabla 80: Evaluación Económica Financiera	177

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 01: Valor de ventas en el sector público del año 2005	11
Gráfico 02: Producción mundial de embutidos (TM)	14
Gráfico 03: Consumo nacional de embutidos	19
Gráfico 04: Tendencias sobre el PBI regional para Amazonas	25
Gráfico 05: Consumo per cápita de embutidos en algunos países de América Latina ..	32
Gráfico 06: Tendencias de la Demanda Insatisfecha	40
Gráfico 07: Tendencia de la demanda del hot dog (TM) en los años 2011 - 2020	44
Gráfico 08: Tendencias de la demanda del hot dog (TM) en los años 2011 – 2020	47
Gráfico09: Tendencias de la demanda del Hot dog (TM) en los años 2011 - 2020 ...	50
Gráfico 10: Diagrama de flujo del proceso para elaborar Hot dog	94
Gráfico 11: Diagrama de flujo del proceso para elaborar Jamonada	99
Gráfico 12: Diagrama de flujo del proceso para elaborar Jamón	103
Gráfico 13: Diagrama relacional entre las zonas	132
Gráfico 14:Plano maestro de la planta agroindustrial para la elaboración de embutidos	135
Gráfico 15: Plano unitario de la zona de proceso para la elaboración de embutido ...	136
Gráfico 16: Organigrama de la Empresa	157

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 : Cálculo de áreas

ANEXO 2 : Calculo de Sistema Eléctrico

ANEXO 3 : Cálculo de Balance de Energía

RESUMEN

La tesis desarrollada, es un trabajo descriptivo que se desarrolla al realizar una investigación sobre el principal producto bandera de la región Amazonas y quizá de nuestro país, como lo constituye la carne de cerdo y bovino de nuestra región. Cuya explotación y transformación debe generar mayores recursos económicos a los trabajadores que están relacionados con su crianza y producción.

Lo que se ha desarrollado es proponer la realización de un proceso agroindustrial que permita instalar una planta procesadora de carne de porcino y bovino, que no solamente se aproveche su carne a través del beneficio del animal, sino como producto transformado con valor agregado como lo es la fabricación Hot Dog y Jamonada, ambos elaborados con carne procedentes de la provincia de Chachapoyas, de la región Amazonas.

El segundo capítulo resume una investigación sobre el estudio de mercado de productos transformados de carne, así como establecer criterios económicos en el contexto internacional, nacional y regional. Al concluir éste capítulo se establece con claridad la capacidad instalada de la planta agroindustrial que operará en Chachapoyas.

El tercer capítulo sirve para realizar un análisis de las localidades probables para la instalación de la planta, para discernir las fortalezas y debilidades de cada localidad se ha elegido competir a las provincias de Bagua, Utcubamba y Chachapoyas.

El capítulo cuarto desarrolla la ingeniería del proyecto para transformar la carne de porcino y bovino, estableciendo para ello los diagramas de materiales y flujo del equipo necesario para el proceso. Finalmente se concluye el proyecto desarrollando algunos criterios técnicos de la distribución de la planta. De ésta manera la presente tesis se expone como una alternativa para desarrollar la región de Amazonas.

ABSTRACT

The developed thesis, it is a descriptive work that is developed when carrying out an investigation on the main product flag of the region Amazons and maybe of our country, as it constitutes it the pig meat and bovine of our region. Whose exploitation and transformation should generate bigger economic resources to the workers that are related with its upbringing and production.

What has been developed is to propose the realization of an agroindustrial process that allows to install a plant procesadora of meat of swinish and bovine that takes advantage not only their meat through the benefit of the animal, but I eat product transformed with value added as it is it the production Hot Dog and Jamonada, both elaborated with meat coming from the county of Chachapoyas, of the region Amazons.

The second chapter summarizes an investigation on the study of market of transformed products of meat, as well as to establish economic approaches in the international, national and regional context. When concluding this chapter she/he settles down with clarity the installed capacity of the agroindustrial plant that will operate in Chachapoyas.

The third chapter is good to carry out an analysis of the probable towns for the installation of the plant, to discern the strengths and weaknesses of each town it has been chosen to compete to the counties of Bagua, Utcubamba and Chachapoyas.

The chapter fourth develops the engineering of the project to transform the meat of swinish and bovine, settling down for it the diagrams of materials and flow of the necessary team for the process. Finally you concludes the project developing some technical approaches of the distribution of the plant. Of this way the present thesis is exposed like an alternative to develop the region of Amazons.

CAPÍTULO I

1. Generalidades

1.1. Realidad Problemática

La carne es un producto costoso y difícil de conservar en condiciones satisfactorias para el consumo humano, por esta razón su producción, transformación y distribución presentan problemas complejos que deben ser resueltos con el mayor cuidado en todas las etapas del proceso.

En el proceso de producción, el alto contenido de sustancias perjudiciales para la salud como son las grasas y el excesivo uso de conservantes y edulcorantes; además las condiciones sanitarias de los lugares de sacrificio no son las más adecuadas, siendo éste también, un factor que origina la reducción de la calidad de las carnes a procesar. El sacrificio de los animales es uno de los eslabones más importantes de la cadena de operaciones que lo componen, de lo cual se deduce que el matadero es una de las etapas más importantes que merece toda atención para un desarrollo óptimo de la ganadería. Se puede afirmar entonces que el caótico y deficiente estado de los mataderos, contribuye en gran medida a la actual situación en que se encuentra la industria de productos cárnicos, su anacrónico mercadeo y la deficiente calidad higiénica de las carnes.

Otro punto, parte importante de esta problemática, es el expendio final, observándose que la totalidad de los pequeños productores, o también denominados productores artesanales, utilizan empaques no apropiados para el producto resultante.

La baja calidad en la producción de embutidos en la ciudad de Chachapoyas, es causada principalmente por la baja capacidad empresarial para la creación de una eficiente industria a pequeña, mediana o gran escala, ya que los entes procesadores de productos cárnicos existentes, presentan generalmente una inadecuada utilización de los recursos acompañada del uso de tecnología precaria y que no es competente con la utilizada por los productores de carácter nacional (San Fernando, Razzeto, Otto Kuntz, Segoviana, etc.); a esto se le suma la baja calificación de la mano de obra utilizada en el proceso productivo. Esta baja capacidad empresarial hace que se presente un rezago económico de nuestra región, provocando una menor competitividad en el mercado con altos costos de producción y por ello con altos precios que no se ajustan a la calidad de los productos.

La conjunción de los factores mencionados en párrafos anteriores, reflejan nuestra problemática regional en el campo de los productos cárnicos, que contribuyen negativamente a determinar una baja capacidad en los procesos de producción que provoca una disminución en la demanda de dichos productos, que se ve reflejado en un disminuido grado de confianza y aceptación en la población demandante.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Determinar mediante un Estudio de Pre-factibilidad técnica, económica y financiera, la viabilidad para la instalación de una planta procesadora de productos cárnicos en la ciudad de Chachapoyas.

1.2.2. Objetivos Específicos

- ✓ Identificar la demanda existente del producto, así como la capacidad de oferta de productos cárnicos en la región.
- ✓ Determinar el tamaño y localización de la planta procesadora de productos cárnicos, más adecuados, para una óptima comercialización del producto y la satisfacción de las necesidades de la población demandante.
- ✓ Demostrar que la instalación de una planta procesadora de productos cárnicos en la ciudad de Chachapoyas, nos permitirá obtener un producto terminado de buena calidad y a un precio competitivo.
- ✓ Cuantificar en términos económicos la inversión requerida para la creación y puesta en funcionamiento de una planta procesadora de productos cárnicos en la ciudad de Chachapoyas,
- ✓ Contribuir al desarrollo socio-económico de la región, mediante la generación de empleo y la utilización de materia prima de la zona, en torno a la actividad económica a desarrollar.

1.3. Limitaciones

Entre las principales limitaciones encontradas para el desarrollo del presente proyecto, podemos citar a la dificultad y/o inaccesibilidad para el hallazgo de datos estadísticos actualizados, relacionados con la oferta y demanda de este tipo de productos en la Región Amazonas, motivo por el cual para salvar este impase se optó, para estimar esta información, en relación a un porcentaje (2%) de la información obtenida a nivel nacional.

1.4. Justificación

La ciudad de Chachapoyas, y en general, el departamento de Amazonas, afronta problemas de orden económico y social, que es necesario identificar para formular planes y políticas de carácter socio-económico a través de la integración regional que haga posible un desarrollo armónico.

El crecimiento de las ciudades urbanas ha inducido al hombre a la necesidad de transformar sus hábitos alimenticios y de vida. En el caso de los alimentos derivados de los productos cárnicos, cada vez es más necesario adecuarlos o transformarlos de modo que faciliten la distribución, la labor de preparación en el hogar y eviten las pérdidas de tiempo.

Dentro de la canasta de alimentos de la población regional, los gastos en productos de origen animal (carne, lácteos, huevos) representan un poco más de la tercera parte de los ingresos, además por ser la agroindustria interdependiente, genera demanda de materias primas de origen pecuarias y agrícolas, actividades que a su vez generan mayores inversiones y mayor empleo.

Con la implementación de una planta procesadora de productos cárnicos, se hará una exhaustiva selección de las materias primas e insumos a utilizarse en el proceso de producción. Es así por ejemplo, que para el caso de la jamonada, hot-dog y jamón en primer lugar se procederá a seleccionar insumos de carne, de forma tal que se escojan solo las que estén en condiciones aptas para el consumo humano, es decir materias primas frescas y selectas procedentes de animales sanos y que al ser procesadas conserven todo el valor nutricional de la carne como vitaminas, proteínas, hierro, calcio, para obtener un producto de excelente presentación con buen sabor, color, olor, que sea agradable al paladar.

El presente estudio indica a la ciudad de Chachapoyas, el lugar donde se va a desarrollar el proyecto, por lo cual, ésta se beneficiará con la generación de empleo directo e indirecto, factor que es un incentivo para contrarrestar el alto índice de desempleo existente en la ciudad. Por otra parte, contribuye a fortalecer la agroindustria que con el tiempo servirá como elemento fundamental en el fomento de la inversión en beneficio del departamento.

La creciente importancia y profundidad de la investigación del procesado de la carne, hace necesario que las industrias de productos cárnicos y plantas relacionadas con la materia, conozcan de métodos, terminologías, y procesos que den como resultante productos de calidad.

Todos los aspectos antes mencionados justifican la creación de una planta procesadora de productos cárnicos, así mismo los resultados de la investigación contribuirán a aumentar los conocimientos relacionados con este tema, que servirán de base para futuras investigaciones.

1.5. Antecedentes

El Gobierno Nacional en los últimos años, a través de sus diferentes instituciones (Presidencia de Consejo de Ministros, Ministerio de Agricultura, Ministerio de la Producción y el Ministerio de Economía y Finanzas), ha puesto en ejecución las Políticas de Estado del Acuerdo Nacional, tales como la afirmación de la economía social de mercado y la búsqueda de la competitividad, productividad y formalización de la actividad económica, que ha intensificado las acciones orientadas a la promoción de proyectos agroindustriales como instrumento para incrementar el valor agregado nacional, disminuir el desempleo, y aumentar la producción.

De acuerdo con estadísticas del Ministerio de Agricultura, en el periodo 2006 – 2009, la producción de embutidos creció en promedio un 8,9%. En el año 2009 la producción fue de aproximadamente 55.037 toneladas, un escaso 1,2% superior a la producción del año anterior.

La mayor parte de la producción (79%) del sector está concentrada en cuatro productos: hot dog, jamonada, carne para hamburguesa, y jamón. El hot dog, por sí solo, representa el 38% de la producción total.

Según un Estudio de Mercado, desarrollado por la consultora Maximixe en el año 2009, revela que el bajo consumo per cápita de embutidos en Perú (1.6kg. por persona) respecto a países de la región como Argentina (12 Kg) o Chile (14 Kg) representan una gran oportunidad para que el negocio de embutidos siga creciendo y ganando preferencia entre la población, sobre todo en el sector socioeconómico C, y en provincias, donde su consumo está al alza.

Por otro lado, la disponibilidad de carne, principal materia prima para la elaboración de embutidos en el departamento de Amazonas es permanente, puesto que el sacrificio del ganado en general se realiza periódicamente, abasteciendo a la población demandante.

La producción regional de ganado bovino y porcino se da con relevancia en casi todas las provincias (a excepción de la Provincia de Condorcanqui), siendo el renglón más importante, según información obtenida del Ministerio de Agricultura al año 2008, el del ganado vacuno con una producción de carne de 6319.508 T.M., seguido de especies porcinas con 110.080 T.M., producción ésta que se caracteriza por ser una explotación extensiva, con un bajo nivel

tecnológico, ausencia de planes sanitarios, sistema de alimentación rustico con base en subproductos y desechos.

La explotación vacuna, representada principalmente por la ganadería de leche y carne se explota en su mayoría de manera tradicional, aunque por la importancia adquirida en los últimos años se presenta un avance en el grado de tecnificación de los hatos.

El ganado vacuno considerado como recurso, indispensable contribuye a la obtención de ingresos en la economía familiar, complementa la producción campesina y contrarresta los riesgos de la actividad agrícola.

En la ciudad de Chachapoyas, no existe una planta procesadora de productos cárnicos que satisfaga las exigencias del consumidor en cuanto a sabor, calidad, presentación y precio, a lo que suma la inercia de los proveedores de estos productos, tanto grandes como pequeños, que aún no explotan el mercado y muchas veces no abastecen a la ciudad con un buen servicio.

En lo relacionado a la parte académica, debemos indicar que no se han realizado estudios referentes al tema que es materia de nuestra investigación en la ciudad de Chachapoyas, por lo que se ha visto por conveniente tomar como referencia, estudios realizados en otras ciudades. Así tenemos:

- ✓ Estudio de Prefactibilidad para la instalación de una planta de embutidos.
Sáenz Alva, Richard.
- ✓ Estudio de Prefactibilidad para la Instalación de una Planta Empacadora de Embutidos. Enca.

- ✓ Proyecto de Factibilidad Técnico – Económico para la Instalación de un Camal Frigorífico en la Provincia de San Martín. Antonio Díaz Díaz.

CAPÍTULO II

TAMAÑO DE LA PLANTA AGROINDUSTRIAL

2.1 Contexto económico internacional, nacional y regional de carnes

El mercado de carnes ha tenido durante la última década un crecimiento aproximado del 10,1 % anual en promedio para nuestro país; mientras que para México el incremento representa 15 % del consumo de carne respecto al año anterior; éste crecimiento se debe principalmente por la confianza que se ha logrado generar en el consumidor y por la mejor capacidad adquisitiva de los pobladores; por otra parte la industria de las carnes en el mundo significa la conformación de cadenas productivas para la crianza de animales bovinos, porcinos y aves. Naturalmente su consumo se plasma a través de distintos productos procesados o a través de carnes frías que por lo general se expresa en un mejor porcentaje.

Desde hace más de 25 años en el mundo se empezó a procesar la carne de ave (trozos de ave y pulpa envasados), en Argentina y Perú recién se inició en ésta actividad a partir de la década 1990. En nuestro país ésta creciente industria de procesamiento brinda actualmente a más de 50 000 trabajadores.

A partir de la década 2000, se ha empezado a procesar la carne de pavo por su apreciable gusto, a parte que brinda mayor rendimiento en carne, es característico su adquisición no solamente para fiestas navideñas, sino como pavo deshuesado tal como lo presenta la empresa San Fernando a nivel nacional en las principales cadenas comerciales.

Y no se puede dejar de mencionar que mundialmente es muy requerida la carne de bovino y cerdo, especialmente para la elaboración de embutidos (salchichas, jamón,

etc.) que es tan característico en la dieta de los desayunos de los consumidores.

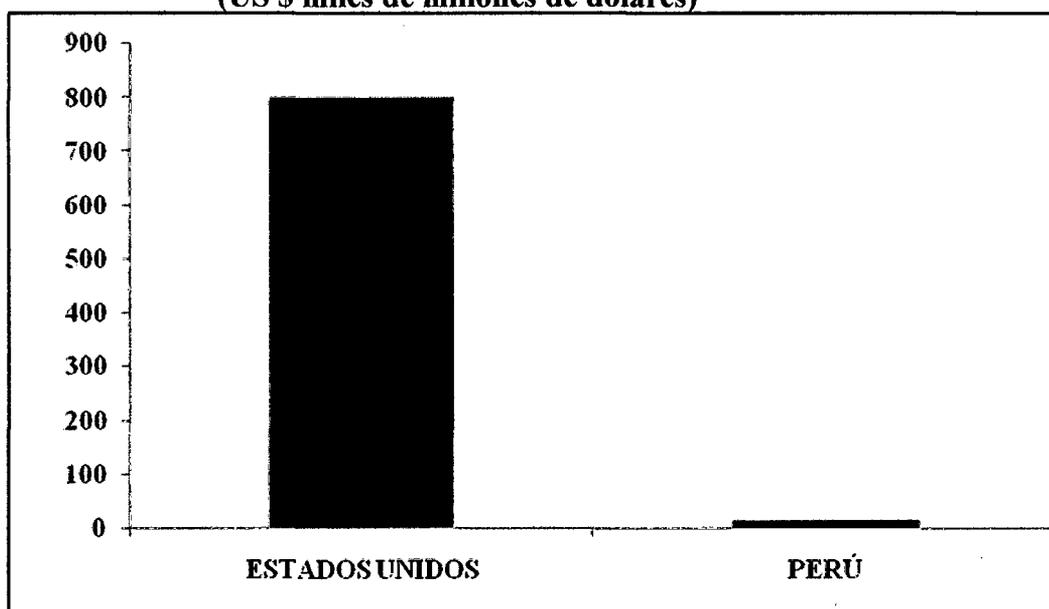
2.1.1 Análisis económico

Un aspecto muy importante son las negociaciones del Tratado de Libre Comercio (TLC) que celebraron los Estado Unidos con nuestro país, ya que muchos países utilizan este mecanismo comercial para incentivar el desarrollo de la industria nacional y de las pequeñas y medianas empresas.

Cada año, el Gobierno Federal de USA y los gobiernos estatales de los Estados Unidos compran alrededor de US\$ 800 mil millones de dólares en la adquisición de bienes y servicios al sector privado. Se sabe que por lo expresado por la Buy American Act (BAA), las entidades o instituciones del gobierno norteamericano, tanto a nivel federal como a nivel estatal, solo están facultadas a adquirir bienes de empresas proveedoras de los Estados Unidos. Sin embargo, existen excepciones para éstas compras, una de las cuales contempla que los proveedores de países que hayan suscrito acuerdos comerciales con Estados Unidos están autorizados a ofrecer sus productos a las entidades públicas de ese país. Por ello es importante resaltar que a partir del año 2004, y gracias al Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos, el Perú a través de sus empresas pueden participar en distintas licitaciones de las diversas entidades públicas de los Estados Unidos.

El siguiente gráfico muestra el nivel del poder adquisitivo para las adquisiciones del mercado americano respecto al mercado peruano.

**Gráfico 01. Valor de venta en el sector público del año 2005
(US \$ miles de millones de dólares)**



Fuente: Federal Procurement Data System. MEF. Año 2008. Se incluye información federal y estatal para los Estados Unidos e información nacional para el Perú.

El mercado de compras estatales de Estados Unidos es setenta y ocho veces mayor al de Perú, por lo que una mayor apertura de este mercado para las empresas peruanas significaría un reto, ya que nuestras empresas deberán estar preparadas para poder aprovechar estos beneficios.

Así como las empresas peruanas pueden licitar procesos de adquisiciones en los Estados Unidos, similarmente las empresas federales y estatales americanas pueden participar de las compras en nuestro país, bajo las mismas condiciones técnicas entre empresas americanas y peruanas. Por ello se prevé un fuerte movimiento comercial para los productos peruanos con carácter de exportación. Finalmente, las negociaciones de compras y ventas en el marco del TLC con Estados Unidos, permitirá lograr un mayor acceso a un nuevo mercado, el cual ofrece muchas oportunidades y nichos de mercado que pueden beneficiar a los proveedores peruanos; por otra parte, se debe tener en cuenta el efecto favorable

que puede tener en las micro y pequeñas empresas (MYPES) que gozaran de una apertura enorme del mercado americano.

2.1.2 Análisis internacional

La industrialización de las carnes frías y embutidos, a nivel internacional es una industria que ha logrado sostenerse en un crecimiento promedio del 10 % en un período de 10 años, que ha tenido una transformación importante hacia la modernización y hacia la integración de tecnología de punta. Ésta industria casi en la gran mayoría de países se conforma de forma sui géneris, es decir que el 80 % de la industrialización se consolida entre cinco a diez empresas grandes; el 10 % del mercado adicional se distribuye en unas 25 ó 30 empresas medianas y el resto de mercado se limita a micro y pequeñas.

Por ejemplo en el caso mexicano, el 88 % de la producción nacional de carnes frías y embutidos se encuentra localizada en ocho estados de México; y es que durante los últimos años la producción de carne de porcino ha jugado un papel fundamental dentro del abasto de carnes en México y si bien es cierto que su participación en el consumo mexicano ha disminuido en forma significativa, durante los últimos 15 años los embutidos de porcino mantiene una posición importante en el gusto del consumidor.

La producción de carnes frías y embutidos en el país es de 560 mil toneladas al año aproximadamente, pero el consumo per cápita es bajo, ya que apenas llega a los 1.6 kilogramos, cuando hay naciones como Chile donde el consumo per cápita es de 14 kilogramos por persona. Por otra parte, Sigma Alimentos es una de las dos más grandes empacadoras de carnes frías y embutidos en México; cuenta con 9 plantas, 2 distribuidores y 68 centros de distribución

propios. Atiende diariamente a casi 70 mil clientes en todo el país. Todas sus instalaciones tienen certificación ISO-9000, dos más certificadas como ISO-9002; y dos de ellas están aprobadas por el USDA para la exportación a los EU.

La industrialización de las carnes porcinas en Argentina es quizás una de las que mejor refleja su reconocimiento, como país agropecuario y con un desarrollo desuniforme de su complejo agroindustrial, éste país trata de generarle un valor agregado a sus producciones de carnes frías de ganado vacuno y porcino.

Como la mayoría de cadenas productivas en la producción de carnes vacunas y porcinas, está enmarcada en un contexto de comercio y producción globalizados, y sin duda que la industrialización de carnes en una actividad que genera un producto con una fuerte demanda a nivel mundial, y creciente en Argentina. Las carnes porcinas son las más consumidas en el mundo, llegando en algunos países europeos a niveles de consumo superiores a los 65 kg por habitante /año. En Argentina; el consumo de carnes porcinas en sus diferentes formas de presentación (embutidos, fresca, etc.), está por debajo de los dos dígitos. (8 kg /habitante /año aproximadamente).

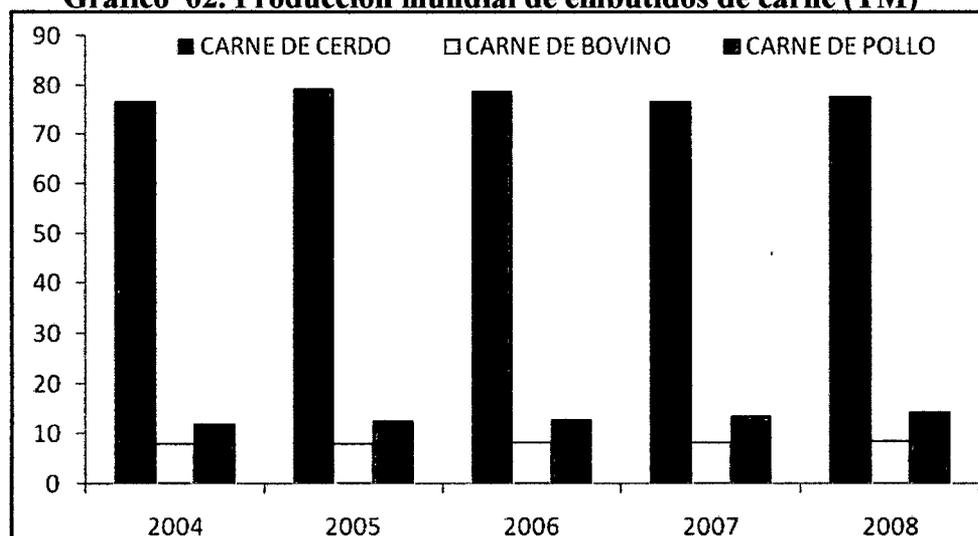
La siguiente tabla y gráfico muestran con claridad las tendencias en el mundo respecto al consumo de carnes, donde se resalta el gran consumo que tienen las carnes en países asiáticos y europeos, respecto a la mayoría de los países latino americanos como Argentina, Chile y Perú.

Tabla 01. Consumo per cápita kg/habitante/año de carnes en el mundo

Países	Pollo	Cerdo	Vacuno	Total
Hong Kong	43,3	62,8	12,6	118,4
Unión Europea	40,5	30,1	42,9	113,5
Dinamarca	14,0	56,2	21,1	111,3
España	27,9	66,0	14,8	108,7
Argentina	30,2	8,0	65,3	103,5
Brasil	33,1	12,7	35,5	81,3
Alemania	9,1	57,0	13,8	79,9
Francia	16,5	38,0	24,5	79,0
Italia	14,3	39,1	24,9	78,3
Reino unido	24,8	25,1	15,3	65,2
México	22,2	12,9	22,8	57,9
Japón	13,9	17,3	11,5	42,7
Rusia	10,8	13,5	16,0	40,3

Fuente: ABEF-ABIPECS-USDA, elaboración por MAXIMIXE 2007.

Del gráfico se puede deducir que España es el país de mayor consumo de carne porcina con 66 Kg.; en cambio Argentina se constituye en el país con mayor consumo per cápita de carne de vacuno con 65,3 Kg.; y el país asiático Hong Kong es el país con mayor consumo de pollo con un registro de 43,3 Kg. per cápita.

Gráfico 02. Producción mundial de embutidos de carne (TM)

Fuente: Ministerio de la Producción. 2010

Los embutidos que más se consumen en el mundo están elaborados a partir de carne de cerdo, en segundo lugar le siguen la carne de bovino y en tercer lugar de preferencias lo tiene la carne de pollo.

2.1.3 Importaciones de carnes en el Perú

Es importante mencionar que las importaciones de carnes en el mercado peruano tienen valores pequeños y son reconocidos debido a que mayormente el consumo por las carnes frías y embutidos se sostiene con la producción nacional que es industrializada en diverso productos cárnicos y embutidos. Respecto al consumo carnes frías éstas son producidas para el auto consumo y se adquieren con gran facilidad en los mercados y supermercados nacionales. Inclusive muchos de los productos que se comercializan en las grandes tiendas son adquiridas de los productores de granjas nacionales.

Respecto a los embutidos, se esperaba que las cifras de importación se reduzcan de 18,4 % durante el año 2006 al 5 % en el año 2007, y así sucesivamente hasta consumir la producción nacional dada la mayor disponibilidad de insumos en nuestro país y que permitirán a la industria doméstica ser más competitiva.

Entre enero y marzo del año 2007 el valor de las importaciones de embutidos creció 34,4 % alcanzando los US \$ 156.600; debido a una mayor demanda en TM de embutidos extranjeros tales como el hot dog (16,1 %), la mortadela (10,1%), el salame (82,9 %) y el chorizo (56,8 %).

En ese mismo periodo, la importación de jamón, jamonada y paté reportaron caídas de 63,4 %; 87 % y 100 % respectivamente. En el caso del jamón, éste

presentó una subida en su precio promedio de 59,4 % que determinó la reducción de sus pedidos del exterior. El paté internacional dejó de consumirse en éste trimestre; mientras que el queso de chanco y el tocino prácticamente han dejado de adquirirse en el exterior.

Chile y España fueron los países que abastecieron de embutidos al mercado local. El chorizo español fue el producto más solicitado, con una participación del 51,3 % del total de las adquisiciones de ese lugar.

En el 2006, Chile fue el primer país de donde se requirieron embutidos, de los cuales el hot dog representó el 85 % de las compras provenientes de dicho país. Por su parte Italia y Dinamarca se constituyeron como proveedores de importancia acumulando en conjunto el 42,8 % del total del valor importado por el Perú. El principal embutido italiano fue el jamón que concentró el 75,8 % del valor importado de ese país.

Tabla 02. Producción nacional más importaciones de embutidos de carne (TM)

Año	Carne ahumada	Chorizo¹	Hot dog	Jamón²	Jamonada¹	Mortaleda¹
1997	442	406	3510	1032	2150	615
1998	985	488	3850	1184	2335	857
1998	705	588	3951	1654	3407	1208
2000	800	668	4607	2141	4390	1165
2001	872	1019	5402	2773	4236	1195
2002	1117	897	5356	2856	4125	1433
2003	1307	1045	6510	2689	4625	1366
2004	1281	1277	6485	2458	4632	1244
2005	1369	1444	6896	2658	4856	1451
2006	1594	1711	6753	2758	5024	1661
2007	1664	1807	6985	2951	5235	1426
Total	12136	11350	60305	25154	45015	13621

Fuente: MINAG-SUNAT. Elaborado por MAXIMIXE.2010

1: incluye producción nacional más importaciones

2: incluye producción nacional más importaciones de jamones.

El producto derivado de carne más consumido es el hot dog, la jamonada y el Jamón dentro del Perú.

2.1.4 Exportaciones de carnes en el Perú

Debe señalarse que las exportaciones peruanas son mínimas, debido a las excesivas regulaciones sanitarias impuestas por los países a los productos alimenticios peruanos y por las limitaciones en la cadena de frío que impiden que nuestra carne porcina y sus derivados conquisten otros países, como lo hacen los productos importados.

Por consiguiente, para la evaluación de la demanda nacional de productos procesados cárnicos se considerará que el valor por las exportaciones no tendrá valores incidentes en la disminución de productos cárnicos que se producen en el país, tomando un valor de mínimo de cero. De forma que las mínimas ventas existentes no se reflejen en las relaciones matemáticas que se formularán en el análisis estadístico.

2.1.5 Análisis nacional

Durante los últimos años la costumbre de consumir embutidos se ha incrementado; similarmente ha sucedido con la industrialización y la entrada de capital extranjero, que lograron una disminución en el precio de estos productos; reflejándose en un aumento constante de la producción de embutidos a base de carne de cerdo, carne de bovino y carne de pollo; aunque como se ha mencionado en el mundo el embutido más consumido es aquel que se prepara a partir de carne de cerdo.

Si los datos tabulados son llevados a un gráfico, se puede apreciar claramente la tendencia del consumo de los productos industrializados en nuestro país, que definitivamente con los años los embutidos han crecido en forma exponencial, tal como se aprecia en la siguiente tabla y gráfico.

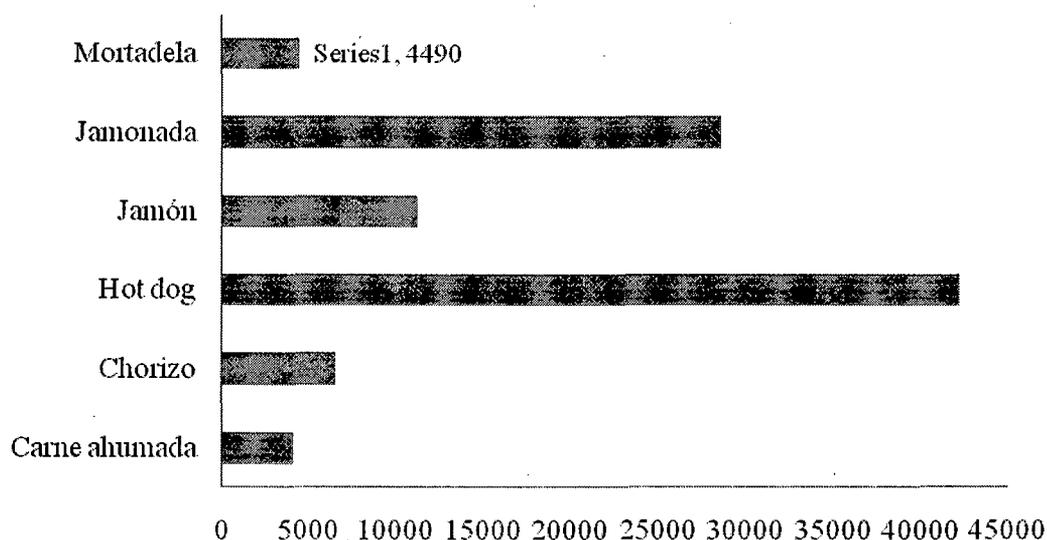
Tabla 03. Producción nacional de embutidos de carne (TM)

Año	Carne ahumada	Chorizo	Hot dog	Jamón	Jamonada	Mortadela
1997	281	472	2876	808	2027	337
1998	305	592	3434	848	2131	400
1998	363	794	3666	997	2310	380
2000	350	560	3588	893	2165	415
2001	365	612	3177	912	2658	329
2002	380	536	3297	1054	2698	410
2003	368	435	3989	984	2484	398
2004	398	583	4325	1099	3015	436
2005	402	605	4635	1150	2987	451
2006	425	687	4562	1201	3017	462
2007	430	622	4731	1268	3120	472
Total	4067	6498	42280	11214	28612	4490

Fuente: MINAG-SUNAT. Elaborado por MAXIMIXE.2010

Se aprecia que el consumo de carne procesada en forma de embutidos ha tenido en gran desarrollo en la negociación interna; inclusive se aprecia con nitidez que mayor es el consumo de hot dog, jamón, mortadela y jamonada; mientras que menor proporción de consumo tiene el paté, chorizo y carne ahumada.

Gráfico 03 Consumo nacional de embutidos (TM)



Fuente: MINAG – SUNAT. Elaborado por MAXIMIXE.

Se puede apreciar que en ese lapso de tiempo el mayor consumo nacional en toneladas métricas en nuestro país lo ostenta el hot dog, seguido del consumo de la jamonada y del jamón, seguidamente se observa el consumo de la mortadela, del chorizo y la carne ahumada.

2.1.6 Análisis regional de Amazonas

2.1.6.1 Características socio demográficos

El departamento de Amazonas fue sede de la cultura Chachapoyas, llamada también Sachapuyos. Los Chachapoyas habían desarrollado una agricultura acorde a las condiciones edafoclimáticas de la zona haciendo uso de tecnologías conservacionistas del recurso suelo: Andenes, terrazas y barreras vivas, entre otros. El capitán español Alonso de Alvarado, considerando la importancia estratégica de su ubicación, funda la ciudad de Chachapoyas el 5 de septiembre de 1538, convirtiéndola desde entonces en la capital del oriente peruano. Su

influencia abarcaba desde la margen derecha del río Marañón hasta los límites con los países fronterizos. Una ley aprobada por el Congreso la convierte en departamento el 21 de noviembre de 1832. Con el transcurrir de los años, parte de su territorio se toma como base para la formación de los departamentos de Loreto y San Martín, sin embargo, Chachapoyas se mantuvo como centro de operaciones para la conquista de la selva.

Amazonas se encuentra ubicada en la zona nor oriental del país entre los paralelos 02°59' y 06°59' de latitud sur y los meridianos 77°10' y 78°45'. Políticamente está dividido en 07 provincias y 83 distritos, con una extensión superficial de 39,249.13 Km² que representa el 3.05% del territorio nacional. Limita por el norte con la República del Ecuador; por el Este con el departamento de Loreto y San Martín; por el Sur con el departamento de La Libertad y por el Oeste con el departamento de Cajamarca.

Los principales ejes de acceso al departamento están constituidos por la carretera que une a la costa con la selva, partiendo desde Lima por la Panamericana Norte hasta la Marginal Norte Centro y Sur en la selva con una longitud de 1320 km aproximadamente, hasta el distrito de Pedro Ruiz, para luego continuar el viaje hasta Chachapoyas por un tramo afirmado de aproximadamente 58 km. Otra vía de acceso lo constituye el Aeropuerto de tercer nivel que solamente registra en su bitácora vuelos de naves de carga mediana que entran con frecuencia una vez por semana.

La población estimada actual es de 136350 habitantes (INE – censos nacionales del 2007. Estimaciones de población por departamentos, provincias, distritos), donde el 64,5 % es población rural y 35,5% es población urbana, con una densidad de 10,35 habitantes por Km². La provincia más poblada es Utcubamba con 124,382 habitantes con una tasa de crecimiento promedio anual del 2,2%. Para el caso de Chachapoyas capital del departamento, al año 2007 registra 23939 habitantes, con una densidad de 15,19 habitantes por Km², con una tasa de crecimiento de 3 %. Chachapoyas es la provincia con mayor número de habitantes urbanos.

La clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor (CUM) realizada por la ONERN, en la década 1990 – 2000, ha servido de base para establecer preliminarmente el siguiente resumen de las clases de tierras existentes:

Tabla 04. Clasificación de los suelos según su uso mayor

SÍMBOLO	CAPACIDAD DE USO MAYOR	SUPERFICIE	
		Has.	%
A	Aptas para cultivos en limpio	25.185	0,64
C	Aptas para cultivos permanentes	134.749	3,43
P	Aptas para pastoreo	212.373	5,41
F	Aptas para producción forestal	1'031.159	26,27
X	Tierras de protección	2'521.447	64,25
	TOTAL	3'924.913	100,00

Fuente: INEI – III Censo Nacional Agropecuario, 1999.

Se ha estimado 159.934 hectáreas agrícolas, de las cuales 25.185 hectáreas se encuentran bajo riego y 134.749 hectáreas dependen del

régimen de lluvias (secano). Entre los cultivos que predominan podemos mencionar el café, cacao, arroz, maíz amarillo duro, maíz amiláceo, frijol, papa, trigo, arveja, yuca, plátano, caña de azúcar, pastos cultivados, cultivos y frutales andinos (yacón, guayaba, guanábana, zapote, cocona, sauco, aguaymanto, mora, etc), plantas medicinales (sangre de grado, chamico, coca, uña de gato, barbasco, chuchuhuasi, etc.) En cuanto al área para la producción pecuaria se tiene una disponibilidad de 212.373 has, para pastoreo, existiendo cuatro cuencas lecheras que tienen un gran potencial para ser desarrolladas, las que están ubicadas en Leymebamba y Molinopampa (Chachapoyas), Pomacochas (Bongará) y Bagua Grande, Cajaruro (Utcubamba).

En Amazonas el 81,5% del territorio es zona de selva y el 18,5% restante es sierra, correspondiente al espacio de transición de la cordillera andina hacia la llanura amazónica. Los aspectos determinantes de la geomorfología del territorio son: El alineamiento estructural de los flancos oriental y occidental de los andes denominada cordillera, la depresión tectónica de los ríos Marañón, Utcubamba y Jucusbamba y la esorrentía hídrica que presentan ambas zonas. Las montañas más elevadas alcanzan elevaciones cercanas a los 4.200 m.s.n.m. mientras que la terraza más baja en su límite con el río Marañón, se ubica a una altitud de 180 m.s.n.m. Fisiográficamente se observan cuatro grandes paisajes. El primero está constituido por las montañas escarpadas de la cordillera de frontera (Cordillera del Cóndor). El segundo presenta colina bajas, es decir, las elevaciones del

relieve con formas suaves y redondeadas, siendo su continuidad topográfica cortada por quebradas pequeñas que se bisecan. El otro paisaje, la parte baja, está conformado por colinas más bajas y finalmente una llanura aluvial a lo largo del río Marañón.

La topografía del departamento es muy variada, con una diversidad admirable de pisos ecológicos que presentan aproximadamente 19 zonas de vida o pisos ecológicos. Según la ONERN en Amazonas existen cuatro tipos de suelos: La parte baja que se extiende a lo largo del Río Marañón constituyendo la zona de vida matorral desértico subtropical (md-S), cuya altitud oscila entre los 180 y 1450 m.s.n.m. son áreas con espesa vegetación y abundante recurso forestal, maderero principalmente y zona apropiada para la agricultura de productos tropicales y la ganadería; la zona de vida inmediata viene a ser el matorral desértico montano bajo subtropical (md-MBS), cuya altitud está comprendido entre los 1.450 y 1.950 m.s.n.m. zona apta para el desarrollo de la agricultura con limitaciones topográficas y la existencia de disponibilidad de recurso hídrico. La siguiente zona de vida es la estepa montano subtropical (e-MS), comprendido entre los 1.950 y 3.500 m.s.n.m. con vocación para el cultivo bajo riego de productos criofílicos; y finalmente está la zona de vida páramo húmedo subalpino subtropical (ph-SAS), cuya altitud oscila entre los 3.500 y 4.200 m.s.n.m. esta zona es apta para el desarrollo de la ganadería. Amazonas cuenta con una flora exuberante, útil para el aprovechamiento racional del hombre, así tenemos especies que se utilizan como productos alimenticios, plantas medicinales, pastos

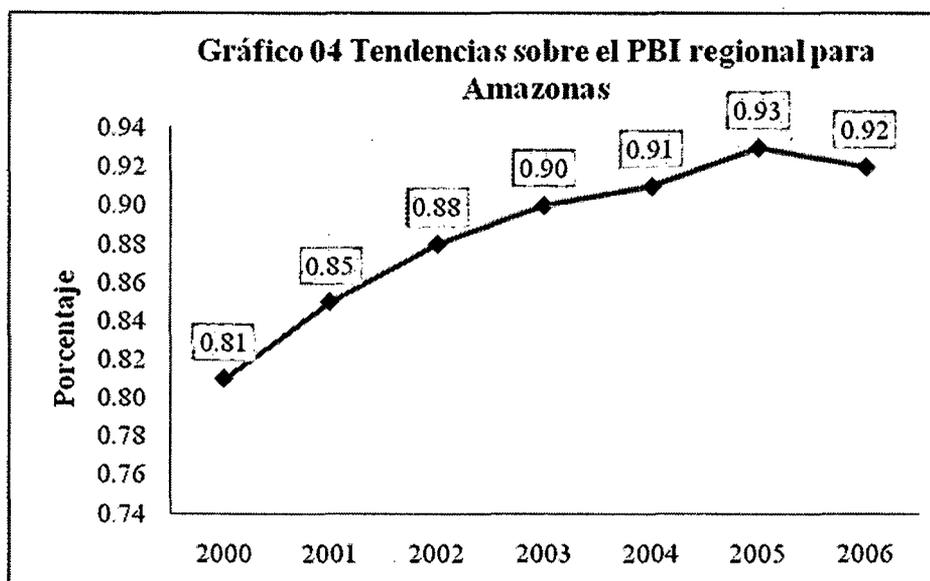
naturales, materiales de construcción para viviendas, entre las principales.

El departamento de Amazonas presenta una gama de posibilidades para el desarrollo del agro ecoturismo, se tiene la laguna de Pomacochas ubicada en la provincia de Bongará, está rodeada de totorales y canales externos, lo que permite la navegación de canoas típicas y la pesca de truchas y carpas. Luego el Pongo de Manseriche y Rentema, el valle de Huayabamba, las palmeras de Ocol, el valle de Huaylla Belén, son otros lugares interesantes para el agro ecoturismo, además de paisajes naturales como montañas, cañones, etc.

2.1.6.2 Características socio económicas de Amazonas

La actividad agropecuaria se encuentra muy dispersa en Amazonas producto del clima imperante, la poca ayuda técnica y crediticia, la distancia a los principales mercados consumidores y sobre todo la difícil accesibilidad de las zonas productoras del departamento, cuyas vías de comunicación se vuelven prácticamente intransitable en épocas de lluvias.

Las cifras, trabajadas por el Instituto Cuánto (2007), permiten apreciar que el Producto Bruto Interno (PBI) de Amazonas pasa en el periodo 2000-2006, de 980 millones de nuevos soles, a precios constantes de 1994, que representaba el 0.81% del PBI del Perú, en el 2000; a 1,472 millones en el 2006, que representaba el 0.92% del total del PBI del Perú, uno de los seis más bajos a nivel del país.



Fuente: Instituto Cuánto (2007)

Las cifras muestran un crecimiento constante del volumen del PBI de Amazonas en el periodo 2000-2005 y una ligera contracción en términos relativos en el 2006. Sin embargo, antes de entrar en una discusión respecto a la dinámica de crecimiento regional, resulta pertinente resaltar que el peso de la economía de Amazonas es evidentemente pequeño en relación a la economía peruana en su conjunto. Característica que resulta determinante e ineludible en la discusión sobre el carácter del desarrollo económico regional de Amazonas.

Los datos muestran a pesar de ello que el aporte de Amazonas al PBI del Perú se ha incrementado en términos relativos en el periodo 2000-2006.

Tabla 05. Estructura agraria de Amazonas

Años censales	Unidades agropecuarias (UA)			Super. de UA (Has)	Tamaño promedio por UA (Ha)
	Total	Con tierras	Sin tierras		
1972	32,038	31,950	88	1'443,525.52	45.06
1994	48,038	48,002	36	975,033.97	20.3

Fuente: INEI – CENAGRO.

El 12,4% de las 48,038 UA, se ubican en la provincia de Chachapoyas, 15,1% e Bagua, 7.7% en Bongará, 11,1% en Condorcanqui, 19,3% en Luya, 8,6% en Rodríguez de Mendoza y el mayor porcentaje a Utcubamba con el 25,8%.

El potencial agropecuario con que cuenta Amazonas es promisorio a pesar del reducido porcentaje de tierras con vocación para cultivos en limpio, permanentes y de pastos naturales que en total suman solo el 10 % del territorio regional. Existen cuencas con gran potencial agrícola y pecuario que actualmente se encuentran en proceso de desarrollo. Así la producción de ganado vacuno y consecuentemente de leche, se ha visto incrementado notoriamente a fines de la misma década. Paralelamente a la carne de res, se ha incrementado los volúmenes de crianza de cerdo, tal como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 06. Producción de cerdos (unidad) en pie en las Provincias de Amazonas, durante 2008 y 2009

REGIÓN / PROV	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	DIC	TOTAL
BAGUA	2008	784	815	792	821	832	767	765	801	819	777	803	8776
	2009	816	847	824	853	865	798	796	834	851	808	836	9127
BONGARA	2008	316	352	375	337	388	350	298	301	332	319	321	3689
	2009	329	366	390	350	404	364	310	313	345	332	334	3837
CHACHAPOYAS	2008	893	938	948	813	945	897	893	796	896	926	1248	10194
	2009	929	976	986	845	983	933	929	828	932	963	1298	10602
CONDORCANQUI	2008	137	156	174	163	166	157	179	164	273	315	342	2226
	2009	142	162	181	169	173	163	186	171	284	328	356	2315
LUYA	2008	751	865	941	1023	935	777	821	718	819	786	856	9293
	2009	781	900	979	1064	973	809	854	747	852	817	890	9665
RODRÍGUEZ DE MENDOZA	2008	391	446	476	481	489	516	542	573	594	617	655	5780
	2009	406	464	495	500	508	537	564	596	618	642	681	6011
UTCUBAMBA	2008	1061	1116	1075	1078	1128	1103	1247	1183	1152	1197	1191	12530
	2009	1103	1161	1118	1121	1173	1147	1296	1230	1199	1245	1239	13031

Fuente: Elaboración de los tesisistas.

2.1.7 Indicadores económicos en el país

La producción de embutidos crecerá 6 % en el 2011, debido al mayor dinamismo de la industria formal que ha introducido nuevos productos y presentaciones para los sectores de menor poder adquisitivo, sumado a las estrategias de mercadeo que buscan incentivar un mayor consumo de embutidos, lo que elevaría el consumo per cápita. Este crecimiento se mantendrá en el 2011 en respuesta al aumento de la capacidad instalada de las empresas del sector para cubrir el creciente consumo de productos cárnicos. En tanto, entre enero y mayo la producción de embutidos durante el año 2010 creció 5,1%, impulsada por el incremento del consumo de productos cárnicos en el mercado interno, en donde los productos de mayor demanda fueron los hot dogs (35 %), las jamonadas (22,9 %), las hamburguesas (11,6 %) y los jamones (9,7 %), concentrando el 79,2 % del consumo total de embutidos.

Cabe destacar que los productos nacionales de la industria formal poseen una amplia aceptación por parte de los consumidores locales debido a su calidad, su sabor y el ingreso de nuevas marcas y presentaciones.

La distribución a los estratos socio-económicos altos se encuentra saturada, por lo cual los esfuerzos de las empresas están enfocados a incrementar el consumo de los segmentos populares, en donde se ha identificado un mayor potencial de crecimiento. Asimismo, el aumento del consumo de hamburguesas y de embutidos a base de carne de aves ha otorgado renovado dinamismo a la industria. Sin embargo, el mayor riesgo para las empresas se encuentra por el lado del costo de los insumos, ya que el mercado es sumamente sensible a variaciones en los precios. En este sentido, el TLC con EEUU ofrece la

oportunidad de importar carne de cerdo, principal insumo, a muy bajos precios.

En especial, los pequeños y medianos empresarios desempeñan un papel muy importante en el desarrollo social y económico de un país. Con frecuencia son los principales impulsores del desarrollo de la sociedad que los alberga, puesto que aumentan el empleo no agrícola y proporcionan los medios transitorios necesarios para mejorar la capacidad de subsistencia de la población. Los empresarios responsables pueden desempeñar una función importante en lo relativo a mejorar la eficacia de la utilización de los recursos, reducir los riesgos y peligros, reducir al mínimo los desechos y preservar las características del medio ambiente. Las industrias en el Perú están relacionadas en un porcentaje significativo con el sector de la Agroindustria, siendo uno de las variables principales del crecimiento industrial, esto se refleja en los 250 productos agroindustriales que exporta nuestro país.

Tabla 07. Principales indicadores económicos del Perú.

INDICADORES ECONÓMICOS	2007	2008	2009 ^a
	Tasas de variación anual		
Producto bruto interno	7,6	8,9	9,4
Producto bruto interno, por habitante	6,3	7,6	8,2
Precios al consumidor	1,1	3,9	6,7 ^b
Salario medio real	1,2	-1,8	2,6 ^c
Dinero (M ₁)	22,4	30,7	27,3 ^d
Tipo de cambio real efectivo ^e	2,8	1,0	-3,3 ^f
Relación de precios del intercambio	26,5	3,6	-7,0
	Porcentaje promedio anual		
Tasa de desempleo urbano	8,5	8,4	8,3 ^g
Resultado global gobierno central PBI	1,5	1,8	2,3
Tasa de interés pasiva nominal	3,4	3,5	3,3 ^h
Tasa de interés activa nominal	17,1	16,5	16,7 ^h
	Millones de dólares		
Exportaciones bienes y servicios	26.447	31.298	35.868
Importaciones de bienes y servicios	18.295	23.87	34.772
Saldo en cuenta corriente	2.757	1.505	-5.635
Cuentas de capital y financiera	-30	8.082	9.095
Balanza global	2.726	9.588	3.46

Fuente: Comisión económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de cifras oficiales.

a: Estimaciones preliminares.

b: Variación en 12 meses hasta noviembre de 2009.

c: Dato correspondiente a junio.

d: Variación en 12 meses hasta octubre 2009.

e: Una tasa negativa significa una apreciación real.

f: Variación del promedio de enero a octubre de 2009 respecto del mismo periodo del año anterior.

g: Estimación basada en datos de enero a octubre 2009.

h: Datos anualizados, promedio de enero a noviembre 2009.

2.2 Estudio de mercado

2.2.1 Identificación de la industria de los embutidos

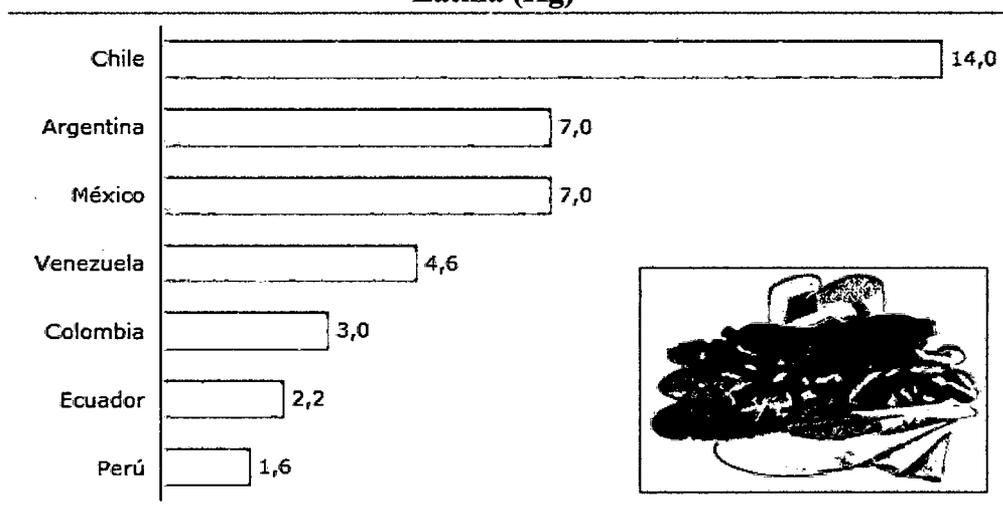
Hay amplio horizonte de expansión en el mercado de embutidos en el país. El consumo per cápita anual (1,6 Kg) dista significativamente de países de la región como Colombia (3,0 Kg), Ecuador (2,2 Kg), Argentina (12,0 Kg) y Chile (14,0 Kg). Aunque los tres últimos años marcaron un crecimiento sostenido de la producción y la demanda, no se espera que el 2009 supere los niveles del 10% del año precedente. Los tipos de mayor share son los hot dogs y las jamonadas, que representan casi el 60% del mercado. Pero hay un hecho notable en el incremento de la demanda de la categoría: la creciente compra del mercado institucional -restaurantes, cafeterías, snack bar, sangucherías y carros rodantes-, canales que en conjunto se estima que realizan el 40% de la demanda actual de embutidos.

La industria de productos cárnicos embutidos es parte esencial del desarrollo social, económico y cultural del país. Conocida como sector secundario de la economía, el sector de cárnicos dinamiza la actividad agropecuaria e influye en la demanda de servicios especializados a los entes públicos y privados. La industria es propulsora, entre otras bondades de crecimiento económico y de empleo directo e indirecto, con lo que inicialmente queda calificada como generadora de impacto positivo a favor de la sociedad.

En la última década la industria de embutidos se ha caracterizado por la diversificación de su oferta con productos sofisticados y de alto precio para los NSE de mayores ingresos y otros para los niveles C y D, apoyados en la penetración creciente de las cadenas de supermercados y panaderías y bodegas.

Los empresarios peruanos han desarrollado propuestas creativas como el arraigado choripan, productos marinados y nuevas carnes básicas como cuy, alpaca, pescado y pota. Sin embargo, un problema de difícil solución, es la competencia que los industriales libran con la producción informal, cuyos productos envilecen los precios del mercado y suplantando marcas conocidas.

Gráfico 05. Consumo per cápita de embutidos en algunos países de América Latina (Kg)



Fuentes: Venezuela, Cámara Venezolana de Industria de Alimentos/ 2007
 México, Revista Énfasis Alimentario/ 2007
 Ecuador, Diario El Financiero Ecuador/ 2007
 Demás Países, MAXIMIXE

Elaboración: MAXIMIXE Marketing & Mercados

En la industria cárnica se realizan procesos de transformación que demandan cuantías de insumos, materia prima y elementos especiales pero que a su vez producen importantes cantidades de desechos sólidos, líquidos y atmosféricos, que la convierten en significativos impactos negativos sobre el entorno ambiental.

2.2.1.1 Embutidos. Los embutidos son alimentos preparados a partir de carne picada y condimentada, introducida a presión en mangas aunque en el momento de consumo, carezcan de ellas. Un embutido curado es aquel

en el cual sus componentes interactúan con sal, nitratos y nitritos principalmente, con el fin de mejorar sus características, en especial color y vida útil, y sobre la cual existe la siguiente clasificación:

- a. **Embutidos crudos:** Aquellos elaborados con carnes y grasa crudas, sometidos a un ahumado o maduración, por ejemplo, se conocen los chorizos, salchichas y salami.
- b. **Embutidos escaldados:** Aquellos cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo un tratamiento térmico de cocción y ahumado opcional, luego de ser embutidos. Por ejemplo: Mortadelas, salchichas tipo frankfurt, jamón cocido, etc. La temperatura externa del agua o de los hornos de cocimiento no debe pasar de 75 - 80 °C. Los productos elaborados con féculas se sacan con una temperatura interior de 72 - 75 °C y sin fécula 70 - 72 °C.
- c. **Embutido cocidos:** Cuando la calidad de la pasta o parte de ella se cocina antes de incorporarla a la masa, por ejemplo, las morcillas, paté, queso de cerdo, etc. La temperatura externa del agua o vapor debe estar entre 80 y 90 °C, sacando el producto a una temperatura interior de 80 - 83 °C.

2.2.1.2 Componentes básicos de los embutidos: Fundamentalmente es la carne picada, los productos difieren sobre todo en la presentación, condimentación y en los métodos de procesamiento utilizados. La composición básica de los embutidos son los compuestos cárnicos, grasa agua, nitritos y nitratos, fosfatos, condimentos sustancias de relleno y sustancias, ligantes y en algunos se incluyen otros componentes como:

Preservantes, antioxidantes y fijadores de color.

Los tres componentes principales de la carne son: Agua, proteínas y grasas. El agua, se encuentra en mayor proporción, un 70 % de los tejidos magros, las proteínas se encuentran en el músculo magro es de 22 % y el de grasa es de un 5 a 10 %, el contenido mineral es de aproximadamente 1 %. En casi todos los tipos de carne procesadas, la extracción de proteína juega un papel decisivo. Si la proteína no es extraída no pueden realizar sus funciones fundamentales, de ésta manera las proteínas cárnicas son el agente emulsificante de una emulsión cárnica y actúan como el cemento entre las piezas de carne en el caso de los jamones. El contenido total de proteína es casi el 50 % es de proteína miofibrilar y el 15 % de actina y el 35 % miosina el resto consiste zarco plasmáticas y tejidos conectivo o proteína del estroma. La fracción de la proteína fibrilar es la más importante de considerar para lograr una buena liga, emulsión y gelificación.

2.2.1.3 Componentes optativos de los embutidos: El termino condimento se aplica a todo ingrediente que aisladamente o en combinación confiere sabor a los productos alimenticios, así, para sazonar los embutidos se usan mezclas de diferentes especias. Como ejemplos tenemos la pimienta negra, el clavo, el jengibre, la nuez moscada, el romero, la salvia y el tomillo, también edulcorante. Además se incorporan las sustancias no cárnicas denominadas a veces ligantes y con menor frecuencia de relleno, emulsionante o estabilizante. También se incorpora harina de trigo como sustancias de relleno y como estabilizante hidrofília que se clasifican en goma, como es el alginato, el

musgo irlandés, la goma arábica y la goma de tragacanto. De igual manera se usa ácido ascórbico y sus derivados los tocoferoles en especial en medio acuosos o grasos.

2.2.1.4 Materia prima

Carne de cerdo: El proyecto contempla el abastecimiento de los mataderos autorizados por el organismo correspondiente, SENASA. Es decir la carne debe contar con las certificación sanitaria para su procesamiento posterior; inmediatamente recibida la carne de cerdo ésta es congelada, en cajas de cartón protegida en bolsa plástica, teniendo un tiempo de permanencia en cuarto frío de 24 horas como máximo, posteriormente pasa al área de deshuese, transportándose a un cuarto frío.

- **Productividad.** La base de todos los embutidos es la carne de cerdo, con una concurrencia secundaria de carne bovina, equina, ovina y otros elementos de relleno. Por lo tanto se expondrá brevemente el ejemplo del rendimiento de un cerdo promedio.

Tabla 08. Animal de 160 Kg. vivo, 128 Kg muerto, 124,6 Kg. enfriado; con rendimiento del 80 %

Cortes	Kilos	Porcentaje (%)
Jamones	24	19,5
Costillares	20,5	16,5
Agujas	11,0	8,7
Paletas	14,0	11,0
Cogotes	4,5	3,5
Pancetas	16,0	13,0
Grasa Solida	13,7	11,0
Cabeza	6,2	5,0
Grasa Derretir	14,7	11,8
Total	124,6	100,0

Fuente: Tecnología de la carne y de los productos cármicos. GIRARD. 1991.

2.2.1.5 Usos del embutido. El embutido es un producto de consumo generalizado por la población como complemento o acompañamiento de las comidas, así como entremés o componentes de los refrigerios. Del mismo modo, se convierte muchas veces como sustituto de la carne en diversos platillos, debido a su costo y a la rapidez con que se preparan. En la actualidad, el consumo de embutidos es muy dinámico dado que cuenta con un mercado muy amplio constituido por el establecimiento de comidas rápidas, las cuales han crecido numéricamente en los últimos años en forma significativa.

2.2.2 Dominio geográfico del mercado

El mercado geográfico fue realizado teniendo como contexto geográfico a la región de Amazonas, en la cual el mercado no limite el consumo a ninguna provincia; sino que al contrario se buscará en todo momento que el proyecto, en el tiempo tenga extensión a otras regiones.

De la tabla 06, se deduce que las provincias del sur de Amazonas, podrían abastecer con facilidad con la materia prima a la planta agroindustrial; inclusive en caso de una gran producción las provincias del norte de Amazonas como Bagua Capital y Utcubamba podría cubrir sin problemas cualquier necesidad extra a la producción normal de embutidos de cerdo.

2.2.3 Determinación de la capacidad de planta

Para calcular la capacidad de la planta es necesario definir la procedencia del embutido que es consumido en la región y en el país. Como resultado de la investigación se ha llegado a la conclusión que no existe exportación de embutidos al mercado internacional, en consecuencia no se consideran valores a

efecto de determinar la demanda del embutido para la planta.

En lo concerniente a los datos se tienen cifras de consumo de la producción nacional y de la importación de embutidos, no obstante que la importación tiene valores pequeños se han considerado por igual en el consumo, tal como se apreció en la tabla 02.

Por concepto de diseño se tiene establecido, que el consumo que demanda en un nicho de mercado queda definido por la siguiente relación:

$$C = I - E + P$$

Donde:

C: Consumo del embutido.

I: Importación del embutido.

E: Exportación del embutido (nula).

P: Producción nacional del embutido

En consecuencia, por la investigación del consumo del embutido se sabe que $E=0$. Por consiguiente la relación queda establecida de la siguiente manera:

$$C = I + P$$

Bajo esta relación, se procede a evaluar los datos de la Tabla 02, para los dos productos que ostentan mayor consumo y preferencia como son: Hot dog, Jamonada y Jamón; ésta tabla incluyen datos de producción nacional y compras de importación. Con éstos datos se investiga la demanda durante al menos los últimos 11 años al presente de forma que se pueda graficar la tendencia de la demanda para los próximos 11 años y que permitirá sostener la planta agroindustrial en el tiempo.

Tabla 09. Producción nacional más importaciones y producción nacional de embutidos (TM)

Años	PRODUCCIÓN NACIONAL MÁS IMPORTACIÓN			PRODUCCIÓN NACIONAL		
	Hot dog	Jamonada	Jamón	Hot dog	Jamonada	Jamón
1997	3510	2150	1032	2876	2027	808
1998	3850	2335	1184	3434	2131	848
1998	3951	3407	1654	3666	2310	997
2000	4607	4390	2141	3588	2165	893
2001	5402	4236	2773	3177	2658	912
2002	5356	4125	2856	3297	2698	1054
2003	6510	4625	2689	3989	2484	984
2004	6485	4632	2458	4325	3015	1099
2005	6896	4856	2658	4635	2987	1150
2006	6753	5024	2758	4562	3017	1201
2007	6985	5235	2951	4731	3120	1268
TOTAL	60305	45015	25154	42280	28612	11214

Fuente: MINAG – SUNAT. Elaborado por MAXIMIXE. 2010.

Con los datos de producción nacional y de importación es fácil calcular la importación de embutidos, que será aquella producción que tratará de cubrir el presente proyecto.

2.2.3.1 Determinación de la demanda insatisfecha

Para determinar la demanda insatisfecha se efectuó la resta de la producción nacional de embutidos y la producción nacional, de los productos más demandados como son el Hot-Dog, Jamonada y Jamón, calculados en la siguiente tabla.

Tabla10. Determinación del consumo importado de embutidos (TM).

Años	CONSUMO NACIONAL MÁS IMPORTACIÓN			CONSUMO NACIONAL			IMPORTACIÓN (DEMANDA INSATISFECHA)		
	Hot dog	Jamonada	Jamón	Hot dog	Jamonada	Jamón	Hot dog	Jamonada	Jamón
1997	3510	2150	1032	2876	2027	808	634	123	224
1998	3850	2335	1184	3434	2131	848	416	204	336
1998	3951	3407	1654	3666	2310	997	285	1097	657
2000	4607	4390	2141	3588	2165	893	1019	2225	1248
2001	5402	4236	2773	3177	2658	912	2225	1578	1861
2002	5356	4125	2856	3297	2698	1054	2059	1427	1802
2003	6510	4625	2689	3989	2484	984	2521	2141	1705
2004	6485	4632	2458	4325	3015	1099	2160	1617	1359
2005	6896	4856	2658	4635	2987	1150	2261	1869	1508
2006	6753	5024	2758	4562	3017	1201	2191	2007	1557
2007	6985	5235	2951	4731	3120	1268	2254	2115	1683
TOTAL	60305	45015	25154	42280	28612	11214	18025	16403	24.254

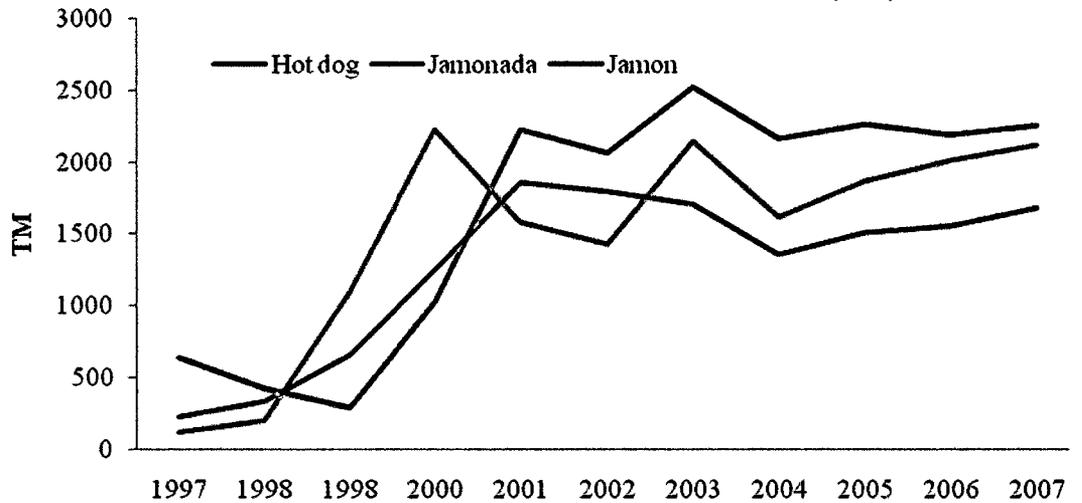
Fuente: MINAG – SUNAT. Elaborado por MAXIMIXE. 2010.

Los datos de importación de embutidos serán denominados demanda insatisfecha por cuanto se ha recurrido a la importación para satisfacer el consumo solicitado.

Con los datos obtenidos se puede resumir la demanda insatisfecha para el periodo 1997 – 2007, en base a la adquisición de otros países de embutidos de hot-dog, jamonada y jamón que son los productos que mayor consumo tienen en nuestro país, y por ende en la región.

Por consecuencia en forma se gráfica los datos de la tendencia de importación (Demanda Insatisfecha) para los embutidos de mayor consumo.

Gráfico 06. Tendencia de la Demanda Insatisfecha (TM)



Fuente: MINAG – SUNAT. Elaboración personal.

a. Aplicación del método de mínimos cuadrados.

Para conocer la tendencia en el futuro, como por ejemplo; conocer el consumo y demanda de los embutidos hot dog, jamonadas y jamón dentro de 11 años es necesario aplicar el método estadístico de mínimos cuadrados.

$$Y = A + CX$$

Donde:

A = Consumo estimado al inicio de la serie cronológica.

C = Propensión marginal a consumo del embutido en evaluación.

Y = Consumo por año.

X = origen de trabajo para representar el tiempo

En consiguiente el método lineal proporciona dos ecuaciones simultáneas para encontrar los valores de A y C.

* $Y = A + CX$ I

Aplicando operadores \sum para ambos miembros de (I), se tiene

$$* \quad \Sigma Y = NA + C\Sigma X \dots\dots\dots II$$

Multiplicando por X ambos miembros de (I) se tiene

$$* \quad XY = XA + CX^2 \dots\dots\dots III$$

Aplicando operador Σ ambos miembros de (III) se tiene

$$* \quad \Sigma XY = A\Sigma X + C\Sigma X^2 \dots\dots\dots IV$$

Con II y IV se forma el sistema

$$\begin{cases} NA + C\Sigma X = \Sigma Y \\ A\Sigma X + C\Sigma X^2 = \Sigma XY \end{cases}$$

Resolviendo el sistema donde las incógnitas son A y C, se obtiene:

$$\hat{C} = \frac{\Sigma XY - \frac{\Sigma X \Sigma Y}{N}}{\Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{N}}$$

$$\hat{A} = \frac{\Sigma Y}{N} - \hat{C} \frac{\Sigma X}{N}$$

a.1. Primer caso evaluado: Hot dog

Tabla 11. Datos sobre consumo nacional de Hot-dog

Año	X	C = Y	X ²	X*Y	Y ²
1997	0	634	0	0	401956
1998	1	416	1	416	173056
1998	2	285	4	570	81225
2000	3	1019	9	3057	1038361
2001	4	2225	16	8900	4950625
2002	5	2059	25	10295	4239481
2003	6	2521	36	15126	6355441
2004	7	2160	49	15120	4665600
2005	8	2261	64	18088	5112121
2006	9	2191	81	19719	4800481
2007	10	2254	100	22540	5080516
Σ	55	18025	385	113831	36898863

Fuente: Elaboración propia del tesista.

Con los datos encontrados se puede aplicar la información a

un ajuste lineal para el ajuste lineal del Hot dog en los próximos 11 años.

Aplicando la ecuación de mínimos cuadrados, para un $N = 11$ (datos); se obtiene los valores de A y C.

$$\hat{C} = \frac{\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{N}}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}} = \frac{113831 - \frac{55(18025)}{11}}{385 - \frac{55^2}{11}} = 216 \text{ TM.}$$

$$\hat{A} = \frac{\sum Y}{N} - \hat{C} \frac{\sum X}{N} = \frac{18025}{11} - 216 \frac{55}{11} = 558.6 \text{ TM.}$$

Por tanto

$$\hat{Y} = \hat{A} + \hat{C}X$$

$$\hat{Y} = 558.6 \text{ (TM)} + 216 \text{ (TM)}X$$

Con la propensión marginal al consumo de Hot-dog, se puede realizar la proyección para la planta agroindustrial para los próximos 11 años.

Para lo cual se tienen el consumo demandado desde el año 1997 al año 2007, ahora con la propensión marginal del consumo de hot dog un $C = 216$ (TM/año), se realiza un ajuste lineal para los próximos 11 años en la siguiente tabla.

Tabla 12. Proyección de la demanda para el Hot dog hasta el año 2020

AÑOS	CONSUMO (TM)
1997	634
1998	416
1999	285
2000	1019
2001	2225
2002	2059
2003	2521
2004	2160
2005	2261
2006	2191
2007	2254
	Propensión al consumo 216
	TM/Año
2011	2470
2012	2686
2013	2873
2014	3060
2015	3237
2016	3415
2017	3587
2018	3760
2019	3931
2020	4101

Fuente: Elaboración propia del tesista.

Para tener las proyecciones de la demanda insatisfecha al año 2020 se optó hacer una proyección para un máximo de 2 años luego se volvió a tomar los datos históricos más los 2 años proyectados para volver a realizar otra proyección para otros 2 años, este procedimiento se realizó para obtener una proyección más real ya que si se realizaba una sola proyección con los datos históricos hasta el año 2020 sin hacer los reajustes necesarios nos conllevaría a mayor error.

Con los datos encontrados se pudo aplicar la información a un ajuste lineal, para el periodo 2011 – 2020, determinándose la

demanda insatisfecha de Hot dog para el primer año (2011) un consumo de 2470 TM/Año a nivel nacional.

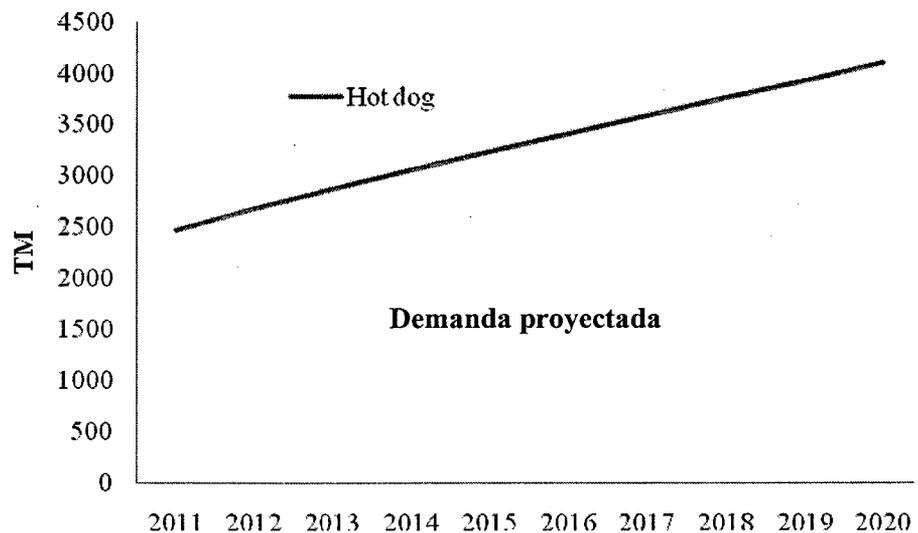
La estrategia de diseño es que la capacidad de la planta satisfaga el consumo aproximado del 2 % del total nacional de manera que la demanda a satisfacer será de:

$$\text{Demanda a satisfacer} = 2470 (0.02)$$

$$\text{Demanda a satisfacer} = 49.390 \text{ TM/Año de embutidos de hot dog.}$$

Orientado al consumo del mercado dentro de la región Amazonas.

Gráfico 07. Tendencia de la demanda del hot dog (TM) en los años 2011–2020



Fuente: Elaboración propia del tesista.

De forma similar al cálculo realizado para el Hot dog; se ha procedido para realizar el ajuste lineal para la Jamonada y Jamón.

a.2 Segundo caso evaluado: Jamonada

Tabla 13. Datos sobre el consumo nacional de Jamonada

Año	X	C = Y	X ²	X*Y	Y ²
1997	0	123	0	0	15129
1998	1	204	1	204	41616
1998	2	1097	4	2194	1203409
2000	3	2225	9	6675	4950625
2001	4	1578	16	6312	2490084
2002	5	1427	25	7135	2036329
2003	6	2141	36	12846	4583881
2004	7	1617	49	11319	2614689
2005	8	1869	64	14952	3493161
2006	9	2007	81	18063	4028049
2007	10	2115	100	21150	4473225
Σ	55	16403	385	100850	29930197

Fuente: Elaboración propia

Con los datos encontrados se puede aplicar la información a un ajuste lineal de la jamonada en los próximos 11 años.

Aplicando la ecuación de mínimos cuadrados, para un N = 11 (datos); se obtiene los valores de A y C.

$$\hat{C} = \frac{\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{N}}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}} = \frac{10085 - \frac{55(16430)}{11}}{385 - \frac{(55)^2}{11}} = 171 \text{ TM.}$$

$$\hat{A} = \frac{\sum Y}{N} - \hat{C} \frac{\sum X}{N} = \frac{16430}{11} - 171 \left(\frac{55}{11} \right) = 635.05 \text{ TM.}$$

Por tanto

$$\hat{Y} = \hat{A} + \hat{C}X$$

$$\hat{Y} = 635.05 \text{ (TM)} + 171 \text{ (TM)}X$$

Con la propensión marginal al consumo de Jamonada, se puede realizar la proyección para la planta agroindustrial para

los próximos 11 años.

Para lo cual se tienen el consumo demandado desde el año 1997 al año 2007, ahora con la propensión marginal al consumo de la Jamonada un $C = 171$ (TM/año), se realiza un ajuste lineal para los próximos 11 años en la siguiente tabla.

Tabla 14. Proyección de la demanda para la jamonada hasta el año 2020

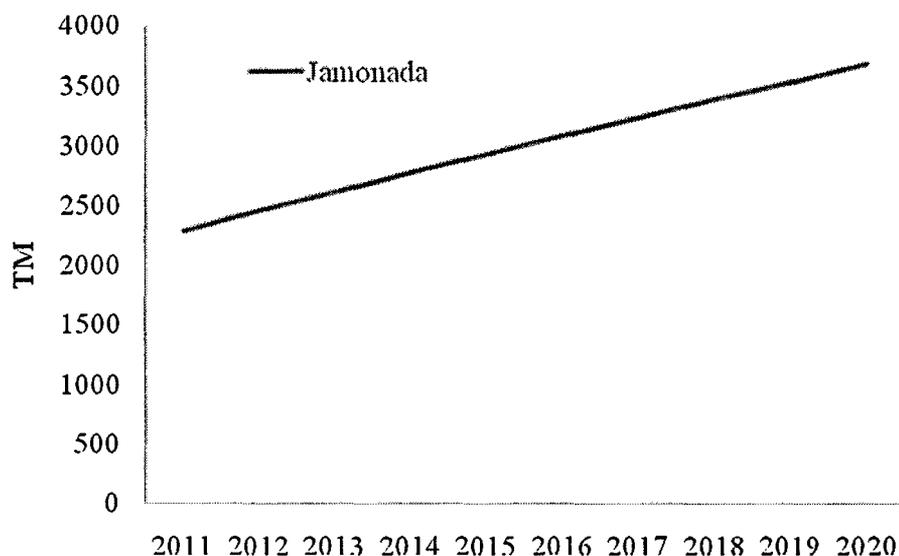
AÑOS	CONSUMO (TM)
1997	123
1998	204
1999	1097
2000	2225
2001	1578
2002	1427
2003	2141
2004	1617
2005	1869
2006	2007
2007	2115
	Propensión al consumo 171 TM/Año
2011	2286
2012	2457
2013	2615
2014	2772
2015	2924
2016	3076
2017	3226
2018	3375
2019	3524
2020	3673

Fuente: Elaboración propia del tesista.

La tendencia indica que la demanda insatisfecha para la jamonada, para el primer año (2011) será un consumo de 2286 TM/Año a nivel nacional; igual que el caso anterior se prevé satisfacer únicamente el 2% de la demanda insatisfecha que

corresponde a 45.73 TM/Año de jamonada orientado al consumo del mercado dentro de la región Amazonas.

Gráfico 08. Tendencia de la demanda de la Jamonada (TM) en los años 2011–2020



Fuente: Elaboración propia del tesista.

a.3 Tercer caso evaluado: Jamón

Tabla 15. Datos sobre el consumo nacional de Jamón

Año	X	C = Y	X ²	X*Y	Y ²
1997	0	224	0	0	50176
1998	1	336	1	336	112896
1998	2	657	4	1314	431649
2000	3	1248	9	3744	1557504
2001	4	1861	16	7444	3463321
2002	5	1802	25	9010	3247204
2003	6	1705	36	10230	2907025
2004	7	1359	49	9513	1846881
2005	8	1508	64	12064	2274064
2006	9	1557	81	14013	2424249
2007	10	1683	100	16830	2832489
Σ	55	13940	385	84498	21147458

Fuente: Elaboración propia

Con los datos encontrados se puede aplicar la información a un ajuste lineal del jamón en los próximos 11 años.

Aplicando la ecuación de mínimos cuadrados, para un $N = 11$ (datos); se obtiene los valores de A y C.

$$\hat{C} = \frac{\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{N}}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}} = \frac{84498 - \frac{55(13940)}{11}}{385 - \frac{(55)^2}{11}} = 135 \text{ TM.}$$

$$\hat{A} = \frac{\sum Y}{N} - \hat{C} \frac{\sum X}{N} = \frac{13940}{11} - 135 \left(\frac{55}{11} \right) = 594.64 \text{ TM.}$$

Por tanto

$$\hat{Y} = \hat{A} + \hat{C}X$$

$$\hat{Y} = 594.64 \text{ (TM)} + 135(\text{TM})X$$

Con la propensión marginal al consumo de Jamón, se puede realizar la proyección para la planta agroindustrial para los próximos 11 años.

Para lo cual se tienen el consumo demandado desde el año 1997 al año 2007, ahora con la propensión marginal al consumo de Jamón un $C = 135$ (TM/año), se realiza un ajuste lineal para los próximos 11 años en la siguiente tabla.

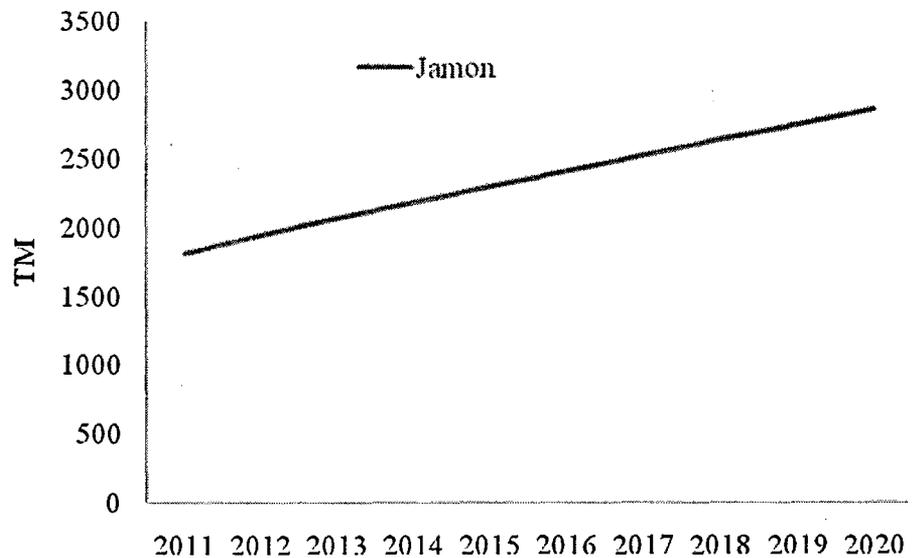
Tabla 16. Proyección de la demanda para el jamón hasta el año 2020

AÑOS	CONSUMO (TM)
1997	224
1998	336
1999	657
2000	1248
2001	1861
2002	1802
2003	1705
2004	1359
2005	1508
2006	1557
2007	1683
	Propensión al consumo 135 TM/Año
2011	1818
2012	1952
2013	2071
2014	2190
2015	2303
2016	2417
2017	2527
2018	2638
2019	2748
2020	2857

Fuente: Elaboración propia del tesista.

La tendencia indica que la demanda insatisfecha para la Jamón, para el primer año (2011) será un consumo de 1818 TM/Año a nivel nacional; igual que el caso anterior se prevé satisfacer únicamente el 2% de la demanda insatisfecha que corresponde a 36.35 TM/Año de Jamón orientado al consumo del mercado dentro de la región Amazonas.

Gráfico 09. Tendencia de la demanda del Jamón (TM) en los años 2011–2020



Fuente: Elaboración propia del tesista.

2.3 Tamaño de planta

Analizados los puntos anteriores, se determina el tamaño del proyecto considerando la capacidad instalada en kilogramos/año, será de 212 622 Kg/año, el cual se producirá según se muestra en la tabla

Tabla 17. Producción según participación y tipo Kg/añual

AÑO	Hot-Dog	Jamonada	Jamón	Total
2011	49390	45725	36351	131465
2012	53700	49149	39041	141891
2013	57452	52293	41421	151166
2014	61203	55437	43801	160441
2015	64747	58476	46066	169289
2016	68291	61515	48330	178137
2017	71746	64510	50546	186802
2018	75201	67505	52761	195467
2019	78614	70478	54952	204044
2020	82026	73451	57144	212622

Fuente: Elaboración Propia

Cuyo componente como vemos se encuentra dentro de los márgenes de la demanda insatisfecha y/o potencial del mercado. Los aspectos relacionados con el abastecimiento de materia prima, materiales, equipos, personal suficiente, etc no son limitantes en nuestro caso.

La implementación de la planta, facilitada por la existencia en el mercado nacional de equipos y maquinarias con capacidad productiva acorde a las exigencias del proyecto. La predisposición y capacidad de los inversionistas para llevar a cabo el proyecto.

Estos factores al análisis siguiente:

¿Cuál es la capacidad de producción desde el punto de vista del mercado consumidor, de la materia prima, la tecnología y el financiamiento?

La capacidad máxima de producción

La capacidad instalada en kilogramos/año, será de 212 622 Kg/año.

El uso de la capacidad instalada se muestra en la tabla 18 Uso de la capacidad instalada.

Tabla 18. Uso de la Capacidad Instalada

AÑO	Programa de producción Kg/año	Vida del Proyecto	Uso Capacidad Instalada
2011	131465	1	62%
2012	141891	2	67%
2013	151166	3	71%
2014	160441	4	75%
2015	169289	5	80%
2016	178137	6	84%
2017	186802	7	88%
2018	195467	8	92%
2019	204044	9	96%
2020	212622	10	100%

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO III

LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

La localización de una planta agroindustrial está en función de la evaluación de ciertos factores técnicos y de materia económica, es decir, son muchos los factores que intervienen en la determinación del emplazamiento más conveniente de una planta agroindustrial; entre los que se pueden mencionar algunos de ellos pueden ser las restricciones de suministros, la distribución del producto a los mercados consumidores, la geografía, la mano de obra, la cercanía a las vías de transporte, clima, calidad de los suministros, costos de ellos, etc. Inclusive algunos autores sostienen que la evaluación económica tiene mayor relevancia que el criterio técnico; si esa fuera la decisión la empresa deberá asumir los riesgos y consideraciones que se desprendan de esa decisión.

Localizar la planta en una localidad determinada tiene una gran responsabilidad que debe ser el resultado de la comparación de los factores que se consideran decisivos así como de los factores secundarios, pero que finalmente ayudan a la decisión final. Se debe tener presente que los factores son variados y cada localidad responderá de forma única ante una circunstancia en particular, y esa será su característica que servirá para comparar dos o más localidades que compitan por la ubicación de la planta agroindustrial. Además, una vez establecida una planta de tamaño considerable, no es fácil realizar desplazamiento o un traslado de la misma.

3.1 Metodología para la determinar la localización de planta

Para localizar una planta agroindustrial, se debe realizar una comparación en al menos dos, tres o más posibilidades; de forma que entre las candidatas se elija a la mejor localidad que ofrezca buen performance y mejores perspectivas técnicas y económicas para la planta de embutidos, para ello se otorgará un puntaje arbitrario a cada factor para que al final se pueda discernir la localidad mejor sostenida.

Para aplicar la metodología de localizar la planta agroindustrial, se ha elegido a tres provincias de la región Amazonas, tomando como posibilidad las provincias de Chachapoyas, Bagua e Utcubamba, donde se consideraran los siguientes factores:

- Factor sobre el suministro de la materia prima
- Factor de recursos humanos
- Factor del clima y medio ambiente
- Factor de servicios básicos
- Factor de vías de acceso y transporte

3.2 Determinación de las posibles ubicaciones en base a factores determinantes

Para determinar las posibles ubicaciones de la planta hay que tomar en consideración aspectos de vital importancia tales como suministro de materias primas, accesibilidad a mercados, vías de acceso, recursos humanos, requerimientos de Infraestructura Industrial y condiciones socio-económicas entre otros.

3.2.1 Suministro de la materia prima

La localidad elegida debe tener la cualidad de poder proveer de carne cerdo y res a la planta agroindustrial; de ésta forma se podrá contar en todo momento

con los insumos que se procesarán al interior de la planta agroindustrial. Por ningún motivo se debe elegir una localidad que no pueda abastecer con facilidad de los insumos necesarios.

Finalmente podemos concluir que, considerando la disponibilidad de materia prima y la cercanía de la misma, tomaremos como posibles ubicaciones a las provincias de Chachapoyas, Bagua e Utcubamba.

3.2.2 Factores de vías de acceso y transporte:

La localidad elegida debe tener vías de acceso de transporte terrestre o aéreo con los lugares adyacentes a su jurisdicción, así se garantizará el transporte normal de los recursos logísticos y del personal que trabajará en la planta agroindustrial.

3.2.3 Factor de recursos humanos:

La finalidad de evaluar el factor de los recursos humanos es determinar si la localidad donde se instalará la planta agroindustrial, reúne la necesaria población para alimentar al proceso agroindustrial con recursos humanos que puedan laborar desde la instalación y ejecución de la planta hasta las actividades propias del procesamiento agroindustrial. De ésta manera por ningún motivo la localidad elegida limitara a la empresa de mano de obra, esto es que siempre exista la posibilidad de sustituir o renovar trabajadores.

3.2.4 Requerimientos de Infraestructura Industrial y condiciones socio-económicas.

Tomando en cuenta los requerimientos de infraestructura industrial, los lugares ya mencionados en puntos anteriores cuentan con un área destinada al sector industrial con mucho potencial y crecimiento. Además que cuentan con un suministro suficiente de energía eléctrica y agua potable. Por lo tanto, se consideran a las Provincias de Chachapoyas, Bagua e Utcubamba.

Ubicaciones seleccionadas tentativas

De acuerdo al análisis de los factores preliminares, concluimos que las posibles localizaciones de la planta podrían ser las Provincias de Chachapoyas, Bagua e Utcubamba.

3.2.5 Factores de servicios básicos:

La localidad elegida debe satisfacer adecuadamente los servicios básicos para el funcionamiento de la planta agroindustrial, como son: Agua, transporte, luz y comunicación. Estos suministros harán posible que la planta opere técnicamente de acuerdo al diseño formulado.

La disponibilidad de energía eléctrica permitirá alimentar con la potencia necesaria para los distintos equipos agroindustriales, de forma que tiene que tenerse la garantía del suministro de energía monofásica y trifásica; en algunos casos se vuelve necesario considerar la instalación de una sub estación eléctrica de alta potencia trifásica para alimentar a los equipos al interior de la planta.

De forma similar, tiene importancia garantizar el suministro de agua, en la

capacidad industrial, pues de acuerdo a las estadísticas son las empresas agroindustriales las que consumen mayores cantidades de agua para sus distintos procesos y más aún una industria que procesará carne, que de por sí requerirá agua para lavado.

Por otra parte, se deberá contar con comunicación que permita la interacción entre los trabajadores de la planta agroindustrial, esencialmente lo que se desea es garantizar la comunicación externa a nivel regional, nacional e internacional.

3.2.6 Factores económicos y legales

La economía que rige la localidad es importante conocerla, por cuanto está asociado en cierta manera al grado cultural del poblador de la localidad. De otra parte, interesa saber las restricciones económicas y legales para instalar la planta agroindustrial en una localidad determinada.

3.3 Análisis de los factores de localización

3.3.1 Suministro de la materia prima (Recursos productivos)

Factor fundamental para la localización de una planta, pues la localidad que sea elegida, debe de tener la capacidad de proveer del principal insumo que tiene la planta agroindustrial como lo es la carne de cerdo, no solamente en los volúmenes necesarios sino también en la calidad adecuada, de ésta forma se podrá tener un nivel de producción regular al interior de la planta.

En consecuencia, será importante determinar la localidad que tenga mayor capacidad de producir cerdo, pues finalmente son la carne de cerdo es el principal insumo para la planta agroindustrial.

A continuación, se adjuntan datos sobre la población de cerdos en la provincia de Bagua, Utcubamba y Chachapoyas, tomando como base la Tabla 06.

Tabla 19. Población de cerdos en la provincia de Bagua, Chachapoyas y Chachapoyas

Año	Bagua	Utcubamba	Chachapoyas
2008	8776	12530	10194
2009	9127	13031	10602
Total	17903	25561	20796

Fuente: Dirección Regional de Agricultura de Amazonas – 2010.

Bagua y Chachapoyas tuvieron similar producción de cerdos, y Utcubamba tuvo mayor población de cerdos durante los años 2008 y 2009.

3.3.2 Accesibilidad a mercados

No solamente es importante producir los embutidos dentro de la planta agroindustrial, sino que quizá más importante es vender el producto final. Para ello se debe considerar que la ubicación de la planta agroindustrial en una determinada localidad, debe ser tal que la planta se encuentre conectada con su nicho de mercado. Debido que a distancias menores entre la planta y el nicho de mercado se obtendrán menores precios de venta, al aminorar los costos de transporte para el envío de productos.

Localizada la planta, se debe evaluar que las vías deben estar libres de obstáculos, inclusive debe preverse vías de transporte excepcionales como un plan de contingencia; de forma que por factores climáticos las carreteras puedan hallarse interrumpidas.

3.3.3 Factores de recursos humanos

Para el caso de recursos humanos no se requiere de gran cantidad de personal en general, pero si con cierto grado de capacitación, es decir medianamente calificado, de acuerdo al proceso productivo y a la tecnología utilizada, Chachapoyas tiene la ventaja comparativa en cuanto a Centros Educativos ya que cuenta con instituciones superiores de formación académica como universidades y centros técnicos. Por lo tanto se considera a las provincias de Bagua y Utcubamba, en donde existe aproximadamente la misma oferta de trabajo por parte de los obreros y personal medianamente calificados, en cuanto al personal calificado a la provincia de Chachapoyas.

3.3.4 Disponibilidad de Energía Eléctrica

La necesidad de energía eléctrica para desarrollar un proceso agroindustrial es sumamente importante, para su adquisición es necesario realizar una evaluación de las necesidades energéticas que se tendrá en la planta, de forma que se informe a la empresa proveedora de la potencia necesaria para su adquisición, a fin de la instalación y operación de los equipos industriales.

En algunos casos, por la dimensión grande la planta agroindustrial es necesario considerar la instalación de una subestación eléctrica, que pueda servir para alimentar a las distintas áreas de la planta agroindustrial.

Lo habitual para el funcionamiento de una planta es la adquisición de la energía eléctrica de la empresa proveedora en la provincia, que para el caso de la región de Amazonas es la empresa Electro Norte. Existen casos en que por la magnitud de la empresa agroindustrial y por la presencia de recursos naturales,

se considera la producción de energía eléctrica en la misma planta, aunque ciertamente no es lo más común.

Las tarifas actuales de la empresa que brindan el servicio de cada localidad no difieren mucho una de otra. Cabe resaltar que la conexión que tendría sería la catalogada como media, ya que la planta contara con transformador respectivo y las cajas que solicita la compañía eléctrica que brinda el servicio.

3.3.5 Disponibilidad de Agua

Se tiene conocimiento que las provincias del norte como Bagua y Utcubamba, actualmente no tienen suministros regulares de agua, debida que no cuentan con plantas de tratamiento de agua, por ésta razón, el agua llega a todos los hogares de estas provincias únicamente por turnos. A comparación la provincia de Chachapoyas, en la actualidad si cuenta con una planta de tratamiento de agua, que permite a los usuarios tener el suministro diario sin ninguna limitación o restricción.

Respecto, al valor de venta de agua en ambas provincias se tienen similares tarifas para ambas localidades de forma que no existe diferencia entre ambas provincias para la evaluación final. Seguidamente se alcanzan las tarifas correspondientes a la adquisición de agua doméstica, comercial e industrial.

Tabla 20. Tarifa de agua potable en región Amazonas

Tipo	Rango	Unidad	Costo (S./) / m ³
Doméstico	0 – 20	m ³	0,43
	21 a más	m ³	0,92
Comercial	0 – 30	m ³	0,46
	31 a más	m ³	1,18
Industrial	0 – 100	m ³	1,28
	101 a más	m ³	1,05

Fuente: EMUSAP S.R.L. 2010.

3.3.6 Servicios de transporte

La región Amazonas en la actualidad tiene una red vial de 1.757,94 Km, siendo las provincias de Chachapoyas y Utcubamba las provincias que concentran la mayor habilitación de carreteras asfaltadas, de este total, el 43,5 % corresponde a la red vial nacional y el 18 % a la red departamental, el porcentaje restante corresponde a redes vecinales.

Las principales cuencas agropecuarias de la región se encuentran interconectadas mediante, con carreteras y en algunos casos con trochas carrozables, en el caso de Molinopampa se encuentra a 44 Km. de la ciudad de Chachapoyas en la carretera hacia Rodríguez de Mendoza y la localidad de Leymebamba a 83 Km. de Chachapoyas en la carretera hacia Celendín. Finalmente, la provincia de Chachapoyas se encuentra a 60 kilómetros de la carretera marginal de la selva.

En lo que se refiere a transporte las dos provincias de Bagua y Utcubamba, ambas se encuentran cerca a la vía denominada eje vial Fernando Belaunde o ex carretera marginal de la selva; que viene desde Chiclayo, cruza Amazonas hasta llegar a San Martín, inclusive éste eje vial cruza en dos partes a la provincia de Utcubamba. Por su parte la provincia de Bagua, tiene la desventaja respecto a Utcubamba de encontrarse a 30 minutos del eje vial.

Seguidamente, se alcanza una proyección de las distancias entre las ciudades más importantes a Chachapoyas; Bagua y Utcubamba.

Tabla 21. Distancias de ambas provincias y las ciudades de la costa

Distancia en Kilómetros	Chachapoyas	Pedro Ruiz	Bagua Grande	Jaén	Chiclayo
Bagua	240	180	55	70	450
Bongará	120	–	180	240	580
Bagua Grande	110	57	–	62	445
Jaén	152	99	62	–	212
Chiclayo	330	277	220	212	–
Trujillo	910	760	690	630	270
Lima	1460	1310	1240	1180	680
Luya	60	120	180	240	575

Fuente: Elaborado por la Dirección Regional de Transporte de Amazonas – 2010. Gobierno Regional Amazonas.

Las provincias de Bagua y Utcubamba, se encuentran en promedio a 7 horas de la costa peruana Chiclayo. Mientras que las provincias de Chachapoyas, Luya y Bongará se encuentran más lejos de la costa peruana.

3.3.7 Efectos sobre el clima

Este factor está relacionado con la posibilidad de contar con un clima favorable para el procesamiento de la carne y estabilidad de los insumos necesarios para el proceso como es, la carne de cerdo.

Cabe recordar que Amazonas es una región que tiene definidos dos sectores con un clima totalmente distinto, como son las provincias del norte y del sur; por un lado las provincias del sur como Chachapoyas, Luya que ostentan un clima frío, un poco más templado Rodríguez de Mendoza, y de otra parte, las provincias del norte como Bagua, Utcubamba y Condorcanqui que tienen un clima muy caluroso y húmedo.

Después de ésta descripción climática, se puede deducir que las provincias de

la zona norte como Bagua y Utcubamba, no tienen un clima ideal para la conservación de la carne, por cuanto la temperatura que alberga éstas provincias es alta con temperaturas que alcanzan los 30 °C.

Mientras que las provincias de la zona sur como Chachapoyas, es ideal para la conservación de la carne por cuanto su temperatura estacional promedio es de los 17 °C, haciéndola ideal para el procesamiento de la carne.

3.3.8 Terrenos

En cuanto al terreno a utilizar para la instalación de la planta , ninguna de las provincias, tienen una zona industrial o parque industrial, los terrenos propicios para el desarrollo de esta actividad, se encuentran disponibles, en la tabla siguiente se muestra algunas características del terreno a adquirir.

Tabla 22. Requerimientos de terreno

Área del terreno (m ²)	1000
Área a construir (m ²):	650.00

Fuente: Elaboración personal.

Tabla 23 Costos del terreno a construir

Factor	Bagua	Utcubamba	Chachapoyas
Costo m ² del terreno en S/.	120.00	120.00	130.00
Costo m ² de construc. en S/.	650.00	750	750
Salario mensual en S/.	600.00	600	600
Costo energía Kw-Hr en S/:	3.50	3.4	3.4

Fuente: Elaboración personal.

3.3.9 Economía

En cuanto a la participación de los sectores productivos en el Producto Bruto Interno de Amazonas; la caza y la silvicultura es la que mayormente aporta con 32 %, siguiéndole en importancia el rubro de otros servicios con 23 %; también se aprecia una considerable participación de la industria manufacturera con un 17 % aproximadamente. En términos de los antecedentes de recaudación se sabe que el Producto Bruto Interno (PBI) de Amazonas pasa en el periodo 2000-2006, de 980 millones de nuevos soles, a precios constantes de 1994, que representaba el 0.81% del PBI del Perú, en el 2000; a 1,472 millones en el 2006, que representaba el 0.92% del total del PBI del Perú, uno de los seis más bajos a nivel del país.

**Tabla 24. Amazonas y Perú: Producto Bruto Interno (PBI),
2000 - 2006**

(Precios constantes de 1994 en Millones de Nuevos Soles S/.)

Años	PBI Amazonas Millones de S/.	PBI Perú Millones de S/.	Aporte de Amazonas al PBI del Perú
2000	980	121057	0.81
2001	1033	121314	0.85
2002	1127	127569	0.88
2003	1194	132545	0.90
2004	1266	139463	0.91
2005	1387	148458	0.93
2006	1472	160383	0.92

Fuente: Instituto Cuánto (2007)

Las cifras muestran un crecimiento constante del volumen del PBI de Amazonas en el periodo 2000-2005 y una ligera contracción en términos relativos en el 2006. Sin embargo, antes de entrar en una discusión respecto a la dinámica de crecimiento regional, resulta pertinente resaltar que el peso de la economía de Amazonas es evidentemente pequeño en relación a la economía

peruana en su conjunto. Característica que resulta determinante e ineludible en la discusión sobre el carácter del desarrollo económico regional de Amazonas.

Por otra parte, existe población desocupada en Amazonas apreciándose una mayor concentración en las provincias de Bagua y Utcubamba, si bien es cierto que la PEA desocupada constituye solo un 2 % de la PEA total; es pertinente tener en cuenta que cerca del 65 % está dedicada a la actividad extractiva, caracterizándolas como sub empleadas y consecuentemente, solo se cuenta con una fuente de trabajo de subsistencia.

3.3.10 Restricciones legales

Los impuestos y las restricciones legales constituyen una carga tributaria que todas las empresas y personas debe cumplir con la SUNAT y en otros casos a la Municipalidad, según sea la provincia. Por consiguiente, los montos y precios económicos dependerán de cada institución de la provincia que regente esa jurisdicción. A continuación, se adjuntan los gastos que ocasionan la formalización legal y tributaria de parte de la empresa, los datos se expresan por provincia y por cada derecho de pago, de forma que se pueda cuantificar los gastos administrativos.

Tabla 25. Restricciones legales.

Impuestos	Bagua	Utcubamba	Chachapoyas.
Licencia de funcionamiento.	S/. 180.00	S/. 170.00	S/. 170.00
Certificación Sanit. (DIGESA)	S/. 370.00	S/. 370.00	S/. 370.00
Impuesto predial	S/. 100.00	S/. 100.00	S/. 100.00
IGV %	S/. 19.00	S/. 19.00	S/. 19.00
Total	S/. 669.00	S/. 659.00	S/. 659.00

Fuente: Municipalidad de Bagua, Utcubamba, Chachapoyas – 2010.

3.4 Evaluación de los factores de localización

Para evaluar las alternativas propuestas se comenzará con la ponderación de los distintos factores de localización. El peso que tendrán determinará el grado de importancia de dicho factor dentro de la elección de la localización en la provincia de Chachapoyas.

3.4.1 Escala de Calificación (del 1 al 10)

La escala de calificación será la siguiente:

Excelente – muy abundante	9 – 10
Muy buena – abundante	7 – 8
Buena – buena cantidad	5 – 6
Regular – regular	3 – 4
Mala – escasa	1 – 2

3.4.2 Ranking de factores

Es una técnica de evaluación subjetiva en la que una serie de factores que influyen en la óptima localización de una planta a los cuales se les asigna una ponderación de acuerdo a su importancia para cada caso específico. En nuestro caso, el factor más importante es la cercanía a la materia prima, pues es necesario asegurar su permanente acercamiento.

Otro factor importante es la cercanía al mercado ya que más cerca de la fuente esté ubicada la planta, disminuirán los costos de transporte del producto final.

En tercer lugar tenemos el factor de la energía eléctrica ya que al no contar una planta de alimentos, como ésta, con la energía suficiente para el

funcionamiento de sus maquinarias no se podría trabajar.

Tal y como se aprecia en la tabla 26, los factores ya mencionados son las que tienen mayor peso o ponderación entre los demás.

3.4.3 Determinación de la posible localización en función de los puntajes

a) Macrolocalización

A nivel general la planta se ubicará en la región de Amazonas, pero se realiza estudio de macrolocalización comparando las condiciones para las tres provincias de Bagua, Chachapoyas y Utcubamba.

Tabla 26. Balance para la localización de la Planta en las provincias de Chachapoyas, Utcubamba y Bagua.

Factores de evaluación	Valor del factor	Evaluación	Evaluación	Evaluación	Cuenta	Cuenta	Cuenta
		Chachapoyas	Utcubamba	Bagua	Chachapoyas	Utcubamba	Bagua
Suministro de la materia prima	10	9	9	9	90	90	90
Accesibilidad a mercados	9	7	7	7	63	63	63
Disponibilidad de Energía Eléctrica	8	7	7	7	56	56	56
Disponibilidad de Agua	7	7	5	4	49	35	28
Disponibilidad De Mano De Obra	6	5	4	3	30	24	18
Terrenos	5	4	5	5	20	25	25
Servicios de transporte	4	4	3	3	16	12	12
Efectos sobre el clima	4	4	3	3	16	12	12
Restricciones legales	3	4	3	3	12	9	9
Economía	3	2	3	3	6	9	9
TOTAL		53	49	47	358	335	322

Fuente: Elaboración personal basada en la investigación del proyecto.

Tal y como se muestra en la tabla 26 Del ranking de factores es la provincia de Chachapoyas el que finalmente obtuvo la mayor puntuación frente a las dos restantes provincias.

b) Microlocalización

Consistió en comparar las alternativas a nivel de distritos de la provincia de Chachapoyas, teniendo en cuenta aquellos donde se produce la materia prima, estos son los distritos de Chachapoyas, La Jalca y Pipus.

Tabla 27. Balance para la localización de la Planta en los Distritos de Chachapoyas, La Jalca y Pipus.

Factores de evaluación	Valor del factor	Evaluación	Evaluación	Evaluación	Cuenta	Cuenta	Cuenta
		Chachapoyas	La Jalca	Pipus	Chachapoyas	La Jalca	Pipus
Suministro de la materia prima	10	8	9	9	80	90	90
Accesibilidad a mercados	9	7	5	6	63	45	54
Disponibilidad de Energía Eléctrica	8	7	7	7	56	56	56
Disponibilidad de Agua	7	7	6	5	49	42	35
Disponibilidad De Mano De Obra	6	5	2	2	30	12	12
Terrenos	5	4	5	5	20	25	25
Servicios de transporte	4	4	3	3	16	12	12
Efectos sobre el clima	4	3	3	3	12	12	12
Restricciones legales	3	4	2	2	12	6	6
Economía	3	3	2	2	9	6	6
TOTAL		52	44	44	347	306	308

Fuente: Elaboración personal basada en la investigación del proyecto

Tal y como se muestra en la tabla 27 Del ranking de factores es el Distrito de Chachapoyas el que finalmente obtuvo la mayor puntuación frente a las dos restantes distritos, lo que nos indica que la Planta será instalada en ese distrito

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

4.1 Antecedentes de la industria de los productos cárnicos

La industria de la carne, a diferencia de la mayoría de las grandes industrias modernas, asienta sus raíces en los tiempos prehistóricos. Aparecen ya en la más antigua literatura referencias tan casuales que parece probable que ciertas prácticas de conservación de la carne eran ya de conocimiento común. Los aborígenes de América disecaban la carne; las técnicas de ahumando y salazón eran conocidas desde tiempos remotos, la elaboración y especiado de algunos tipos de embutidos era común en Europa y en la zona mediterránea mucho antes del tiempo de los césares.

Hasta que no aparece y se empieza a usar la sal no podemos hablar de los embutidos. La sal aparece en el año 3.000 a.C., en el reinado de Simer, donde los alimentos sazonados (como la carne y el pescado) eran ya alimentos que se usaban en el comercio. La sal era un poco costosa ya que no era algo común como lo es ahora, por ejemplo los egipcios la adquirían del desierto, y los judíos del Mar Rojo.

En la prehistoria, el hombre, conservaba mejor la carne cortándola en tiras finas y dejándolas secar al sol. En ocasiones extraían la carne la polvorizaban y la mezclaban con la grasa. Posteriormente con el descubrimiento del fuego, las posibilidades de conservación aumentaban, pudiendo beneficiarse del uso del humo y la cocción.

En el siglo XV el ganado se criaba fuera de las ciudades, se mataba a los animales en salas de despique, y se vendían las piezas a las carnicerías. Pero con los cerdos era diferente, el cerdo seguía criándose en las villas, se mataba en las calles y el embutido

era elaborado por la familia. Esta costumbre es algo que aún perdura en algunos pueblos y masadas.

Hasta mitad del siglo XIX no se llega al desarrollo de la elaboración de productos cárnicos, lo cual está muy ligado al progreso de la industrialización, se le daba mayor libertad al comercio y a la circulación de mercancías. En la época de los grandes descubrimientos, volvieron a surgir los condimentos (muy usados en la realización de los embutidos).

En algunas obras literarias de la Grecia clásica se nombra al jamón, al tocino y a los embutidos. Por ejemplo, en una comedia de Aristófanes, donde el personaje principal aparecía con un tarro repleto de chorizos.

En época de los romanos ya aparecen algunos embutidos llamados "botulus" o "botellos" (por su forma), lo que hoy en día son los botelos o botillos, que se realizan en Galicia, Asturias o León. Los romanos tenían mucha afición hacia los embutidos. Sabemos que tenían muchas variantes de salchichas y que el "botulus", era una especie de morcilla que se vendía por las calles.

Una anécdota que se podría contar acerca de los embutidos, es que uno de ellos (en concreto el chorizo) viajó al espacio con el astronauta Pedro Duque, se podría decir que es una de las cosas del mundo que más lejos ha viajado. También se podría contar como anécdota de los embutidos, que el Rey de España Alfonso XII, era un auténtico fanático del Salchichón (sobre todo del de Vic), cuentan que cuando visitaba la ciudad de Vic siempre tenía que hacer estas tres cosas: visitar al Obispo, la catedral y la fábrica de salchichones.

Podemos ver pues que los embutidos no son un invento de hoy, y cabe acotar que con el desarrollo de las nuevas tecnologías la elaboración ha ido cambiando poco a poco, adaptándose a las diferentes épocas.

La creciente importancia y profundidad de la investigación del procesado de la carne y de otros alimentos hace necesario que los que encabezan las industrias de la carne e industrias relacionadas, conozcan los métodos, terminologías, y resultados de dicha investigación. Es igualmente importante que los estudiantes universitarios que se inclinan por la creación de industrias cárnicas reciban una formación amplia y detallada en ciencias básicas.

Según define James Price y Bernard Schweigert, en su libro titulado “Ciencia de la carne y de los productos cárnicos”, un embutido es un alimento que se prepara con carne picada y condimentada, dándole normalmente una forma simétrica. La palabra embutido deriva de la latina *salsus* que significa salada o literalmente, carne conservada por salazón.

La elaboración de embutidos comenzó con el simple proceso de salado y secado de la carne. Esto se hacía para conservar la carne fresca que no podía consumirse inmediatamente. Nuestros antepasados pronto descubrieron que estos productos mejoraban con la adición de especias y otros condimentos, así también los productos eran más manejable dentro de envases construidos con el tracto intestinal de animales.

La elaboración de embutidos, antes tomado como un arte, se basa ahora en una ciencia altamente sofisticada. Cada día surgen nuevos conocimientos desde la industria o los laboratorios gubernamentales o las universidades. Además, las innovaciones que tienen lugar en la ingeniería industrial en todos los puntos del proceso de producción

desde la manufactura hasta el envasado hacen de la elaboración de embutidos una de las áreas de la industria cárnica más dinámicas.

La demanda ha influido grandemente en el desarrollo de la industria del embutido en los Estados Unidos. Las mejoras en los métodos de refrigeración, envasado y distribución han hecho posible que incluso pequeños fabricantes locales con una identidad específica alcancen varios puntos de comercialización. Periódicamente, la industria del embutido sufre el ataque de expertos que auguran horribles consecuencias derivadas del consumo de embutidos. La industria del embutido, sin embargo, continúa sobreviviendo como tal desde hace siglos.

Actualmente la expansión de los productos alimenticios procesados y comercializados por las compañías alimentarias es continua. Conforme aumente el conocimiento de las características químicas y propiedades funcionales de los constituyentes de los alimentos (carbohidratos, proteínas y grasas), las diferencias entre las varias ramas de la industria alimentaria (de carne, pollo, pescado, etc.) serán cada vez menos acusadas.

Pese a que el filete de vaca o chuleta de cerdo permanecerán todavía bastante tiempo, en el comercio aparecerán cada vez más a menudo productos cárnicos formulados y otros alimentos de composición, calidad sensorial (aspecto, textura, aroma y sabor), valor nutritivo, seguridad química y microbiológica y características de uso controlado.

La carne como alimento masivo debe ser controlada e inspeccionada correctamente, con el fin de proteger la salud del consumidor, prevenir la difusión de enfermedades zoonóticas y mejorar el control de calidad de los productos cárnicos.

Sin embargo, a pesar de todas estas circunstancias negativas, en el país se ha venido observando en los últimos años una firme aunque lenta evolución en los conceptos y requerimientos técnicos y sanitarios hacia la modernización para el tratamiento de la carne y los productos cárnicos.

La producción de carnes procesadas, se orienta en dos tipos de presentaciones bien diferenciadas:

Carnes frías: En éste tipo se incluyen aquellas carnes, cuyas masas cárnicas musculares es necesaria, como es el caso de la mayoría de los jamones, el surtimiento se da a través de cortes específicos dentro de los que se hallan piernas, lomos y espaldillas de porcino y muslos, pechugas y piernas de ave, principalmente, e inclusive recortes de carne de estas especies.

Carnes homogenizadas: En ésta categoría se encuentran los molidos y los homogeneizados, tales como los chorizos, salamis, mortadelas, salchichas y pasteles, entre otros, el abasto puede realizarse con carnes en cortes o bien a través de las denominadas pastas de carne, mismas que son el resultado de la molienda de estas.

Durante las últimas décadas, y gracias a la nueva tecnología existente se puede deshuesar piezas de carne, (principalmente aves); así como el tratamiento de sub productos como vísceras, ha dado pie al abaratamiento de algunos tipos de embutidos o bien, a la creación de líneas de productos para consumo popular.

4.2 Características técnicas

Composición Química y Valor Nutritivo de la carne

La composición de la carne depende de la especie de la que procede; es decir el grado de cebamiento del animal, tajo o pieza analizada del grado de división o espurgado, etc. Sin embargo a efectos de consideraciones generales los valores medios resultan útiles, los valores medios globales son: 17% de proteína, 20% de grasa, 63% de agua y 1% de cenizas; esta carne aporta 250 calorías/100 gramos y corresponden a una carne de una capa de grasa de cobertura de un cm de espesor.

El musculo mantiene los siguientes valores medios 20% de proteína, 9% de grasa, 70% de agua, y 1% de cenizas y aporta 160 calorías/100 gramos, sin embargo hay que tener presente que el musculo magro cuidadosamente seleccionado tiene solo de un 3 a 5% de grasa.

En la tabla de composición química aproximada y el contenido energético de la carne magra de varias categorías de animales de abatto.

Tabla 28. Composición química aproximada y contenido energético de la carne magra

Carne		Agua %	Proteína %	Grasa %	Cenizas %	Energía/ 100 gr
Bovino	Lomo	74,6	22,0	2,2	1,2	120
	Pierna	74,4	21,8	0,7	1,2	103
Cerdo	Lomo	72,4	21,9	4,5	1,1	140
	Pierna	75,0	21,9	1,9	1,2	145
Pollo	Lomo	74,4	20,3	4,1	1,1	118
	pierna	75,2	19,4	4,3	1,1	126

Fuente: Publicado por ITINTEC, 1994.

4.3 Requerimientos de materia prima

La diversa materia prima se sustenta en una clasificación bien diferenciada, es decir se tiene materia prima pecuaria, mineral y agrícola.

4.3.1 Materia prima: Pecuarios

La principal materia prima pecuaria para la producción de embutidos son los constituye los siguientes insumos:

✓ **Carne fresca**

Debe ser de poca maduración y con bajo contenido graso; y no debe ser carne congelada; estas características permitirán la obtención de una masa con propiedades favorables para fijar el agua y buena capacidad de aglutinación, durante el picado en la picadora (cutter).

✓ **Grasa de Porcino**

Es un ingrediente importante que proporciona cierta plasticidad a la masa de carne y mejora su textura en la mezcla, se recomienda utilizar la grasa dorsal, de la pierna y de la papada del porcino.

✓ **Carne procesada**

Entre los principales tipos se tiene a los embutidos y las carnes crudas pre tratado. El músculo es la principal fuente de proteínas funcionales y está compuesto por tres categorías de proteína:

- Miofibrilar
- Sarcoplásmico

- Proteínas del Estroma.

La materia prima puede variar en la funcionalidad de la proteína debido a sus diferencias en composición (humedad, grasa, etc.), historia de almacenamiento (fresco contra congelado), edad del producto (fresco contra 14 días de almacenamiento en refrigeración), cantidad de tejido conjuntivo y calidad de carne.

✓ **Emulsiones de carne**

Las proteínas de la carne, particularmente actina y miosina, estabilizan a la grasa por desdoblar y circundar glóbulos de grasa con una membrana de proteína. Las proteínas del músculo adsorben a la interfase de grasa-agua, reduciendo la tensión interfacial y previniendo la unión de glóbulos de grasa. Los parámetros que influyen en la formación de emulsión en sistemas de carne, correlacionan aproximadamente con los previamente mencionados, tales como: Tiempo de trituración (tamaño de gotita, energía), concentración de proteína (tensión interfacial, viscosidad de fase continua), velocidad de mezclar (energía), adición de grasa (concentración de fase dispersada), y temperatura.

4.3.2 Materia prima: Productos minerales

El principal producto mineral es utilizado con fines de conservación del producto y de fijación del color, además de mejorar las características organolépticas de los productos, por ejemplo se puede mencionar los siguientes:

✓ **Sal común**

La sal común (cloruro de sodio NaCl) es la única sustancia que disuelta en agua provoca un sabor salado puro sobre la lengua. Los embutidos escaldados en general poseen entre el 1,6 y 2,0 % de sal.

Las variaciones en un 10 % en el contenido de sal, por ejemplo de 2,0 a 2,2 %, originan una modificación detectable en la intensidad del sabor salado. Los embutidos escaldados con un contenido de sal superior a 2,2 % son considerados como deficientes en sal o muy salados.

Los productos elaborados a partir de carne caliente pre-salada serían, a igual contenido de sal, menos salados que aquellos elaborados a partir de carne fría pre-salada.

La sal común en cantidades tales que no provoque un excesivo sabor salado, permite que en el embutido escaldado se destaque mejor el aroma propio de la carne, formándose, en combinación con las especias, un aroma armónico en el producto. Si la dosificación de sal es demasiado escasa, inferior a 1,4 %, los aromas de carne y de las especias actúan sensorialmente como dos complejos separados.

La sal común actúa en el embutido escaldado, como en todos los productos cárnicos, como sustancia conservadora, es decir, que ayuda a su conservabilidad microbiológica.

✓ **Agua**

En la célula muscular se localizan proteínas solubles en agua y en sal.

Durante el proceso de picado estas proteínas son liberadas formando un gel tras añadir agua y sal a la masa de embutido escaldado. Este gel condiciona la capacidad para ligar el agua y grasa de la masa. Para lograr su solubilización es necesario, además de la sal, una suficiente cantidad adicionada de agua.

Con la adición de un 100 a 120 % de agua a la carne magra se manifiesta la óptima capacidad para la ligazón de agua y grasa de la masa, la capacidad disminuye con una mayor o menor adición de agua. Por lo tanto al embutido escaldado se le debe agregar agua si se desea evitar fallos en la producción provocados por la separación de gelatina y grasa.

La separación de gelatina y grasa hace que los productos pierdan aroma, sean desabridos y no presenten la característica consistencia al morderlos. Asimismo, para conservar una óptima temperatura de picado se emplea como regulador de la misma el hielo o agua de acuerdo con la situación térmica.

✓ **Espicias naturales, extracto de especias, aceites etéreos**

Las especias son partes de ciertas plantas que por su contenido natural en sustancias saborizantes y aromatizantes están indicadas como ingredientes para condimentar o potenciar el sabor, y deben ser adecuados para el consumo.

Las sustancias de las especias que intervienen principalmente en la formación de la impresión del aroma son los aceites etéreos o volátiles. Los extractos de especias poseen además de la mayor parte de los componentes

de los aceites etéreos, otras sustancias como por ejemplo, azúcares, ácidos, principios amargos, resinas, las que pueden ayudar adicionalmente a la impresión del aroma; a través de sensaciones específicas en la cavidad bucal, como dulce, salado, ácido y amargo.

✓ **Polímeros**

Constituyen las mangas de polímeros termo resistente, utilizado como envoltura para los embutidos que contempla el presente proyecto de tesis; de forma que su abastecimiento se realizará a través de las empresas importadoras.

✓ **Materiales industriales elaborados**

Constituyen todas las sustancias auxiliares para la formación de la masa y se utilizan para la obtención de una masa con características adecuadas para elaborar embutidos escaldados a partir de carne con cierta maduración. Estas sustancias ayudan a liberar y solubilizar parte de la proteína muscular, durante el picado de la carne en la cortadora; de esta manera la proteína solubilizada mejora la capacidad de fijación del agua por la pasta y ejerce también un efecto emulsificante al encapsular las partículas de grasa y favorecer su dispersión homogénea en toda la masa.

Como sustancias auxiliares se utilizan principalmente los fosfatos (pirofosfato sódico o potásico) que son compuestos que promueven la solubilización parcial de la proteína fibilar muscular; se usan también ácidos orgánicos a partir de sus sales, como el ácido cítrico y los citratos dihidratos o pentahidratados; la acción de estos últimos es debido a su

capacidad secuestrante de metales (capturan el calcio y magnesio que participan del entramado proteico, produciéndose cambios en la conformación de la proteína, que permiten una mejor retención del agua).

✓ **Estabilizadores**

Son compuestos de alto peso molecular que contribuyen a mejorar la capacidad de cohesión y aglutinación de la masa. Son en la mayoría de los casos, sustancias proteicas obtenidas de productos vegetales o similares. Las más utilizadas son: Proteínas de Leche (sólidos no grasos de la leche, caceinatos), harinas o proteínas de soya, estas últimas se presentan en forma de concentrado proteico (60 a 70 % de proteína) y como aislado proteico (90 a 95% de proteína).

✓ **Emulsificantes**

Son compuestos tenso activos que poseen grupos hidrófilos e hidrófobos dentro de su molécula, funcionan como agentes dispersantes y estabilizantes de las partículas de grasa en la pasta o masa de carne. Por su acción, se disminuye también la posibilidad de separación de la grasa durante el escaldado y ahumado.

✓ **Aglutinantes**

Actúan en la mejor integración de los ingredientes en las masas. Existen diversos tipos de aglutinantes, tales como pellejo de cerdo, almidón de papa, derivados de soya y ciertos fosfatos.

✓ **Sustancias aditivas**

Los difosfatos y las sales neutras de los ácidos estimulantes (citratos, lactatos, acetatos y tartratos) son coadyuvantes para el procesado con el cúter, dado que favorecen el efecto de imbibición de la sal común sobre la carne magra durante dicho procesado.

✓ **Azúcar:** influye sobre el sabor del producto terminado, pero también desempeña un papel importante en el desarrollo de la microflora del curado, tiene además un efecto de conservación como consecuencia de su conversión en ácidos y disminución del pH.

✓ **Acido ascórbico o ascorbato:** favorecen el enrojecimiento del producto en presencia de nitritos y preserva el color.

✓ **Glutamato:** es la sal sódica del ácido glutámico y sirve principalmente para acentuar el sabor de las especies en el producto.

✓ **Antioxidantes:** impiden la oxidación de la grasa.

✓ **Colorantes:** confieren la tonalidad que se desea el producto.

4.3.3 Materia prima: Productos agrícolas

Entre los principales productos minerales se tiene a los productos de proteína de soya en carnes procesadas los productos de proteína de soya han demostrado ser ingredientes alimenticios versátiles. Estas proteínas de soya participan en la estabilización de emulsiones. Su capacidad de emulsificar depende, en gran medida, del método de preparación.

Los aislados de proteína de soya, por ejemplo, han mostrado poseer una capacidad de emulsificación mayor que la de los tradicionales concentrados de proteína de soya. Sin embargo, avances recientes en la preparación de concentrados funcionales de soya, han mejorado su capacidad emulsificante, tanto que su funcionalidad ahora es comparable con la de los aislados de proteína de soya. Por otra parte, la funcionalidad de los aislados de soya en productos de carne triturados aumenta por la pre-hidratación, o la formación de una pre-emulsión, donde la grasa, agua y aislados son mezclados antes de la adición de sal.

4.3.4 Abastecimiento de materia prima

Los insumos mencionados anteriormente, pueden obtenerse de empresas dedicadas a la importación de sustancias y reactivos para el procesamiento de carne. Naturalmente el principal insumo es la carne de porcino y en segundo lugar la carne de bovino, los mismos que serán abastecidos por la provincia de Chachapoyas ya que cuenta con capacidad suficiente de producción de carnes con las cuales se podrá contar.

Los requerimientos serán en función a la cantidad a producir, siguiendo las proporciones indicadas en la tabla 29. Requerimiento de materia prima

Tabla 29. Insumos necesarios para elaborar Hot-dog, Jamonada y Jamón (Kg/día)

Productos Ingredientes	Hot Dog	Jamonada	Jamón	Total Diario
Carne de porcino	34.29	52.92	99.84	187.05
Grasa de porcino	57.16	35.28		92.44
Carne de bovino	51.44	47.63		99.07
Pellejo de porcino	9.53			9.53
Maicena	9.53	5.29		14.82
Hielo	22.86	28.23		51.09
Polifosfatos	1.62	0.62		2.24
Sal	3.81	4.76		8.57
Condimentos		1.23	0.88	2.12
Sal de curado	0.29	0.26	0.25	0.80
Colorante		0.18		0.18
Salmuera			36.06	36.06
TOTAL	190.53	176.41	180.31	547.24
MERMA	19.03	17.64	54.09	90.77
NETO	171.49	158.77	126.22	456.48
EFICIENCIA	90.01%	90%	70%	83%

Fuente: Elaboración propia

4.4 Proceso de fabricación de embutidos

La presente tesis está dirigida a la elaboración de Hot Dog, Jamonada y jamón los cuales pertenecen al tipo de embutidos escaldados, cuya técnica de elaboración se describe a continuación:

La carne de porcino y bovino se almacena en cámaras frigoríficas, desde donde es trasladada hasta la balanza para su peso y evaluación del control del estado de conservación de la carne.

Seguidamente la carne es cortada en trozos pequeños, para volverse a pesar en la balanza nuevamente y evaluándose nuevamente el estado de la carne. Este acondicionamiento concluye con separar una parte de los recortes para su posterior

uso.

La misma operación descrita se procede a realizar con la carne industrial, es decir desde almacén se saca para su pesado y obtención de recortes. Concluida esta operación todos los recortes se unen para ser trasladados a la etapa de molienda. Para su mezclado en la mezcladora cutter, con el pellejo emulsionado, hielo en escamas y especias.

Previamente, el pellejo emulsionado de porcino fue sacado del almacén y trasladado a la balanza para su pesaje y control de calidad, para su cocción hasta la ebullición, desde donde recién se lleva a la moledora para su mezcla en la cutter. De ésta manera, en la cutter se tendrá recortes de carne industrial, recortes de carne de porcino, hielo en escamas, maicena y pellejo emulsionado. El siguiente paso es compactar la masa en la refinadora y luego nuevamente a la mezcladora para mejorar su consistencia y homogenización a los recortes de la carne. A continuación, la masa compacta se traslada a la maquina embutidora, que aguarda con la funda de celulosa y hielo; para la realización de los amarres con hilo. Posteriormente, se lleva a un molde de metal cerrado a presión para el proceso de escaldado. Y por último, se retira y enfría para su almacenamiento en el almacén refrigerado.

4.4.1 Descripción de las etapas del procesamiento agroindustrial

a. Cortado y molido

La operación de cortado es necesario, más aún si la carne se encuentra en estado de congelación en bloques, ésta operación se consigue con las llamadas guillotinas. Para la elaboración de jamonada es necesario cortar la carne o la grasa (tocino) en cubos o trozos con dimensiones previamente

determinadas.

La etapa de molienda es llevada a cabo en molinos especiales que permiten graduar diferentes grados de molienda, sin sobre pasar los 5 °C de temperatura al concluir la molienda. Se conoce que alternativamente, se puede moler inicialmente la carne en discos gruesos para continuar su molienda con discos finos.

b. Emulsificación o trituración

Seguidamente a la molienda, se aplica la trituración de una parte o toda la masa cárnica, y de nuevo alternativamente, una parte se puede emulsificar y la otra parte se pican y muelen para la garantía de la estructura previamente determinada.

La emulsión, constituye una destrucción mecánica de las fibras musculares, con lo que liga o emulsiona la proteína muscular (miosina), la grasa y el agua; durante ésta etapa, se debe tener un control de la grasa en la emulsión, sobre todo con la temperatura, sobre todo que se debe evitar el aumento de temperatura, por cuanto sobre los 16 °C, la carne se desdobla o se rompe la emulsión; de forma similar se debe controlar la cantidad de grasa en la emulsión, en relación a la fase proteína – agua.

La trituración y emulsificación son operaciones que se llevan a cabo en máquinas especiales llamadas cutter; nombre que procede del inglés “to cut” que significa, cortar, y que en la realidad son máquinas para cortar y mezclar.

La máquina cutter funciona de la siguiente manera: En su interior

posee un depósito con movimiento rotativo, en cuyo centro posee un vástago con un juego de cuchillas, que van desde las 2 a 12 unidades, existen en diferentes formas, siendo la más común aquellas cuchillas que tienen forma de hoz y que giran a elevada velocidad. El depósito o plato se mueve a distintas velocidades, de 10 a 50 revoluciones por minuto. De otra parte, las cuchillas giran a 4000 revoluciones por minuto.

c. Mezclado

El mezclado es un proceso fundamental para lograr un excelente producto. Durante este proceso se añaden todos los componentes, condimentos y aditivos, y se debe lograr una buena mezcla ya que es la base para lograr una masa bien ligada y consistente. En este proceso, es posible que se pueda elevar la temperatura de la masa, sin embargo, es recomendable evitar que suba 10 °C. Los equipos utilizados son comúnmente mezcladoras, revolvedoras, amasadoras, etc. Y por lo general constan de un depósito dentro de la cual giran en dirección contraria dos paletas montadas en ejes, con los cuales se puede cambiar la dirección de la rotación durante el trabajo.

d. Emulsificadores o molinos coloidales

Generalmente cuando se utilizan rellenos cárnicos como pellejos, tendones, etc., se necesita una buena trituración para lograr una emulsión estable se utilizan molinos coloidales, que permitan una finura que, en algunos casos se puede graduar.

e. Curado de jamones por inyección

Ventajas

- Inyectado: permite la conservación de la carne.
- Fijación: mediante salmuera se mejora y se fija el color, sabor, olor y la consistencia de la carne.
- Nitración: impide el desarrollo de germen de la putrefacción y atenúa la acción de la enzima proteolítica.
- Conservación: El curado permite conservar carnes por un tiempo prolongado.

Desventajas

- Coloración gris: Se debe a un curado insuficiente por la utilización de soluciones débiles o una inyección de salmuera de baja presión.
- Acidificación: Se debe a una salmuera contaminada, no esterilizada o a una baja concentración de salmuera.
- Quemaduras superficiales: Se debe a una concentración elevada de nitritos.
- Coloración verdosa: Se debe a una concentración demasiado baja de nitritos, aun Pp elevado de la carne o presencia de bacterias.
- Pérdida de peso: se debe a una curación demasiado prolongada.
- Exhudación salina: Se debe a un lavado y cepillado insuficiente.

f. Embutido y amarre

La siguiente operación consiste en introducir o embutir la masa cárnica en las tripas o moldes correspondientes y realizar después el amarre final

del producto. Para efectuar el proceso de embutido de la masa en tripas o moldes se utilizan máquinas especiales embutidoras, estas máquinas embuten la masa cárnica bajo presión tratando de mantener la calidad y la uniformidad de la distribución de los distintos componentes de la mezcla. La embutidora típica se compone de un cilindro dentro del cual se mueve un pistón que comprime la masa y la dirige hacia una salida donde se acopla una boquilla o embudo de medida y largo apropiados al grosor del producto.

Para el amarre de los productos se utilizan varios equipos que se acoplan a las máquinas embutidoras, uno de esos equipos son las clipsadoras que utilizan el alambre metálico para el amarre, otra forma son las máquinas torcedoras que generalmente el sistema está acoplado a la embutidora.

g. Tratamientos térmicos

Después de embutir y tener amarrado el embutido, éstos se trasladan en carros especiales a la siguiente etapa que es realizar un proceso térmico. Para ello se cuelgan los embutidos cuidando que no se peguen demasiado en los marcos de los carros transportadores. El tratamiento térmico incluye operaciones básicas y esenciales como:

✓ Secado

Esta operación se realiza a veces en una sala de oreo, antes de someterse a los hornos, en otros casos es común realizarlo dentro de los hornos con aire caliente.

✓ Ahumado

El ahumado se realiza en hornos o cámaras de ahumado de distintos modelos o formas de ahumado.

Ahumado directo, donde el humo se obtiene de quemas de aserrín o leña por debajo del producto, sin embargo, tiene la desventaja que el humo y el calor no están distribuidos uniformemente.

Ahumado indirecto, se puede obtener con el movimiento de carros y con distribución de humo por medio de un sistema de ventilación.

Ahumado automático, para ello se tiene un equipo automático para controlar todo el proceso térmico, es decir desde el secado hasta el enfriamiento.

El proceso de ahumado lo que otorga es color al embutido que se realiza después de la desnaturalización de la proteína. Los parámetros generales son: Temperatura de ahumado entre 70 y 80 °C dependiendo del grosor del embutido por tiempos entre media y 2 horas.

✓ Escaldado

Los embutidos escaldados se elaboran a partir de carne fresca y se someten a un proceso de cocción (escaldado) con agua caliente entre 75 y 80 °C, por un tiempo que lo determina el grosor de los embutidos. La cantidad de sal que se añade es entre 2 y 3 % y su calidad final depende mucho de las envolturas utilizadas.

✓ **Enfriamiento**

Realizado el tratamiento térmico es necesario enfriar rápidamente para evitar el desarrollo de microorganismos y para evitar las mermas por evaporación de la superficie del producto. Luego del enfriamiento, se pasa a cámaras para su posterior empaque.

h. Envasado al vacío

Para el envasado al vacío, se utilizan bolsas de borde soldable y como material de envase se utilizan laminados mixtos, esto es combinaciones de diferentes películas individuales, las que se unen mediante adhesión o de otra manera. Como película interna se utiliza, el polietileno debido a su excelente capacidad para soldarse al calor; y como soporte exterior se suele utilizar poliamida, poliéster o celulosa.

Mientras que el polietileno permite una muy pequeña permeabilidad al vapor de agua en el laminado, la película de soporte determina el grado de permeabilidad del oxígeno. El principal problema para la estabilización de los productos cárnicos es la presencia del oxígeno, su concentración disminuye la calidad de los productos cárnicos, inclusive las envolturas laminadas se valoran de acuerdo con su permeabilidad al oxígeno, siendo, por lo general, los laminados con mayor impermeabilidad al gas mucho más caros que los menos permeables.

El envase adecuado se elegirá en concordancia a la exigencia del producto escaldado a envasar, también de acuerdo al tiempo mínimo que se desea conservar y finalmente, de acuerdo a las acciones de temperatura.

Para el envasado de embutidos escaldados no cortados y en tripas artificiales muy impermeables, transportados durante un corto tiempo, es suficiente el envase de laminados mixtos, aunque tenga poca impermeabilidad al O₂.

4.4.1.1 Elaboración del Hot Dog

El Hot Dog es un embutido escaldado elaborado en base de carne de res y carne de cerdo, grasa, especias, sal, emulsificantes, aglutinantes y otros aditivos de uso permitido. La masa después de procesada se embute en tripas artificiales, se procede a un amarrado y se somete a cocción. Se presentan como salchichas de 12 a 15 cm de largo y un diámetro de 12 a 25 mm.

En la tabla 30, se muestran los requisitos de composición exigidos por ITENEC para el Hot Dog.

Tabla 30. Composición porcentual del Hot Dog

Ingredientes	%
Carne de porcino	18
Grasa de porcino	30
Carne de bovino	27
Pellejo de porcino	5
Maicena	5
Hielo	12
Polifosfatos	0,85
Sal condimentos	2
Sal de curado	0,15
Total	100,00

Fuente: ITINTEC. 1994.

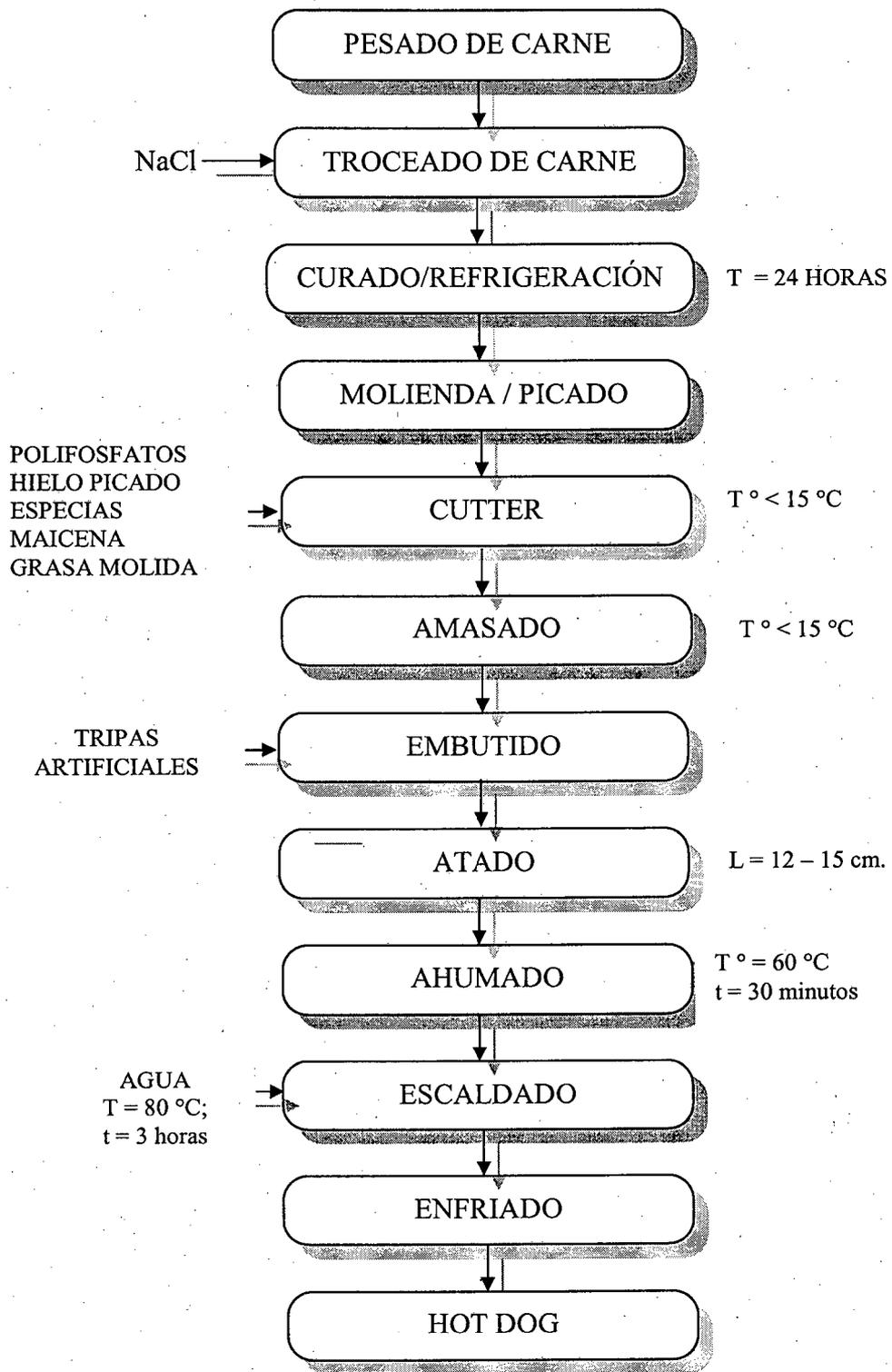


Gráfico 10. Diagrama de flujo del proceso para elaborar Hot Dog

Operación:

- Troceado y curación preliminar: Las carnes se cortan en piezas de 5 a 8 cm, se les añade la mezcla de curación, la sal y maicena, dispersando todo en forma homogénea. La mezcla se deja en la cámara de curado o refrigeración 24 horas.
- Molido y picado: Después de las 24 horas, se sacan del refrigerador los trozos de carne y se muelen pasándolos por el disco de agujeros de 3 mm. la grasa también se muele pasándola por el mismo disco.
- La carne ya molida se coloca en la cutter, se añade la mitad de los polifosfatos; con la máquina operando se adiciona gradualmente el hielo picado, se adiciona también el polifostato restante, luego se añaden las especias y la cebolla molida. Cuando los ingredientes añadidos se hayan bien integrados, se añade la grasa molida, se pica por 3 minutos y se agrega el emulsificante, continuando la operación por 3 minutos más. El tiempo total del picado no debe pasar de los 12 minutos; la temperatura de la masa debe ser menor de 15 °C. Al final la mezcla debe quedar finamente molida y su apariencia debe ser homogénea.
- Embutido: La masa se embute en tripas artificiales de 1,5 a 2 cm de diámetro; se debe hacer un relleno algo suelto para que la pasta tenga suficiente espacio y no se salga de la tripa. Se forman los hot dogs individuales torciendo la tripa por tramos de 12 a 15 cm.
- Secado y ahumado: Se hace un secado superficial de los hot dogs

en la cámara de ahumado, manteniendo una temperatura de 60 °C durante 30 minutos, con las chimeneas abiertas y sin humo.

–Luego se cierra la chimenea y se eleva la temperatura gradualmente a 65, 70, y 77 °C, y se realiza el ahumado dejando el producto en la cámara por un lapso de una hora y media.

–Escaldado: Los hot dogs ahumados se someten a un escaldado en agua a 77 °C durante 15 minutos, luego se enfrían y se refrigeran para la posterior venta del Hot Dog.

Control de calidad del procesamiento:

Se debe realizar el control organoléptico del producto terminando evaluándose el aspecto, el color, la textura, el aroma y el sabor; algunos de los defectos de elaboración son los siguientes problemas y posibles causas:

–Tonalidad gris de la pasta: El enrojecimiento y falta de fijación de color pueden ser debido a una adición deficiente de la mezcla de cura; temperatura y tiempos inadecuados para el curado de la mezcla.

–Consistencia dura y seca: Debido a permanencia en cámaras de refrigeración con mucha ventilación o a una insuficiente cantidad de grasa en la formulación.

–Exudado de grasa: Se debe principalmente a temperaturas muy altas durante el escaldado o ahumado.

- Coloración verdosa: Debido a desarrollo de *Lactobacillus* por temperaturas inadecuadas o tiempos demasiado cortos durante el escaldado o ahumado.

- Consistencia blanca y aspecto granuloso: Puede ser causada por adición excesiva de agua o mala aglutinación de la masa debido a una mala operación en la cutter.

4.4.1.2 Elaboración de la Jamonada

La Jamonada es un embutido elaborado en base a carnes de porcino y de bovino, grasa de porcino, mezcla de curación, sal, especias y aditivos de uso permitido. Se presentan embutidos en fundas o tripas artificiales, de forma cilíndrica (diámetro mayor de 70 mm.) o rectangular. Son embutidos tipos fiambres, porque su masa puede presentar agregados de trozos de carne, de verduras o de grasa dura de cerdo.

Entre las principales especias se pueden mencionar:

Pimienta Negra Molida

Nuez Moscada Rayada

Jengibre Molido

Harina de Mostaza

Semilla de Culantro

En la tabla 31, se muestran los requisitos de composición exigidos por ITENTEC para la jamonada.

Tabla 31. Composición porcentual de la Jamonada

Ingredientes	%
Carne de porcino	30
Grasa de porcino	20
Carne de bovino	27
Maicena	3
Hielo	16
Polifosfatos	0,35
Sal	2,7
Condimentos	0,7
Sal de curado	0,15
Colorante	0,10
Total	100,00 %

Fuente: ITINTEC. 1994.

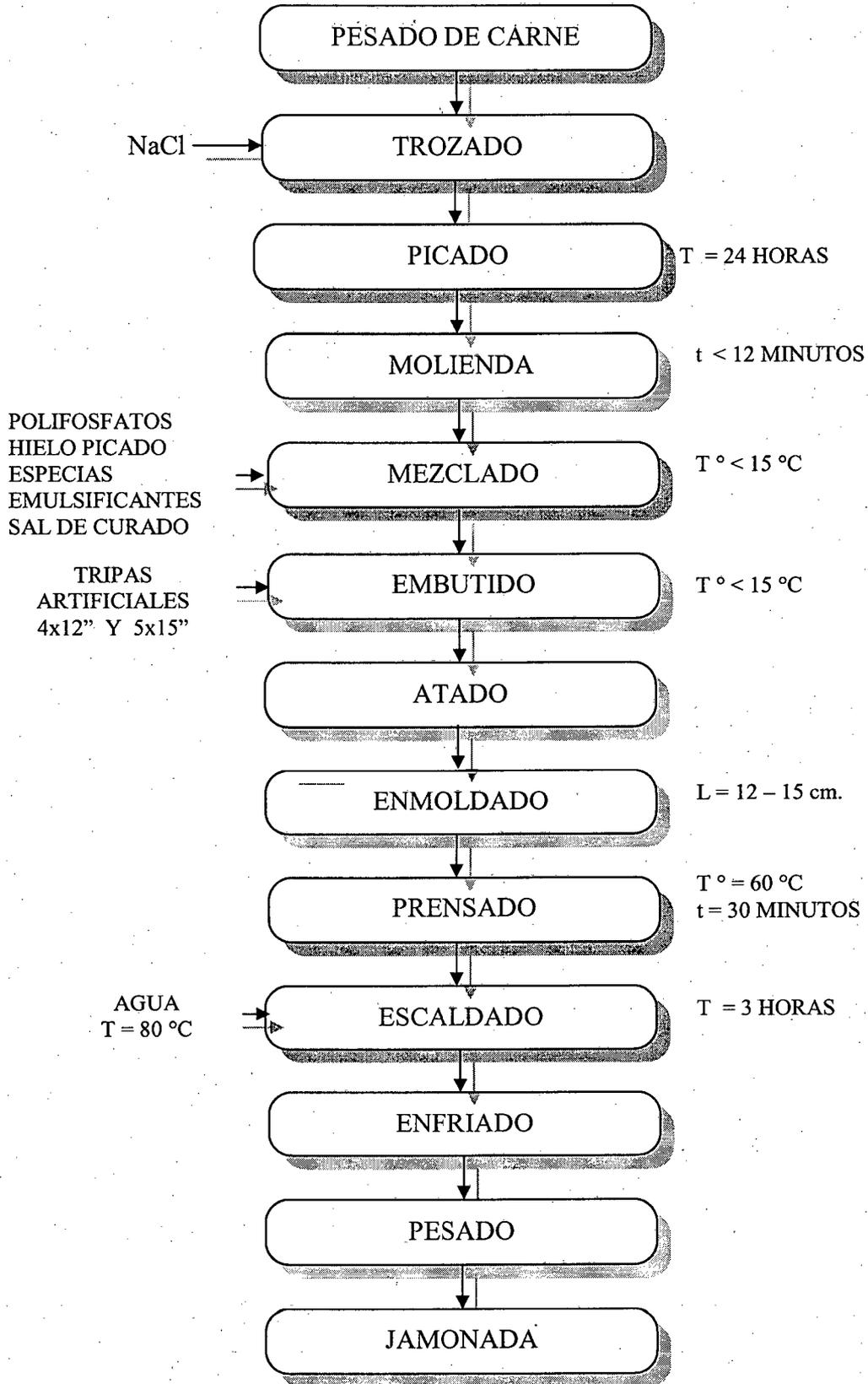


Gráfico 11. Diagrama de flujo del proceso para elaborar Jamonada

Operación:

–Troceado y curación preliminar: Las carnes de res y de cerdo se cortan en piezas de 5 a 8 cm, se añade la sal y mezcla de curado, dispersando todo en forma homogénea. Se mantiene la mezcla en refrigeración hasta el día siguiente.

–Molido y picado: Separar carne refrigerada para agregarla posteriormente, el resto de la carne debe ser molida pasándola por disco de agujeros de 3 mm. La grasa también debe ser molida pasándola por el mismo disco.

–Las carnes molidas (picadas) se colocan en la cutter y se añade la mitad de los polifosfatos, con la máquina ya en operación enseguida se añade gradualmente la mitad del hielo molido, y luego se añade el resto de polifosfatos, el resto del hielo picado, también en forma gradual; se pica por 3 minutos más y se añaden el resto de ingredientes, las especias molidas, la grasa molida y luego los emulsificantes, se continúa por 3 minutos más y se termina la operación.

El tiempo de permanencia en la cutter no debe ser mayor de 12 minutos. La pasta obtenida debe tener una apariencia fina y homogénea.

–Mezclado: La carne separada después del curado, se corta en piezas de 1 cm, la pasta obtenida en la cutter se transfiere a la mezcladora y se añade la carne cortada, se mezcla por 3 minutos

aproximadamente y se pasa a la siguiente etapa.

- Embutido: Se rellenan las envolturas o tripas sintéticas con la masa mezclada anteriormente, se debe evitar que quede aire dentro de la masa. Se usan tripas de 4x12” o 5x12”. Luego se cierran o atan los extremos.
- Escaldado: Se efectúa en tinas u ollas con agua a 80 °C; se introducen con las piezas completamente en el baño, para un escaldado uniforme. El tiempo de escaldado es de dos a dos horas y media.
- Enfriado y almacenado: Las piezas se enfrían en agua a temperatura ambiente. Luego se cuelgan para secar y luego se refrigeran.

4.4.1.3 Elaboración del jamón

Es un producto tradicional o criollo que es elaborado con brazuelos, piernas y lomos de cerdo, dejando un poco de grasa intramuscular a las piezas de carne a fin de darle un sabor característico, siendo además llevado a cocción. También en la elaboración de estos productos pueden emplearse algunos aditivos alimentarios a fin de reducir los costos del producto.

Los jamones se caracterizan por ser productos cárnicos muy nutritivos y sabrosos. Una manera de calificar su aceptabilidad y la preferencia de un jamón es por medio de una evaluación organoléptica, donde se evalúa el color, textura, terneza, jugosidad,

sabor natural y agradable tanto de la carne y de la grasa. Es así que podemos calificar si el producto elaborado es de calidad aceptable.

En la tabla 32, se muestran los requisitos de composición exigidos por ITENTEC para el jamón.

Tabla 32. Composición porcentual del Jamón

Ingredientes	%
Carne de porcino	79
Grasa de porcino	---
Carne de bovino	---
Pellejo de porcino	---
Maicena	---
Hielo	---
Polifosfatos	---
Sal	---
Condimentos	0.70
Sal de curado	0.20
Colorante	---
Salmuera	20.00
Total	100%

Fuente: ITINTEC. 1994.

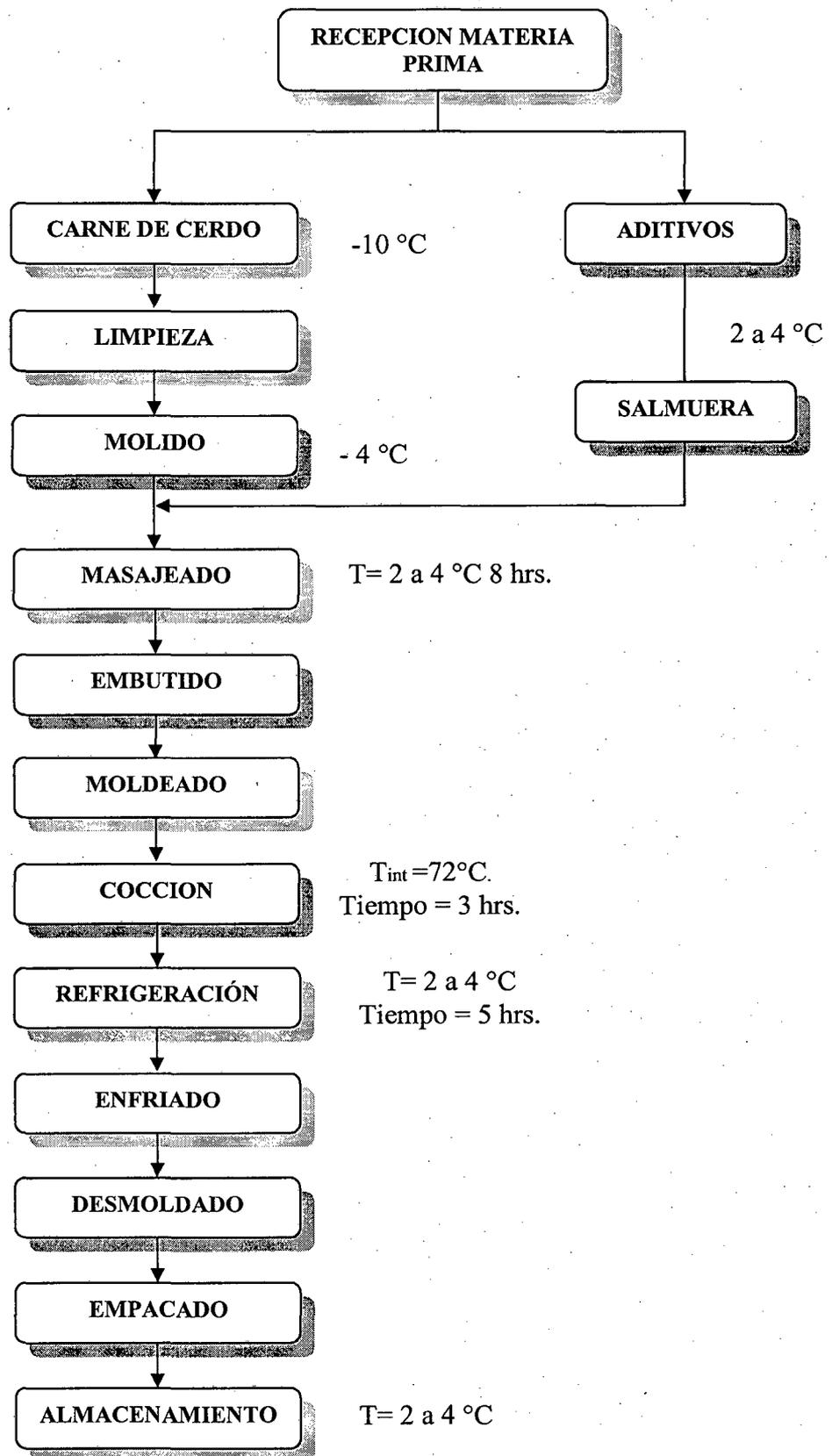


Grafico 12. Diagrama de flujo del proceso para elaborar Jamón

Operación:

- El primer paso es la recepción de la materia prima, la cual consta de pasta y carne de cerdo (muslo), proteína de soya, hielo, mezcla integral (grenetina, sal, fosfato de sodio, nitrito de sodio, ascorbato de sodio, azúcar, chile, jalapeño), sal común, almidón humidificado y agua fría.
- El segundo paso en la mesa de limpieza: las piernas de cerdo congeladas, se dejan descongelar sobre la misma, para que pueda quitar con mayor facilidad hueso, grasa, venas y puntas, lo que nos da la carne magra.
- Pasa después a un molino con la finalidad de trocear más la carne, pero sin moler. Mientras por otro lado en la batidora se prepara la salmuera (contiene la mezcla integral, sal y almidón humidificado), para que posteriormente se junte la carne y la salmuera en la masajeadora (por cierto tiempo: 15 minutos masajeado/15 minutos reposo por 8 horas, con la finalidad de que las sales se impregnen bien a la carne).
- Después se embute y engrapa en su empaque final con un peso final de 5 Kg. para que se coloquen en moldes, los que le darán la forma característica.
- En el horno se efectúa la cocción a vapor a una temperatura de 82 °C durante un tiempo de 3 horas con una temperatura interna de 68 °C.

- Después se colocan en un refrigerador con la finalidad de enfriar el producto para poder desmoldarlo y así no pierda su forma.
- El producto se coloca en el refrigerador de producto terminado para la espera de su venta.

4.4.2 Balance de materiales del proceso de fabricación de Hot Dog, Jamonada y

Jamón

El balance de materia dentro del proceso significa establecer los cálculos de entrada y salida en cada etapa del proceso con sus respectivos rendimientos.

Éste balance se realiza en base a los rendimientos y cantidades necesarias para las reacciones químicas dentro del proceso, a partir de los diagramas de flujo descritos anteriormente.

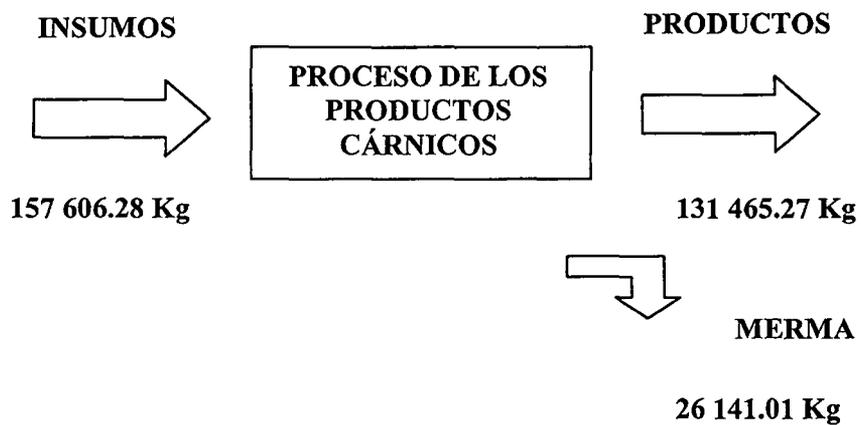
Para iniciar el balance de materia es necesario recurrir a la tabla 18 del segundo capítulo de la presente tesis, en la que se establece estadísticamente la capacidad instalada de la planta agroindustrial, y la producción que será posible operar.

Al hacer un balance de materia, tenemos que la eficiencia del proceso es de un 83% tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 33. Balance de materia del proceso de productos cárnicos (Kg)

Ingredientes	Productos			Total Anual
	Hot Dog	Jamonada	Jamón	
Carne de porcino	9876.94	15241.52	28753.28	53871.74
Grasa de porcino	16461.56	10161.01		26622.57
Carne de bovino	14815.41	13717.36		28532.77
Pellejo de porcino	2743.59			2743.59
Maicena	2743.59	1524.15		4267.75
Hielo	6584.63	8128.81		14713.43
Polifosfatos	466.41	177.82		644.23
Sal	1097.44	1371.74		2469.17
Condimentos		355.64	254.45	610.09
Sal de curado	82.31	76.21	72.70	231.22
Colorante		50.81		50.81
Salmuera			10385.87	10385.87
TOTAL	54871.88	50805.05	51929.35	157606.28
MERMA	5481.70	5080.51	15578.81	26141.01
NETO	49390.18	45724.55	36350.55	131465.27
EFICIENCIA	90.01%	90%	70%	83%

Fuente: Elaboración propia



4.5 Capacidad instalada

Capacidad y eficiencia de cada fase productiva

Se muestra el Balance de materia por el proceso de Hot-Dog, Jamonada y Jamón considerando los porcentajes y mermas.

Tabla 34. Balance de materia del proceso del Hot-Dog

Ingredientes	Hot Dog
Carne de porcino	9876.94
Grasa de porcino	16461.56
Carne de bovino	14815.41
Pellejo de porcino	2743.59
Maicena	2743.59
Hielo	6584.63
Polifosfatos	466.41
Sal	1097.44
Condimentos	0.00
Sal de curado	82.31
Colorante	0.00
Salmuera	0.00
TOTAL	54871.88
MERMA	5481.70
NETO	49390.18
EFICIENCIA	90.01%

Fuente: Elaboración propia

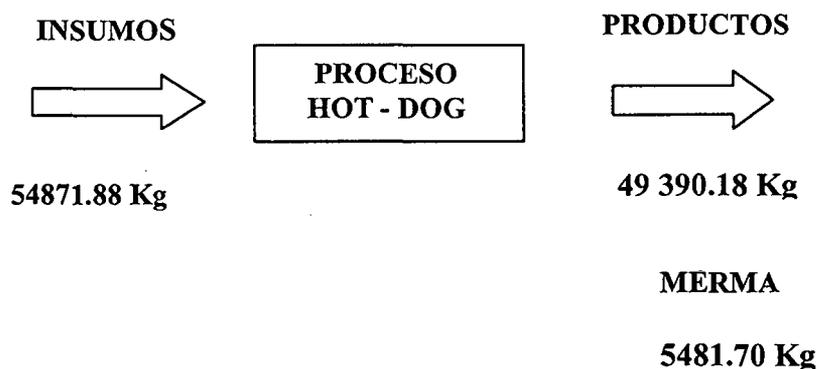


Tabla 35. Balance de materia del proceso de la Jamonada

Ingredientes	Jamonada
Carne de porcino	15241.52
Grasa de porcino	10161.01
Carne de bovino	13717.36
Pellejo de porcino	---
Maicena	1524.15
Hielo	8128.81
Polifosfatos	177.82
Sal	1371.74
Condimentos	355.64
Sal de curado	76.21
Colorante	50.81
Salmuera	---
TOTAL	50805.05
MERMA	5080.51
NETO	45724.55
EFICIENCIA	90.00%

Fuente: Elaboración propia

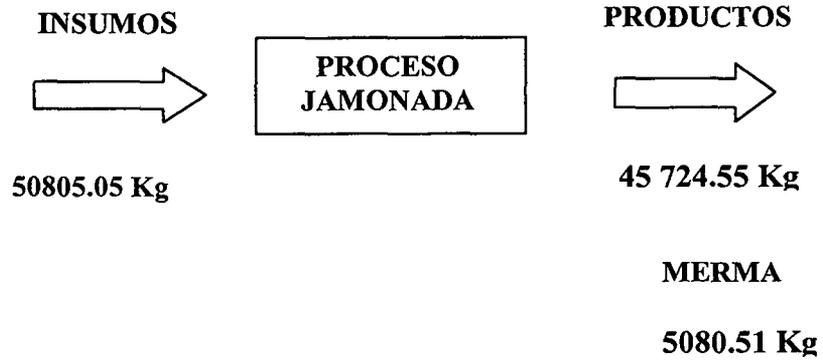


Tabla 36. Balance de materia del proceso del Jamón

Ingredientes	Jamón
Carne de porcino	28753.28
Grasa de porcino	
Carne de bovino	
Pellejo de porcino	
Maicena	
Hielo	
Polifosfatos	
Sal	
Condimentos	254.45
Sal de curado	72.70
Colorante	
Salmuera	10385.87
TOTAL	51929.35
MERMA	15578.81
NETO	36350.55
EFICIENCIA	70.00%

Fuente: elaboración propia



4.6 Calidad Total

4.6.1 Calidad de insumo

Para optimizar el control de calidad, esto debe realizarse a lo largo de todo el proceso productivo, desde la recepción de la materia hasta su almacenamiento, distribución y comercialización del producto terminado ya que estas podrían constituir fallas en las medidas de prevención y podrían exponer al consumidor a riesgos inaceptables por descomposición, adulteración, etc.

Para el caso particular de los productos cárnicos frescos en la industria cárnica se deben determinar los componentes básicos de sistemas HACCP para su posterior desarrollo. Este sistema consiste en evaluar los riesgos y establecer sistemas de control orientados hacia la prevención, en lugar de basarse en el análisis del producto final.

Condiciones Generales (exigidas dentro de las Normas del ITINCE)

- Deben ser preparados en base a carnes y/o menudencias, despojos comestibles y otros ingredientes permitidos.
- En la etapa de procesamiento se debe cumplir con la Norma Técnica Nacional (NTN) referente a prácticas de higiene de productos cárnicos elaborados (Norma 201.19).
- El hielo que se utiliza durante la elaboración de la pasta debe ser producido con agua potable.
- Para el ahumado del producto deben usarse maderas no resinosas.

- Los intestinos y vejigas empleados para embutir deberán provenir de mataderos autorizados y deben encontrarse en perfectas condiciones de higiene y sanidad.
- Se permitirá la adición de almidones o féculas como ligantes, siempre y cuando no sobrepase el porcentaje máximo permitido en las Normas específicas a cada embutido.
- Cada embutido debe cumplir con su Norma Técnica correspondiente.
- Las especias a utilizar deben estar en perfecto estado de conservación e higiene.
- Se permitirá el uso de condimentos preparados, siempre y cuando provengan de fuentes autorizadas.
- Está permitido el uso del azúcar como coadyuvante del curado.

Principales Requisitos de ITINCE

- Requisitos Físicos: (referente a características organolépticas).
 - ✓ Aspecto: No deberá presentar superficie húmeda o pegajosa, ni debe exudar líquidos o grasas.
 - ✓ Sabor y color: Debe ser “sui generis” de acuerdo al producto.
 - ✓ Consistencia y ligazón: Debe ser firme al tacto y con cierta flexibilidad.
- Requisitos Químicos (porcentajes máximos permitidos)
 - ✓ Nitrato de Sodio o Potasio : 0.05%
 - ✓ Nitrito de Sodio o Potasio : 0.02%
 - ✓ Ácido Ascórbico : 0.10%
 - ✓ Ácido Sórbico : 0.05%
 - ✓ Sorbato da Potasio : 0.20%

- ✓ Benzoato de Sodio : 0.10%
- ✓ Sal : 4.80%
- ✓ Glutamato Monosódico : 0.20%
- ✓ Polifosfatos : 1.00%

– Requisitos Microbiológicos

Se deben sujetar a lo establecido en las NTN 201.012, 201.006 y 201.014 respectivamente.

– Envasado

- ✓ Deberán ser envasado en envolturas naturales, debidamente tratadas e higienizadas (intestinos, vejigas, etc.).
- ✓ Podrán también ser envasados en envolturas artificiales de material inocuo y que no altere la composición y sabor del producto.

4.6.2 Calidad de proceso.

En años recientes se ha visto un crecimiento de la demanda de productos sin precedente en el mercado mundial en volúmenes, variación y calidad, la amplitud y complejidad de estas demanda abarcan espectro complejo dentro de los problemas organizacionales, tecnológicos, directivos e ingenieriles, cuyo objetivo es proporcionar un producto o servicio en el cual la calidad haya sido diseñada, producida y conservada a un costo económico y que satisfaga por completo al consumidor. El desarrollo del control de calidad ha evolucionado desde el operador de control de calidad, pasando por el control de calidad, por inspección y estadística hasta el control de calidad total de la calidad; esta necesidad se hizo presente solo cuando las empresas empezaron a desarrollar una estructura operativa suficientemente efectiva como para tomar decisiones

adecuadas. Aunque la mayoría de las fallas en calidad confirman siendo descubiertas en la planta, las técnicas para localizarlas después de producidas y embarcadas son con frecuencia excesivamente costosas y se hace necesario el establecimiento de estándares para la seguridad y confiabilidad del producto. La reputación de calidad es el resultado directo de las políticas internas de una empresa relacionados al establecimiento de programas de calidad agresivos y bien planeados, al grado de automatización y desarrollo del producto y de factores fundamentales que afectan la calidad, mercado, dinero, administración, personal, motivación, material, maquinaria, información y diseño del producto.

4.6.3 Calidad sobre el Producto

La seguridad en el resguardo de la calidad en la industria alimentaria es un tema recurrente en el que se debe tomar sumo cuidado, sobre todo tratándose de productos alimenticios elaborados a base de carne de cerdo, ya que si este animal no se encuentra en buen estado se contamina de elementos patógenos y puede traer enfermedades o incluso la muerte a las personas que lo consuman.

Por tal motivo, la aplicación del sistema HACCP (Hazard Analisis Critical Control Point) o ARICPC (análisis de riesgos y control de puntos críticos) se vuelve fundamental como estrategia de prevención enfocada a garantizar la seguridad en la preparación de los alimentos particularmente aquellos que involucran en su preparación o manipulación riesgos altos para el consumidor.

4.6.4 Medidas de resguardo de la calidad a la producción

- **En Materias Primas**

Mediciones previas son requeridas con el fin de prevenir sobre el control de materias y que entra en el proceso pues existe una gran correlación de la materia prima y la calidad del producto elaborado. Por eso es necesario el control de calidad en los animales antes del sacrificio que posean condiciones óptimas y la posterior inspección sanitarias de los canales que permitan asegurarse de no existir enfermedades contagiosas.

- **En el Proceso**

El sistema de control de calidad se hace necesario porque permite una integración y definición de funciones en las áreas administrativas, productivas, promocionales.

- **En los Productos Terminados**

Se consideran las Normas ISO 9000 como una ruta para abrir mercados y mejorar su compatibilidad, la certificación ISO 9000 puede sentir como una forma de diferenciación de proveedores, particularmente en áreas en donde la seguridad de los productos es crucial. En nuestro caso tratándose de una empresa productora de alimentos la certificación ISO 9000 podría generar una ventaja competitiva en algunos compradores.

SINÓPTICO DE APLICACIÓN DEL SISTEMA HACCP. PARA EMBUTIDOS FRESCOS EN LA INDUSTRIA CÁRNICA

FASE	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PPC	LÍMITE CRÍTICO	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS
1. Recepción de Materia prima e ingredientes suministro de agua.	Contaminación microbiológica.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Condiciones de transporte adecuados (T°, higiene). ✓ Fuente de abastecimiento de agua adecuada. 	2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ T°; < 7°C como refrigerada. ✓ T° < -12°C carne congelada. ✓ Cumplir requisitos de agua potable (R.D. 1138/1990). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Control de cada partida y características organolépticas. ✓ Cumplir especificaciones de compra. ✓ Control del medio de transporte (1°, higiene). ✓ Análisis microbiológico del agua y control del cloro. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rechazo de materia no apta. ✓ Adición de cloro en caso de necesario. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Medidas correctas. ✓ Resultado de análisis de agua.
2. Almacenamiento de materias primas o ingredientes.	Incremento de la contaminación microbiológica.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tiempo / T° adecuado. ✓ Condiciones higiénicas del almacén (limpieza, desinfección). 	2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ T° < 7°C como refrigerada. ✓ T° < -12°C carne congelada. ✓ Tiempo de almacenamiento adecuado. ✓ Condiciones higiénicas satisfactorias de almacén. ✓ Condiciones idóneas del almacenamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Registro de temperatura. ✓ Correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección. ✓ Inspección visual periódica. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Corrección condiciones de almacenamiento. ✓ Rechazo materias no aptas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Medidas correctoras en su caso. ✓ Registros de temperatura.

Continuación

3. Acondicionamiento (descongelación, manipulación).	Contaminación microbiológica.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tiempo / T° adecuado. ✓ Buenas condiciones de manipulación (BMP). ✓ Condiciones higiénicas de equipos y útiles. ✓ Adecuada temperatura del lugar de despiece. 	2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buenas condiciones de manipulación (BMP). ✓ Condiciones higiénicas satisfactorias. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inspección visual. ✓ Correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Corregir condiciones de trabajo. ✓ Corregir programa de limpieza y desinfección. 	✓ Medidas correctas.
4. Mezcla o preparación de pasta.	Contaminación microbiológica.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tiempo / T° adecuado. ✓ Buenas condiciones de manipulación. ✓ Condiciones higiénicas de equipos y útiles. 	2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ BMP. ✓ Límite de aditivos autorizados. ✓ Condiciones higiénicas satisfactorias. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inspección visual. ✓ Correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Corregir condiciones de trabajo. ✓ Corregir programa de limpieza y desinfección. 	✓ Medidas correctas.
5. Embutición.	Contaminación microbiológica.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buenas condiciones de manipulación. ✓ Condiciones higiénicas de equipos y útiles. 	2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ BMP. ✓ Límite de aditivos autorizados. ✓ Condiciones higiénicas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inspección visual. ✓ Correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Corregir condiciones de trabajo. ✓ Corregir programa de limpieza y desinfección. 	✓ Medidas correctas.
6. Acabado (en caso de envasado).	Contaminación microbiológica.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buenas condiciones de manipulación. ✓ Condiciones higiénicas de equipos y útiles. ✓ Correcto funcionamiento del equipo. 	2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ BMP. ✓ Límite de aditivos autorizados. ✓ Condiciones higiénicas satisfactorias. ✓ Correcto envasado. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inspección lineal. ✓ Correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección. ✓ Revisión periódica del equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Corregir condiciones de trabajo. ✓ Corregir programa de limpieza y desinfección. ✓ Puesta a punto del equipo. ✓ Rechazo de producto no apto. 	✓ Medidas correctoras.

Continuación

7. Almacenamiento.	Alteración de productos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ T° adecuado. ✓ Condiciones higiénicas del almacén. ✓ Almacenamiento correcto. 	2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evitar temperaturas extremas. ✓ Condiciones higiénicas satisfactorias. ✓ Condiciones de estiba adecuadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inspección visual. ✓ Correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Corregir condiciones de trabajo. ✓ Rechazo de producto no apto. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Medidas correctoras.
8. Expedición del producto terminado.	Incremento de la contaminación microbiológica.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Prácticas higiénicas de manipulación ✓ Condiciones de estiba adecuada. ✓ Control de temperatura durante el proceso. 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Incompatibilidad de carga. ✓ Temperatura durante el transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Correcta aplicación de condiciones de manipulación y estiba. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Corregir condiciones higiénicas y de estiba. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Medidas correctoras.
9. Ventilador.	Incremento de la contaminación microbiológica.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Higiene y buenas condiciones de salud a las personas en contacto con los productos. ✓ Control de limpieza de los medios de transporte. ✓ Control de limpieza de vitrinas y lugares de almacenamiento. 	2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Controles médicos. ✓ Desinfección. ✓ Condiciones higiénicas satisfactorias. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Informes médicos. ✓ Inspección visual. ✓ Correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tratamiento médico. ✓ Corregir condiciones higiénicas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Medidas correctoras.

4.7 Instalaciones y equipo

4.7.1 Selección de la maquinaria y equipos

De acuerdo al tamaño de producción determinado en el Capítulo II se requiere de los siguientes equipos, mostrado en el cuadro

Tabla 37. Equipos de Procesamiento

ÁREAS	EQUIPO	CANTIDAD
RECEPCCIÓN	Balanzas	2
	Mesas	3
	Carretillas	4
	Estantes	1
	Compresoras	1
	Ventiladoras	1
TROZADO Y CURADO	Mesas	3
	Balanzas	1
	Equipo de bombeo	1
	Tanques	2
	Depósitos	2
	Portacarnes	3
	Transportadores	2
PROCESAMIENTO	Moledora de carne	1
	Cutter 20 lts	1
	Mezcladora 100 Kg	1
	Máquina de hielo	1
	Embutidora	2
	Mesas	3
	Depósitos para soluciones	2
	Tanque de depósitos	2
	Rebanadora	1
	Estantes	2
	Transportadores	2
Ahumador	1	
ESCALDADO	Depósitos rodantes	2
ESCURRIMIENTO	Depósitos tinas	2
	Enfriador tipo ducha	1
	Portabandejas	2
	Estantes	2
CONSERVACIÓN	Compresoras	3
	Ventiladores	2
	Bombas para lavado	1

Continuación

COMERCIALIZACIÓN	Transportadores	2
	Vitrina frigorífica	4
	Balanzas para mostrador	4
ENERGÍA	Caldera	1
	Generador	1
	Compresoras	1
	Bombas	2
	Tanques	2
	Depósito de agua caliente	1
	Depósito de combustible	1
	Depósitos refrigerantes	1
CÁMARAS	Refrigeración	1
	Congelamiento	1
	Reposo	1
	Producto terminado	2

Fuente: Elaboración propia

4.7.2 Especificaciones y características

– **Moledora de carne**

Producción aproximada 100 - 120 Kg/h con tolva, empujador, dos discos, una cuchilla; los trozos de carne son empujados por un rodillo sin fin, y pasan por un complejo de precortador, cuchillas o discos perforados. La carne sale molida, del tamaño de los agujeros que tenga la placa perforada. Fuerza motriz 1 HP para 220 voltios, trifásico.

– **Cutter**

Contiene un plato (*bowl*) móvil donde se ponen los trozos de carne; estos giran y pasan por un juego de cuchillas (entre 3 y 12); la carne es picada hasta formar una pasta bien fina o una emulsión cárnica (carne, grasa y agua).

Capacidad 85 kg de acero inoxidable con seis cuchillas fuerza motriz: dos velocidades 4 HP para 220 voltios, trifásico.

– **Mezcladora**

Capacidad 100 Kg fabricado de acero inoxidable, emplean paletas o brazos en forma de tubos para la homogeneización de la mezcla. Fuerza motriz: 3,5 HP, 220 voltios, trifásico. Con una velocidad de 40 rpm incluye controles eléctricos.

– **Maquinaria productora de hielo (en cubitos)**

Capacidad de producción: 100 lb. Capacidad de almacenamiento: 100lb. Fuerza motriz: 0.5 HP, 220 voltios, 60 Hz, monofásico. La unidad descansa sobre cuatro patas de altura regulable terminadas en regatones tipo bala.

– **Embutidora**

Capacidad para 20 Kg, fabricado con material de acero inoxidable, consisten en una tolva que recibe la pasta y, por medio de un rotor o tornillo sin fin, con vacío, empuja la pasta con cierta presión a través de un pico o puntero hacia el interior de una tripa, bolsa, etc. capacidad de embutido de 20 kg/minuto.

– **Engrapadora (Clipeadora)**

Son máquinas que sustituyen el atado manual de los embutidos, poniendo un clip o grapa de metal; se utiliza en los embutidos de jamones y chicharrón.

– **Bomba de inyección o inyectora de salmuera**

Máquina con un tanque de acero donde se pone la salmuera. Esta se somete a una presión de 10 lb, equipada con manguera, válvula de mano, agujas y piezas para operario.

– **Escaldador**

Capacidad: 1 m². Interiormente llevará un serpentín de tubos de 5/8" para la circulación de vapor. Provisto de tapa de cierre semi-hermético. Con cuatro patas tubulares de 20 cm de altura.

– **Masajeadora**

Son tanques de acero inoxidable, con tres brazos de tubos de acero con 5,5cm de diámetro y con 23 revoluciones por minuto; donde los jamones enteros o en trozos, inyectados, sufren un proceso de masajeado y descanso bajo refrigeración para facilitar la extracción de proteínas solubles y distribuir la salmuera de forma uniforme.

– **Tanques de cocción**

Construidos en acero inoxidable, con sistema de descargue de agua en la parte inferior. El sistema de calentamiento es por gas.

– **Cortadora de Jamonadas**

Diseñada para cortar en forma de discos, y luego se envasan al vacío. Permite una regulación de corte muy variado.

– **Moldeadores**

Moldes contruidos de aluminio con tapas redonda y cuadradas, se utiliza para jamones, chicharrones, etc; se introduce los diferentes músculos de un jamón, y trozos de músculos separados en una bolsa o tripa.

Contienen una bandeja abierta, de la capacidad de un molde, donde se depositan los trozos de músculo, siendo empujados por afuera y por dentro los trozos de carne que se empujan con la mano.

– **Equipo de refrigeración**

Cámaras de refrigeración de 4,30x4,8x2,20 (45m³) con puerta cerrojo controlador de temperatura de refrigeración de 5°C y temperaturas de congelación hasta -20°C.

– **Características de equipos**

Mesas de trabajo con cubierta de acero inoxidable

Balanza plataforma : Capacidad 160 kg

Balanza mostrador : Capacidad de 15kg

Balanza digital : Capacidad 500g

Carros para el transporte fabricados de acero inoxidable, capacidad 150Kg

4.8 Operarios y trabajadores Directo e indirectos

– **Requerimiento de Mano de Obra**

Considerando que será una empresa mediana, la empresa debe contar en un inicio un promedio de 15 empleados no calificados, un jefe de producción y control de calidad, pudiendo escoger para este cargo un trabajador con amplia experiencia

en el sector.

Por otro lado para el adecuado funcionamiento de la planta sería necesario contar con personal administrativo (compras, ventas), vigilancia (por el tamaño de la planta) y un encargado permanente de controlar las entradas de materia prima e insumos y salidas de productos terminados.

– **Mano de Obra Indirecta**

Los requerimientos de la Mano de Obra Indirecta, se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 38. Mano de Obra Indirecta

Cargo	Calificación	Cantidad
Gerente	Nivel Superior	1
Jefe de producción	Nivel Superior	1
Asistente Administrativo	Nivel Superior	2
Secretaria	Nivel Técnico	1
Vigilantes	Nivel Técnico	2
Controlador	Nivel Técnico	1
Encargado informática	Nivel Superior	1
Ventas	Nivel Superior	2
Auxiliar de Oficina	Nivel Técnico	1

Fuente : Elaboración Propia

– **Mano de Obra Directa**

Los requerimientos de la Mano de Obra Directa, se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 39. Mano de Obra Indirecta

Calificación	Cantidad
mano de Obra Calificada	
Operario Sup	1
M.O.NO Calificada	
Operarios	10

Fuente : Elaboración Propia

CAPÍTULO V

DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

5.1 Características Físicas de la Planta

5.1.1 Características de las Obras de Ingeniería Civil

– Terrenos

Con respecto al terreno necesario, se dispone un área de 1 000 m², ubicada en el área geográfica del Distrito de Chachapoyas, en la futura zona industrial (los rosales) del mismo, en el cual se considera un área para ampliaciones de una línea más, la cual se dará luego del horizonte del proyecto.

– Área Requerida Actuales y Futuras

El área requerida actual es de 1 000 m².

5.1.2 Edificaciones y Servicios Auxiliares

– Área de control

Es el área donde se supervisa los diferentes procedimientos para la elaboración de los productos y además donde se control, carga y descarga de materia prima y productos terminados así como ingreso y salida de personal.

– Área de estacionamiento

Es el área utilizada para la descarga de materia prima, carga de productos terminados y propiamente estacionamiento de vehículos (en la noche), que son propiedad de la empresa.

– **Área de almacén**

Es el área utilizada para almacenar tanto la materia prima, como los productos terminados debiendo ser estos espacios cerrados con una adecuada refrigeración, para evitar que el producto o la materia prima se malogren.

– **Área de pesado**

Es el área destinada al pesado tanto de la materia prima como de los productos terminados, bien sea al ingresar o al salir de la fábrica.

– **Área de corte**

Es el área que se utiliza para el corte de las carnes que intervienen en cualquiera de los procesos de fabricación de los diferentes embutidos, ya que como se sabe el cerdo llega entero y debe de separarse la carne, los huesos y el pellejo.

– **Área de molido**

Es el área donde se encuentra la moledora que se utiliza para reducir la dimensión de las carnes y otros insumos que pueden intervenir en los diferentes procesos.

– **Área de semimezclado**

Es el área que se utiliza para mezclar ligeramente y lentamente los ingredientes. En esta área se encuentra la mezcladora Cutter.

– **Área de refinado**

Es el área utilizada para reducir aún más las dimensiones de las carnes y mezcla en general. Con este fin se ubica dentro de esta área la refinadora.

– **Área de mezclado**

Es donde se mezcla lentamente la masa para enviarlo posteriormente a la embutidora para envasarlos.

– **Área de embutido**

Es donde se procede a embutir y envasar el producto ya sea en tripa o en bolsa de celulosa.

– **Área de escaldado**

Es el área en el que se realiza el proceso de escaldado del producto a una temperatura dada, en máquinas que se encuentran en esta área y que se llaman autoclaves.

– **Área de hervido**

Es el área destinada al hervido en general del pellejo que será utilizado luego en la elaboración del pellejo emulsionado.

– **Área de ahumado**

Es el área destinada al ahumado de costillas, piernas, etc. Generalmente se hace una construcción, pudiéndose trabajar a leña lo que le dará el sabor característico.

– **Área de enfriamiento**

Es el área que se utiliza para dejar el producto.

En este espacio se le echa agua a través de mangueras al embutido caliente para su rápido enfriamiento teniendo el piso canales especiales por donde discurre el agua que cae al piso.

– **Área libre**

Es el área que no tiene un uso específico, es decir no contiene máquinas ni se ocupa en ningún proceso.

5.2 Disposición de planta

5.2.1 Ubicación de Edificaciones Industriales

En toda industria alimentaria es de vital importancia disponer de una planta diseñada para tener suficiente amplitud, correcta compatibilidad entre ambiente, asegurando una buena funcionalidad al conjunto. Esto varía según el tamaño y modelo de cada planta.

Se deberá tener en cuenta algunos principios básicos de distribución.

– **Principio de la satisfacción y seguridad**

Si bien un principio que resulta costos para ser cumplido, a largo plazo es favorable. La planta de embutidos deberá contar con pisos libres de obstrucciones, para permitir que las diferentes labores se realicen de modo eficiente. Deberá existir una adecuada ventilación y una temperatura óptima.

Por otra parte, el nivel de ruido debe ser aceptable, lo que contribuirá a una adecuada comunicación entre los trabajadores y a evitar posibles trastornos mentales.

– **Principio de Flexibilidad**

La planta deberá ser amplia para que permita un reordenamiento ante un cambio en el proceso de producción con las cantidades a producir. Este principio es importante debido a la velocidad con la que se den los cambios tecnológicos hoy en día y a los nuevos requerimientos del mercado.

– **Principio de la Integración del Conjunto**

La planta debe ser diseñada de tal forma que se cumpla con el diagrama relacional óptimo planteado en el proyecto.

Así mismo, la distribución de los diversos compartimientos en una planta de procesamiento de embutidos considera determinadas curvas de gran afinidad, áreas con relación a otros, así como la continuidad de las operaciones a realizarse según el flujo de producción por lo que conviene señalar cuáles serán éstas zonas.

– **Zonas de recepción**

- a) Almacén (es)
- b) Cámaras de Actividades
- c) Cámaras de congelación

– **Zona de troceado y curado**

- a) Sección animales mayores
- b) Sección animales menores

- c) Sección de salazón y cura
- d) Sección saladeros.
- **Zona de procesamiento**
 - a) Sección Pre-mezcla
 - b) Sección mezcla
 - c) Sección llenado
- **Zona de cocción**
 - a) Sección de ahumado
 - b) Sección escaldado
 - c) Sección cocinadores
- **Zona de escurrido**
 - a) Sección enfriamiento
 - b) Sección escurrimiento
- **Zona de conservación**
 - a) Sección productos frescos
 - b) Sección productos oreados
- **Zonas de comercialización**
- **Zona de energía**
- **Zona de servicios complementarios**
- **Zona de Administración**
 - a) Control Administrativo de Producción

- b) Control Administrativo de Comercialización
- c) Control Administrativo de Contabilidad
- d) Control Administrativo de Servicios
- e) Gerencia

Debido a que se tiene conocimiento de las reas en donde su ubicación los seccionaría de cada zona, seguidamente se mostrarán los diagramas racionales para elaborar el análisis de proximidad para una mejor distribución de ellos dentro del diseño.

– **Diagramas Racionales**

El recorrido de los materiales es indispensable para plantear una buena disposición de planta, pero es también indispensable tomar en cuenta las relaciones entre las actividades que se llevan a cabo en cada zona, es decir, las necesidades de comunicación entre ellos. Para este fin, se llevaran a cabo los siguientes pasos.

– **Relación entre zonas**

Para elaborar esta relación, se calificará la interacción entre cada uno de las zonas con una vocal, que correspondan a las siguientes calificaciones.

A: Proximidad absolutamente necesario

E: Proximidad Especialmente importante

I: Proximidad Importante

O: Proximidad normal u ordinaria

U: Proximidad sin importancia

X: Proximidad no deseada

Con esta información se adjudica una importancia entre las actividades dentro del proceso productivo y se le añade una razón por la cual se merece esa calificación. La relación de razones se presenta a continuación.

1: Conveniencia

2: Flujo de materiales

3: Técnico

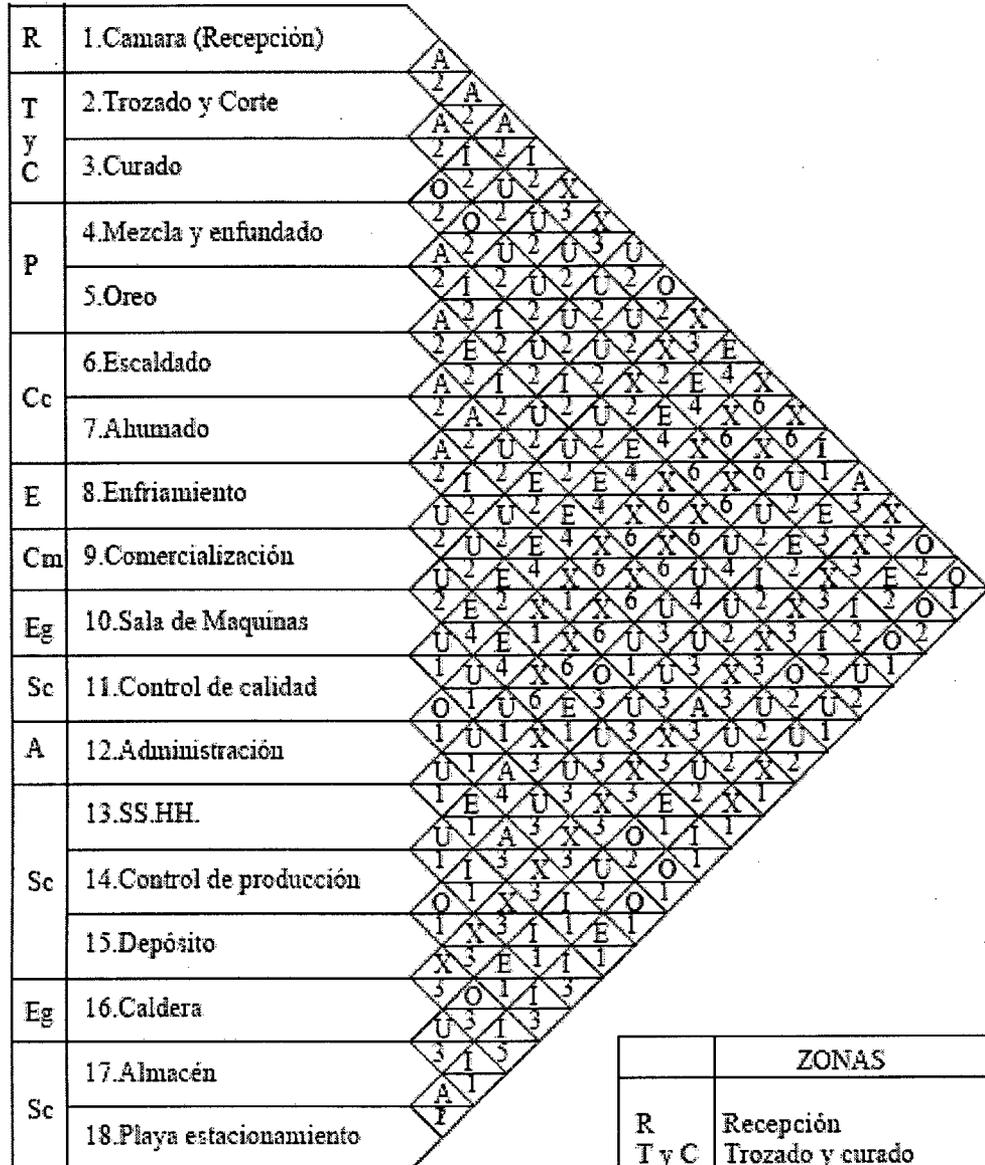
4: Control

5: Comodidad

6: higiénicos

Una vez establecida esta información se puede hacer la relación entre las actividades de cada zona como se presenta en el diagrama relacional entre zonas:

Gráfico 13. Diagrama relacional entre las zonas



ZONAS	
R	Recepción
T y C	Trozado y curado
P	Procesamiento
Cc	Escaldado
Eg	Energía
Cm	Comercialización
Sc	Serv. Complementarios
A	Administración
E	Enfriamiento

5.3 Cálculo y disposición de Detalle de la planta

La distribución de planta es el proceso de determinación de la mejor ordenación de los factores disponibles, de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible.

Ver anexo 01

Resumen de la distribución general de la planta

Luego de realizar el cálculo de espacio requerido para las diferentes áreas con las que cuenta la planta, se llegó a determinar que la planta tendrá un área de 1000 m², tal como se aprecia la tabla 40 de distribución.

Tabla 40. Distribución de áreas de la planta.

Áreas		m ²
Almacén de materia prima		16.1
Sala de proceso		271.80
Sala de máquinas	Envasado vacío	23.6
	Otros	10
Laboratorios	Control de calidad	16
Almacén	De producto terminado	19
	Insumos	4.5
Servicios de limpieza		19.2
Servicios higiénicos	Varones	5.31
	Mujeres	5.31
Vestuarios	Varones	6.2
	Mujeres	6.2
Administración	Gerencia administrativa	8
	Secretaría de recepción	8
	Supervisión	8
Ingreso de personal		15
Hall de distribución		15
Vigilancia		8
Sala de exposición de productos		9
Patio de descarga		30
Patio de carga		30
Vereda		70
Estacionamiento de vehículos		250
Área libre		146
Total		1 000

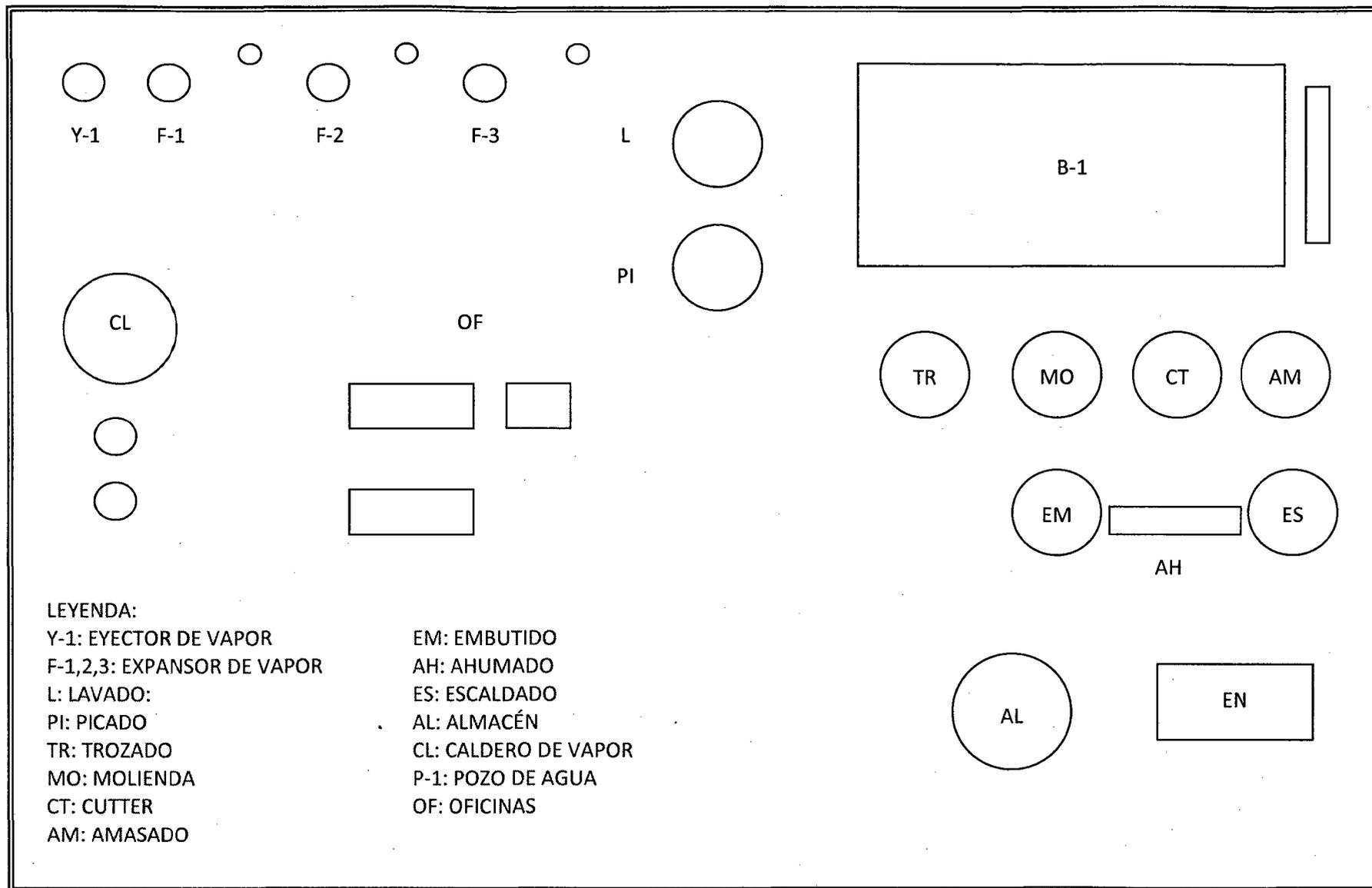
Fuente: Elaboración propia

Disposición general

Plano de la disposición general de la planta

El área con que se dispone, es aproximadamente 1 000 m² 25 m de frente y 40 m de fondo, las cuales serán dispuestos como se muestra a continuación en la siguiente gráfico 14 y gráfico 15.

Gráfico 15. Plano unitario de la zona de proceso para la elaboración de embutidos



5.4 Factor material

Las materias primas se colocarán en un almacén adecuado, junto a la unidad de refrigeración para evitar que la carne sufra degradaciones biológicas no deseables en las carnes de porcino y bovino. Luego pasarán a ser procesadas. Todas las etapas del proceso tendrán su área específica para su elaboración a fin de evitar la contaminación cruzada y posibles accidentes.

5.5 Factor maquinaria

La maquinaria estará distribuida en sus respectivos lugares de acuerdo a las etapas que se desarrollará, en relación una con otras, para conseguir una combinación óptima. El espacio a utilizar cada maquinaria será de acuerdo a las dimensiones y forma que presentan, el cual tendrán un espacio adecuado para realizar su trabajo y del mismo modo realizar su respectivo mantenimiento.

5.6 Factor hombre

Los cambios que se realicen no afectarán a la distribución en mayor grado, es la parte básica de mejora. Las condiciones de trabajo permiten realizar cambios de operarios de tal manera que estén aptos para desarrollar cualquier actividad frente a algún problema que se presente, así también el cambio de materiales permitirá mejorar la producción y por lo tanto de un modo indudable la distribución.

El suelo estará libre de obstáculos para reducir accidentes, se contará con elementos de primeros auxilios para tratar cualquier accidente menor, los extintores estarán en lugares adecuados según las normas de seguridad. Las puertas de emergencia y las zonas de seguridad serán accesibles y señalizadas.

El traslado de materiales se deberá realizar de acuerdo a las especificaciones

lineadas en los pasillos y caminos dentro de la planta agroindustrial, de ésta manera, los pasillos serán rectos, despejados y en lo posible de doble acceso lateral.

Internamente, los pasillos internos y externos tendrán señalización visible para el día y para la noche, debido a que la planta por lo general desarrollará horarios de trabajo diurno y nocturno para cumplir con el mercado demandante. Por otra parte, la planta contará con un hall de espera en la que el personal o los visitantes podrán permanecer antes de hacer su ingreso a la planta o a la sede administrativa. Éste ambiente servirá para el descanso de los clientes ante la espera de algún funcionario de la empresa, de forma que se tendrá en cuenta la comodidad de los trabajadores con la finalidad de evitar contra tiempos en los clientes.

Se tendrá una evaluación de los riesgos de incendio de los materiales de trabajo, la resistencia al fuego que posee el edificio, la asignación del equipo contra incendios y se preverá amplios medios de escape para el personal.

5.7 Factor edificio

Los diferentes tipos de iluminación (fluorescente, incandescente) serán escogidos dependiendo de las necesidades de la planta, del área o de los procesos específicos que se desarrollarán en ella. Se procurará un edificio de material noble, el cual se ceñirá a las normas de seguridad así como del Reglamento de Edificaciones y Construcciones. De manera general se recomienda:

Suelo: Firme y compacto, el contenido de arena en el concreto deberá estar entre 60 % y 75 %.

Número de pisos: La planta estará conformada por un piso en la cual se encuentran los ambientes para el proceso y para la administración de la planta procesadora de

cárnicos como son los embutidos.

Puertas: La puerta de ingreso a la planta se encontrará ubicada ligeramente a la derecha de la cual existen 2 ingresos uno hacia la puerta de acceso directo a la planta y otra para ingresar a las oficinas administrativas. Se recomiendan las siguientes medidas de diseño:

La puerta de ingreso principal medirá 3 m de ancho por 3,14 m de altura.

La puerta de ingreso a la oficina será de 0,90 m de ancho por 2,5 m de alto.

La puerta de los servicios higiénicos será de 0,8 m de ancho por 2,20 m de alto

La puerta para ingresar a la zona de procesos será de 1,50 m. de ancho por 2,20 m. de largo.

Paredes principales: Tendrán una dimensión de 0,30 m de ancho y 4 m de altura.

Paredes secundarias: Tendrán una dimensión de 0,156 m de ancho y 4 m de altura

Pisos: Serán de base de cemento

5.8 Iluminación de la planta

Todos los datos y detalles del diseño de iluminación de la planta se han hecho teniendo en cuenta las recomendaciones emitidas por las instituciones gubernamentales que norman las condiciones técnicas.

Tipo de alumbrado y artefacto

Para fábricas se usa alumbrado directo pues resulta más adecuado con lámparas de 40 Watts y 2500 lumen cada una; teniendo en cuenta que el lumen es la unidad de flujo de luz.

Iluminación para la sala de proceso

Se recomienda un nivel de iluminación de 400 luxes lo que se consigue con lámparas

de 40 Watts.

Iluminación en el almacenamiento de materia prima

Se recomienda para productos en almacenes, utilizar 200 luxes y lámparas de 40 Watts.

Iluminación para el laboratorio de control de calidad

De acuerdo a la necesidad de luz se recomienda utilizar 500 luxes, lo que se hace posible utilizando lámparas de 40 Watts.

Iluminación para el almacén de insumos

De acuerdo a la necesidad de luz en almacenes, se utilizará un nivel de iluminación de 200 luxes y esto es posible con lámparas de 40 Watts.

Iluminación para el almacén de envases

De acuerdo a la necesidad de luz en almacenes, se utilizará un nivel de iluminación de 200 luxes y esto con lámparas de 40 Watts.

Iluminación para servicios higiénicos

De acuerdo a la necesidad de luz en los servicios higiénicos se utilizará un nivel de iluminación de 200 luxes y esto se logrará con lámparas de 40 Watts.

Iluminación para vestuarios

De acuerdo a la necesidad de luz en los vestuarios, se utilizará un nivel de iluminación de 200 luxes y se logrará con lámparas de 40 Watts.

Iluminación para la sala de lavado

De acuerdo a la necesidad de luz en la sala de lavado de carnes, se utilizará un nivel de iluminación de 200 luxes se logrará con artefactos de lámparas de 40 Watts.

Iluminación para la sala de administración

De acuerdo a la necesidad de luz en la sala de administración para oficinas donde se realizaran trabajos minuciosos, se utilizará un nivel de iluminación de 350 luxes y esto se logrará con lámparas de 40 Watts.

Iluminación en sala de refrigeración

Se recomienda para productos que utilizan frío, y se puede utilizar 200 luxes y esto se logrará con artefactos de lámparas de 40 Watts.

Iluminación en el almacenamiento de envases terminados.

Se recomienda, para productos en almacenes, utilizar 200 luxes y se logrará con lámparas de 40 Watts.

Iluminación en la sala de máquinas

Se recomienda para productos alimenticios, utilizar 100 luxes y esto se logrará con lámparas de 40 Watts. Ver anexo 02.

5.9 Instalaciones eléctricas

El diseño de las instalaciones eléctricas se realizará teniendo en cuenta todos los requerimientos de energía eléctrica en la planta como para realizar las operaciones de lavado, troceado, cortado, embutido, escaldado entre otros.

Especificaciones para las instalaciones eléctricas

- La planta agroindustrial se abastecerá de energía eléctrica, por parte de la empresa Electro Norte S.A. que distribuye la energía proveniente de la central hidroeléctrica de Cáclic.
- La conexión eléctrica será tomada directamente de la red pública.
- La corriente deberá ser a trifásica y monofásica de baja tensión de 60 ciclos para

el alumbrado de la fuerza motriz.

- La instalación de la red eléctrica en la planta será empotrada en las paredes de la construcción.
- En el local de la planta se tendrá en cuenta la selección de la línea de ingreso, el transformador, el tablero general y las líneas de distribución haciendo un estudio de instalación según los equipos a utilizar donde se tendrá en cuenta el cálculo de la intensidad de carga de cada equipo, la capacidad del conductor, el tipo de conductor, el diámetro de tubería de los conductores, cálculo del protector térmico, cálculo de la llave general, para los motores además se considera el control del motor y el fusible de la llave general del tablero de fuerza. Ver anexo 03.

5.10 Instalaciones sanitarias

El agua es fundamental para el funcionamiento de una planta agroindustrial, debe obtenerse del lugar más adecuado posible considerando tanto la cantidad como la calidad.

El sistema de abastecimiento de agua es un conjunto de elementos y procesos técnicos para que el agua llegue a la planta y se emplee en el proceso, caldero y limpieza entre otros, en las condiciones correctas.

El abastecimiento se logra considerando los siguientes factores:

Suministro de agua: El suministro total de agua a la planta se efectuará a través de una cisterna, de donde se recepcionará el agua proveniente de la red pública, para ser distribuido según los requerimientos de la planta. La cisterna tendrá una capacidad de 20 m³, preferentemente construida con concreto armado.

Requerimiento de agua: En la planta se requerirá tres tipos de agua: Agua blanda, agua de proceso y agua potable.

5.11 Seguridad industrial y mantenimiento

Se realizará un plan de seguridad e higiene industrial para mantener las condiciones de inocuidad para la producción y mantenimiento de la planta teniendo en cuenta lo siguiente:

La seguridad industrial se define como un conjunto de normas y procedimientos para crear un ambiente seguro en el trabajo con la finalidad de evitar pérdidas materiales y/o personales.

La higiene se define como aquellas actividades dedicadas a la participación, reconocimiento, evaluación y control de de aquellos factores o elementos estresantes del ambiente presentados en el lugar de trabajo, los cuales pueden causar enfermedad, deterioro de salud, incomodidad e ineficiencia de importancia entre trabajadores.

La empresa realizará programas de seguridad e higiene; estos programas servirán de guía en los elementos básicos de prevención de accidentes, a través de temas como:

- Liderazgo.
- Asignación de responsabilidades a todos los empleados.
- Mantenimiento de condiciones adecuadas de trabajo.
- Entrenamiento en prevención de accidentes.
- Un sistema de registro de accidentes.

Además se realizará actividades de seguridad e higiene complementarias como inspecciones de riesgos, análisis de trabajo, la seguridad en el manejo de los materiales y la adquisición de equipos de protección personal.

El programa de seguridad incluirá aspectos como la conformación de un comité de seguridad, condiciones laborales adecuadas para el personal, mantenimiento de las condiciones seguras en el trabajo, entrenamiento en la seguridad, descripción de las condiciones físicas y ambientales de la empresa, señalización de las áreas seguras dentro de la planta agroindustrial, seguridad para electricidad, condiciones de ventilación, manejo correcto de maquinarias a través de manuales de aplicación, condiciones de iluminación, temperatura, ruido, primeros auxilios, simulacro de evacuación, organización para la limpieza y cuidado de la planta física.

5.12 Estudio de impacto ambiental

En los últimos años el estudio de impacto ambiental ha tomado gran importancia debido a que la actualidad los niveles de contaminación en el planeta han aumentado de manera acelerada. Esto se debe al rápido desarrollo de la industria en el planeta. El hombre ha empleado cada vez mayores cantidades de agua y aire, arrojando inconscientemente desperdicios y desechos a las riberas de los ríos y contaminando el aire con humos y vapores.

Es preciso evitar cualquier tipo de contaminación, para ello instituciones internacionales han logrado que cada país tome conciencia del cuidado del medio ambiente de manera individual y colectiva, para ello han aprobado leyes y normas, al igual que procedimientos que pueden acatar las industrias y la población en general.

Para nuestro caso, en primer lugar debemos analizar la localización de la planta realizando la revisión general de las condiciones ambientales de la zona, al igual que la fauna flora existente, para evitar posibles daños contra ella.

Por otro lado, la planta al no utilizar sustancias nocivas, ni generar gases tóxicos no presenta problemas de contaminación ambiental. Sin embargo nos vemos en la necesidad de aclarar que la eliminación de desechos líquidos de la planta serán evacuados hacia la red de desagüe de la zona industrial, ya que el agua utilizada con los procesos y la limpieza de los equipos, el mantenimiento local e higiene personal, contiene detergentes aprobados para el uso industrial.

Para el caso de la eliminación de los desechos sólidos se deberá contar con depósitos especiales para los desechos que previenen de las operaciones de picado, escaldados y escurrimiento. Los residuos orgánicos producidos por el uso del comedor por los trabajadores, el polvo acumulado de la planta, los restos de los envases plásticos de las oficinas, papeles, etc, serán evacuados diariamente en bolsas plásticas totalmente cerradas a los camiones recolectores de basura o a los contenedores dispuestos para tales fines. Adicionalmente se establecerán los contados para la entrega de los residuos los huesos que puedan servir como abono proveniente de residuos orgánicos. A la vista de la producción permanente de estos residuos tenemos que el volumen de los desechos orgánicos y resultantes de nuestro proceso productivo no es elevado, y ello nos lleva a considerar la entrega gratuita de ellos a cambio su retiro diario de nuestra planta sin costo para nosotros, lo que significa una ventaja para ambas partes.

Aunque es improbable, debemos tener especial cuidado es en el manejo de las especies, maicenas, y saborizantes, debido a que puedan ocasionar propagación de roedores, los cuales, sino afectan el medio ambiente si afectan la salud de la

población; lo cual no solo tendría graves repercusiones económicas para la empresa sino en la imagen de la misma ya que estamos dedicados a la elaboración de productos alimenticios de consumo diario y debemos garantizar los más rigurosos sistemas de limpieza al interior de la planta en resguardo de nuestros productos.

El nivel de ruidos de las maquinas es otro factor importante que debemos tener en consideración, si bien es cierto que la producción de embutidos es una producción húmeda de bajo ruido, debemos analizar y controlar el nivel de decibeles que genera la planta a fin de que no afecten el normal desenvolvimiento de las actividades en la zona, dada su ubicación y garantizar la salud de nuestro personal evitando de esta manera perjudicar la salud, ya que de no controlarse podríamos ocasionar daños crónicos y permanentes.

En cuanto a la contaminación del aire controlaremos el adecuado funcionamiento de la planta de fuerza, teniéndose en cuenta el funcionamiento adecuado del caldero y las emisiones de CO₂ producto de la combustión.

Por otro lado, solo durante la etapa de ejecución de las obras civiles que ocasionan la remoción de tierras y por ende propagación de polvo así como los residuos por efectos de construcción de la planta ocasionaran molestias a la población circundante. Sin embargo, al final de esta etapa proporcionaremos al perímetro circundante de la planta un mejoramiento de las pistas y veredas, así como el sembrado de jardines en el frente del local con el fin de mantener el ornato y la limpieza de la comunidad industrial.

Finalmente los camiones proveedores y de distribuidores que lleguen a la planta tendrán asignados estacionamientos con la finalidad de evitar el congestionamiento del tránsito en la zona.

CAPÍTULO VI

INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

6.1 Inversión fija

Este grupo se agrupa en tangible e intangible, diferenciación que va facilitar el costeo del proyecto en su fase operativa. La estimación de la inversión se basa en cotizaciones y/o proformas de los bienes y servicios a utilizarse en la ejecución del proyecto. Forma parte de la infraestructura operativa del negocio, es decir la base para iniciar la producción por el mercado seleccionado.

Cabe mencionar que se considera como inversión a todas las compras o adquisiciones que van a formar parte de la propiedad de la empresa a constituirse con el proyecto que se está estructurando.

6.1.1 Inversión fija intangible

En este rubro de inversión se incluyen todos los gastos que se realizan en la fase pre -operativa del proyecto, que no sea posible identificarlos físicamente como inversión tangible. Comprende los elemento mostrados en la Tabla 41.

Tabla 41. Inversión Fija Intangibles

Rubros	Monto S/.
Estudio de Proyectos de Ingeniería	5780
Gastos de Organización	4335
Gastos de Entrenamiento de personal	2890
Gestión de Marca (INDECOPI)	1445
Asistencia técnica	4335
Gastos de puesta en marcha	2890
Total Intangible	21675

Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Inversión tangible

La inversión fija tangible son gastos que se reflejan en bienes fácilmente identificables y son objetos reales. Comprende los elementos mostrados en la tabla 42 Inversión fija tangibles

Tabla 42. Inversión fija tangibles

Rubros	Monto S/.
Maquinaria y Equipo	305502.82
Instalaciones y Montaje	1000.00
Equipos de Cómputo	2550.00
Mobiliario	2274.00
Obras Civiles	207840.00
Costos terreno 1000 m ² a 120 S/. m ²	120000.00
Imprevistos	63916.68
Total Tangibles	703083.50

Fuente: Elaboración propia

Maquinaria y Equipos

En la tabla 43 Se muestran los precios referenciales de las requeridas en nuestro proyecto.

Tabla 43. Maquinaria y Equipos a Utilizar

ÁREAS	EQUIPO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PARCIAL
RECEPCCIÓN	Balanzas	2	100	200
	Mesas	3	71	212
	Carretillas	4	202	808
	Estantes	1	354	354
	Compresoras	1	758	758
	Ventiladoras	1	121	121
TROZADO Y CURADO	Mesas	3	71	212
	Balanzas	1	100	100
	Equipo de bombeo	1	859	859
	Tanques	2	202	404
	Depósitos	2	303	606
	Portacarnes	3	152	455
	Transportadores	2	202	404

Continuación

PROCESAMIENTO	Moledora de carne	1	6565	6565
	Cutter 20 lts	1	3535	3535
	Mezcladora 100 Kg	1	7575	7575
	Máquina de hielo	1	5050	5050
	Embutidora	2	758	1515
	Mesas	3	71	212
	Depósitos para soluciones	2	152	303
	Tanque de depósitos	2	202	404
	Rebanadora	1	1515	1515
	Estantes	2	354	707
	Transportadores	2	202	404
	ESCALDADO	Depósitos rodantes	2	303
ESCURRIMIENTO	Depósitos tinas	2	404	808
	Enfriador tipo ducha	1	374	374
	Portabandejas	2	354	707
	Estantes	2	354	707
CONSERVACIÓN	Compresoras	3	758	2273
	Ventiladores	2	121	242
	Bombas para lavado	1	606	606
ENVASADO	Rebanadora	1	687	687
	Selladora al vacío	1	10100	10100
COMERCIALIZACIÓN	Transportadores	2	303	606
	Vitrina frigorífica	4	1515	6060
	Balanzas para mostrador	2	100	200
ENERGÍA	Caldera	1	12120	12120
	Generador	1	1515	1515
	Compresoras	1	758	758
	Bombas	2	1212	2424
	Tanques	2	202	404
	Depósito de agua caliente	1	101	101
	Depósito de combustible	1	152	152
	Depósitos refrigerantes	1	323	323
CÁMARAS	Refrigeración	1	1515	1515
	Congelamiento	1	20200	20200
	Reposo	1	3030	3030
	Producto terminado	2	5050	10100
Total Equipos US\$ 109 893.00				

Fuente: Elaboración propia

Representados en moneda nacional, lo requerido para la maquinaria necesaria al presente proyecto es: **S/. 307 700.40**

Tabla 44. Presupuesto de Equipos de Cómputo

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Parcial S/.
Computadoras	2	1200.00	2400.00
Impresora	1	150.00	150.00
Total Equipos de Cómputo			2550.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45. Presupuesto de Obras Civiles

Rubros	Monto
Cerco 140 ml a S/. 150.00	21000.00
Construcción 540 m ² a 346.00 S/. m ²	186840.00
Total Obras Civiles	207840.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46. Presupuesto de Mobiliarios

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Parcial S/.
Escritorios	5	231.00	1155.00
Sillas	5	30.00	150.00
Archivadores	1	289.00	289.00
Calculadora	2	120.00	240.00
Estantes de casilleros	2	170.00	340.00
Útiles varios	1	100.00	100.00
Total Mobiliario			2274.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47. Presupuesto de Impuestos

Rubros	Monto S/.
Imprevistos (10% Inversión Tangibles)	64136.47
Total Imprevistos	64136.47

Fuente: Elaboración propia

6.2 Capital de trabajo

Esta inversión está formada por los recursos monetarios necesarios para el funcionamiento normal del negocio, durante su ciclo o fase operativa. En su estimación se contempla las facilidades requeridas para la compra de materiales, fabricación de productos y para la comercialización en términos competitivos.

El capital de trabajo es el dinero circulante que facilitara la operatividad normal de la infraestructura productiva del proyecto.

Tabla 48. Presupuesto de capital de Trabajo

Rubros	Monto S/.
Capital de trabajo 15% Inv. Tangible	105825.17
Imprevistos (10% Capital de Trabajo)	10582.52
Total Capital de Trabajo	116407.69

Fuente: Elaboración propia

6.3 Inversión total del proyecto

En la tabla siguiente se muestra la inversión total del proyecto.

Tabla 49. Inversión Total del Proyecto

Inversión	Monto S/.
Inversión Tangible	705501.15
Inversión Intangible	21675.00
Capital de Trabajo	116407.69
Total Inversión	843 583.84

Fuente: Elaboración propia

6.4 Alternativas de financiamiento

Definida la estructura de inversión del proyecto, procede a buscar las fuentes de financiamiento. En nuestro caso se optara por recursos propios (de los accionistas) y financiamiento externo.

6.5 Fuentes de recursos financieros

6.5.1 Aportes de capital estructuras opcionales

Se ha considerado que para llevar a cabo el proyecto, es necesario realizar una inversión inicial de S/. 843 583.84, los cuales serán financiados de la siguiente manera: el 30% es aporte propio por un valor de S/. 253075.15; mientras que el 70% es financiamiento externo, otorgado por los fondos del Banco Interamericano de Desarrollo y/o Eximbank con revisión de COFIDE y asciende a un valor de S/. 590508.69. En la tabla 50 se muestra las fuentes de financiamiento y en la tabla 51. Se muestra la estructura de financiamiento.

Tabla 50. Fuentes de Financiamiento

ITEM	S/.	Participación
Aporte propio	253075.15	30%
Préstamo-COFIDE	590508.69	70%
Total Inversión	843583.84	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51. Estructura de Financiamiento (S/.)

Inversión Tangible	Total	Propio	COFIDE
Maquinaria y Equipos	307 700.68	43078.10	264622.58
Instalaciones y Montaje	1 000.00	0.00	1000.00
Equipos de Cómputo	2 550.00	2550.00	0.00
Mobiliario	2 274.00	2274.00	0.00
Obras Civiles	20 7840.00	0.00	207840.00
Costos del Terreno	12 0000.00	0.00	120000.00
Imprevistos	64 136.47	64136.47	0.00
TOTAL	705 501.15	112038.56	593462.58
Inversión Intangible	21 675.00	21675.00	0.00
Capital de Trabajo	116 407.69	116407.69	0.00
Total	843 583.84	250121.25	593462.58
Participación		30%	70%

Fuente: Elaboración propia

6.5.2 Plan de pago de la deuda

La tasa de interés considerada para el financiamiento del 70% del proyecto es del 15% anual, actual costo de oferta por parte de las entidades financieras del medio para financiar expedientes del tipo del presente Proyecto. El período total de pago propuesto es de diez años. En la Tabla 52 se muestra el servicio a la deuda en la etapa operativa del Proyecto.

Tabla 52. Cálculo de la Deuda

CÁLCULO DE LA DEUDA					
TEA 15.00% Cuota S/. 117,660.07 Plazo 10		Préstamo 590508.69 Tiempo de tasa (días) 360 Comisiones (S/.) 50.00			
<i>PLAZO</i>	<i>AMORTIZACIÓN</i>	<i>COMISION</i>	<i>INTERÉS</i>	<i>CUOTA</i>	<i>SALDO</i>
<i>AÑOS</i>					590508.69
1	29083.77	50.00	88576.30	117660.07	561424.92
2	33446.34	50.00	84213.74	117660.07	527978.58
3	38463.29	50.00	79196.79	117660.07	489515.30
4	44232.78	50.00	73427.29	117660.07	445282.52
5	50867.70	50.00	66792.38	117660.07	394414.82
6	58497.85	50.00	59162.22	117660.07	335916.97
7	67272.53	50.00	50387.54	117660.07	268644.44
8	77363.41	50.00	40296.67	117660.07	191281.03
9	88967.92	50.00	28692.15	117660.07	102313.11
10	102313.11	50.00	15346.97	117660.07	0.00
590508.69		500.00			

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VII

ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN

La organización propuesta es de naturaleza privada y se regirá por la ley de Sociedades Mercantiles vigente en la actualidad. Estará constituida bajo la forma de Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L).

7.1 Organización para la implementación del proyecto

7.1.1 Generalidades del proyecto

Nombre del proyecto

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN LA CIUDAD DE CHACHAPOYAS”.

Tipo de empresa

Sociedad de Responsabilidad Limitada.

Nombre de la empresa

“Productos Cárnicos – Amazonas”

Tipo de industria

Agroindustrial

Objeto

La empresa se dedicará a la elaboración y la comercialización de productos cárnicos.

Plazo de duración de la sociedad

Indefinida.

7.2 Organización para el funcionamiento de la empresa

7.2.1 Nivel directivo

Será ejercido por la Junta General de Accionistas, conformada por los socios y dueños de la empresa. Es la máxima instancia de decisión en la empresa

7.2.2 Nivel ejecutivo

Será ejercido por el Gerente. Será el encargado de ejecutar las políticas y decisiones de la Junta de Accionistas. Estará a cargo de un profesional con experiencia en administración y en proceso de productos cárnicos.

7.2.3 Nivel operativo

Estará constituido por todo el personal que se encuentre bajo el mando de los órganos de línea en la organización. Son los que participan de manera más directa realizando tareas de fabricación y operación de la empresa.

7.2.4 Órganos de Asesoría

Lo constituirá la asesoría contable y tributaria.

7.2.5 Funciones

Una vez definida la estructura orgánica de la empresa, así como su organigrama estructural (gráfico 16); se indica a continuación y en forma resumida las funciones correspondientes a cada uno de los niveles de la organización; esto a su vez servirá de base para elaborar el Manual de Organización y Funciones, documento que se desarrollará en la fase de la ejecución de las inversiones, contenidos en los estudios definitivos.

a. Junta de Accionistas

- Define las políticas y lineamientos de desarrollo institucional.
- Avala y brinda el apoyo económico durante el funcionamiento de la planta.
- Evalúa, aprueba o desaprueba los informes de presupuesto, planificación, evaluación y auditorias.
- Aprueba los Estatutos, Reglamentos y Estados Financieros.
- Decide el inicio, funcionamiento o liquidación de la empresa.
- Aprueba los planes técnicos-administrativos presentados por el Gerente.
- Supervisa las acciones técnicas, económicas y financieras realizadas por la Gerencia.
- Aprueba los planes de reinversión.
- Nombra y/o ratifica al Gerente.
- Toma decisiones sobre los accionistas y funcionarios de la empresa

b. Órganos de Línea

Tendrán a su cargo la planificación, supervisión y control de la parte administrativa, de fabricación y ventas de la empresa. El Gerente asumirá la responsabilidad directa sobre los particulares; por lo que está encargado de elaborar, ejecutar y conducir los planes de la empresa (Ver Gráfico 16).

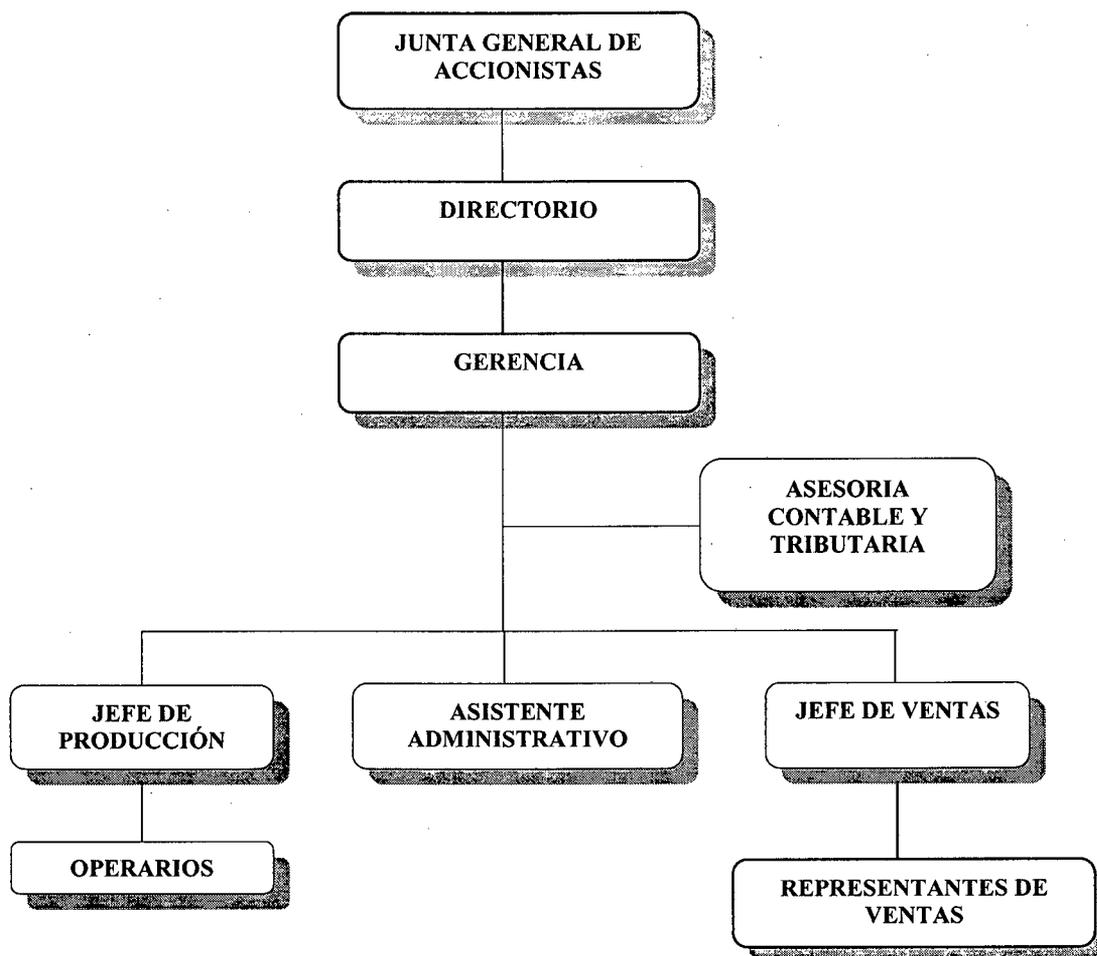


Gráfico 16. Organigrama de la Empresa

7.3 Necesidades de mano de obra

Tabla 53. Mano de Obra Requerida en el Proyecto

M.O. Directa	Cantidad	Mensual	Anual
M.O. Calificada			
Operario Sup. CC	1	800	9600
M.O. No Calificada			
Operarios	15	600	108000
Total M.O. Directa S/.			117600
Ventas	Cantidad	Mensual	Anual
Jefe de ventas	1	900	10800
Asistente de ventas	2	800	19200
Chofer	1	600	7200
Total Personal ventas S/.			37200

Fuente: Elaboración propia

7.4 Personal de supervisión y gestión

Tabla 54. Personal de Supervisión y Gestión

M.O. Indirecto	Cantidad	Mensual	Anual
Jefe de Producción	1	900	10800
Supervisor Calidad	2	800	19200
Jefe de Seguridad e Higiene Ocupacional	1	900	10800
Total M.O Indirecta			40800
Administrativo	Cantidad	Mensual	Anual
Gerente	1	3000	36000
Asistente administrativo	1	900	10800
Secretaria	1	600	7200
Encargado Informática	1	600	7200
Auxiliar de Oficina	1	600	7200
Vigilante	2	600	14400
Total Administrativo S/.			82800

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VIII

EVALUACION ECONÓMICA - FINANCIERA

8.1 Ingresos

8.1.1 Precios de venta del proyecto

En la tabla 55 Precios de venta del proyecto, se muestran la evolución de los precios durante la vida útil del proyecto, se está considerando un incremento anual del 2.5 % en el precio de venta.

Tabla 55. Precios de Venta del Producto

AÑO	Hot-dog PU/Kg	Jamonada PU/Kg	Jamón PU/Kg
2011	7.00	10.00	14.00
2012	7.18	10.25	14.35
2013	7.35	10.51	14.71
2014	7.54	10.77	15.08
2015	7.73	11.04	15.45
2016	7.92	11.31	15.84
2017	8.12	11.60	16.24
2018	8.32	11.89	16.64
2019	8.53	12.18	17.06
2020	8.74	12.49	17.48

Fuente: Elaboración propia

8.1.2 Presupuesto de ingresos durante la vida útil del proyecto

Nuestros productos principales son:

- Hot-Dog
- Jamonada
- Jamón

Las ventas por producto desagregado se muestran en la tabla 54

Tabla 56. Ventas por Producto (DESAGREGADO)

Año	Hot-Dog			Jamonada			Jamón		
	PU/Kg	Cantidad Kg	Parcial S/.	PU/Kg	Cantidad	Parcial	PU/Kg	Cantidad	Parcial
2011	7	49390	345730.00	10	45725	457,250	14	36351	508,914
2012	7.18	53700	385566.00	10.25	49149	503,777	14.35	39041	560,238
2013	7.35	57452	422272.20	10.51	52293	549,599	14.71	41421	609,303
2014	7.54	61203	461470.62	10.77	55437	597,056	15.08	43801	660,519
2015	7.73	64747	500494.31	11.04	58476	645,575	15.45	46066	711,720
2016	7.92	68291	540864.72	11.31	61515	695,735	15.84	48330	765,547
2017	8.12	71746	582577.52	11.6	64510	748,316	16.24	50546	820,867
2018	8.32	75201	625672.32	11.89	67505	802,634	16.64	52761	877,943
2019	8.53	78614	670577.42	12.18	70478	858,422	17.06	54952	937,481
2020	8.74	82026	716907.24	12.49	73451	917,403	17.48	57000	996,360

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57. Presupuesto de Ventas

Producto/Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Hot-Dog	345730	385298	422524	461363	500280	540855	582424	625733	670485	717075
Jamonada	457250	503777	549403	596996	645466	695986	748118	802422	858706	917302
Jamón	508914	560238	609251	660364	711875	765533	820650	878027	937351	996593
Total ventas	1311894	1449313	1581178	1718723	1857621	2002374	2151192	2306182	2466542	2630970

Fuente: Elaboración propia

8.2 Gastos

8.2.1 Presupuesto del personal operativo

Tabla 58. Presupuesto de Personal Operativo

Mano de Obra	AÑOS									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Producción										
M.O. Directa	117600	117742	117884	118026	118168	118310	118452	118594	118736	118878
M.O. Indirecta	40800	40942	41084	41226	41368	41510	41652	41794	41936	42078
Administrativo	82800	82800	82800	82800	82800	82800	82800	82800	82800	82800
Ventas	37200	37342	37484	37626	37768	37910	38052	38194	38336	38478
Total M.O. anual	278400	278826	279252	279678	280104	280530	280956	281382	281808	282234

Tabla 59. Presupuesto de Mano de Obra Directa

M.O. Directa	Cantidad	Mensual	Anual
M.O. Calificada			
Operario Sup. CC	1	800	9600
M.O. No Calificada			
Operario	15	600	108000
Total M.O. Directa S/.			117600

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 60. Presupuesto de Mano de Obra Indirecta

M.O. Indirecta	Cantidad	Mensual	Anual
Jefe de ventas	1	900	10800
Asistente de ventas	2	800	19200
Chofer	1	600	7200
Total Personal ventas S/.			37200

Fuente: Elaboración Propia

Seguro Social	9.00%
Impuesto de Solidaridad	1.73%
Compensación(CTS)	Un sueldo al año
Gratificaciones	Dos veces al año
Vacaciones	Una vez al año

Tabla 61. Presupuesto de Beneficios Sociales Cargas al Empleador

Beneficios Sociales	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total M.O. Directa	9800	9812	9824	9836	9847	9859	9871	9883	9895	9907
Seguro Social	10584	10597	10610	10622	10635	10648	10661	10673	10686	10699
Impuesto de Solidaridad	2034	2037	2039	2042	2044	2047	2049	2052	2054	2057
Compensaciones	9800	9812	9824	9836	9847	9859	9871	9883	9895	9907
Gratificaciones	19600	19624	19647	19671	19695	19718	19742	19766	19789	19813
Vacaciones	9800	9812	9824	9836	9847	9859	9871	9883	9895	9907
	61618	61693	61767	61842	61916	61990	62065	62139	62214	62288
Total M.O. Indirecta	3400	3412	3424	3436	3447	3459	3471	3483	3495	3507
Seguro Social	3672	3412	3424	3436	3447	3459	3471	3483	3495	3507
Impuesto de Solidaridad	706	708	711	713	716	718	721	723	725	728
Compensaciones	3400	3412	3424	3436	3447	3459	3471	3483	3495	3507
Gratificaciones	6800	6824	6847	6871	6895	6918	6942	6966	6989	7013
Vacaciones	3400	3412	3424	3436	3447	3459	3471	3483	3495	3507
	21378	21179	21253	21326	21400	21473	21547	21620	21693	21767
Total ventas	3100	3112	3124	3136	3147	3159	3171	3183	3195	3207
Seguro Social	3348	3361	3374	3386	3399	3412	3425	3437	3450	3463
Impuesto de Solidaridad	644	646	648	651	653	656	658	661	663	666
Compensaciones	3100	3112	3124	3136	3147	3159	3171	3183	3195	3207
Gratificaciones	6200	6224	6247	6271	6295	6318	6342	6366	6389	6413
Vacaciones	3100	3112	3124	3136	3147	3159	3171	3183	3195	3207
	16392	16454	16517	16579	16642	16704	16767	16830	16892	16955
Total Beneficios Sociales	99388	99326	99537	99747	99958	100168	100378	100589	100799	101010

Fuente: Elaboración propia

8.2.2 Presupuestos de Materias Primas e Insumos

Tabla 62. Presupuesto de Materias Primas e Insumos

Productos	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Carne de porcino	529557	569907	605807	641707	675954	710202	743740	777278	810478	843678
Grasa de porcino	106490	115281	123076	130872	138299	145725	152993	160261	167454	174646
Carne de bovino	171197	185118	197529	209940	221789	233638	245247	256856	268350	279843
Pellejo de porcino	8231	8949	9574	10199	10790	11381	11956	12532	13101	13670
Maicena	17071	18485	19738	20991	22183	23376	24543	25710	26865	28020
Hielo	14713	15897	16956	18015	19028	20041	21034	22027	23010	23994
Polifosfatos	6442	6983	7459	7936	8388	8841	9284	9727	10165	10603
Sal	1235	1334	1423	1512	1596	1681	1765	1848	1931	2013
Condimentos	19776	21249	22576	23902	25175	26448	27698	28948	30186	31425
Sal de curado	1837	1981	2109	2237	2359	2481	2601	2720	2838	2957
Colorante	762	819	872	924	975	1025	1075	1125	1175	1224
Salmuera	10386	11155	11835	12515	13162	13809	14442	15074	15701	16327
Insumos										
Manga para Hot dog	5927	6444	6894	7344	7770	8195	8610	9024	9434	9843
Manga para Jamonada	5081	5461	5810	6160	6497	6835	7168	7501	7831	8161
Manga para Jamón	6462	6941	7364	7787	8189	8592	8986	9380	9769	10159
Bolsas para empaquetar	3500	3745	4007	4288	4588	4909	5253	5620	6014	6435
Pábilo para atado	70	75	80	86	92	98	105	112	120	129
Total Compras S/.	908736	979822	1043108	1106413	1166835	1227278	1286499	1345744	1404421	1463126

Fuente: Elaboración propia

8.2.3 Presupuesto de Depreciaciones

Tabla 63. Presupuesto de Depreciaciones

Rubro	Valor de Venta	IGV	Precio de venta	Tasa depreciación	AÑOS										Total depreciado	Valor Residual	
					2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020			
Maquinaria y Equipos	256622	48880	305503	5%	12831	12831	12831	12831	12831	12831	12831	12831	12831	12831	12831	128311	128311
Instalaciones y montaje	840	160	1000	8%	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	672	168
Equipos de computo	2142	408	2550	8%	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	1714	428
Mobiliario	1910	364	2274	5%	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	955	955
Obras civiles	174586	33254	207840	5%	8729	8729	8729	8729	8729	8729	8729	8729	8729	8729	8729	87293	87293
Costo del terreno	100800	19200	120000	5%	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	50400	50400
Imprevistos	63917	0	63917	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63917
Inversión intangible	18207	3468	21675	8%	1457	1457	1457	1457	1457	1457	1457	1457	1457	1457	1457	14566	3641
Capital de trabajo	116009	0	116009	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116009
TOTAL	735033	105735	840767		28391	283910	451122										

Fuente: Elaboración propia

8.2.4 Presupuesto de Costos Indirectos

Tabla 64. Materiales Indirectos

Rubros	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Lubricantes	1200	1242	1285	1330	1377	1425	1475	1527	1580	1635
Repuestos	2400	2484	2571	2661	2754	2850	2950	3053	3160	3271
Total Compras S/.	3600	3726	3856	3991	4131	4276	4425	4580	4741	4906

Fuente: Elaboración propia

Tabla 65. Costos Generales de Fábrica

Rubros	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Electricidad	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
Agua para el proceso	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Total Compras	870									

Fuente: Elaboración propia

Tabla 66. Presupuesto de Costos Indirectos

Rubros	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Materiales Indirectos	3600	3726	3856	3991	4131	4276	4425	4580	4741	4906
Mano de Obra Indirecta	40800	40942	41084	41226	41368	41510	41652	41794	41936	42078
Costos generales de Fábrica	870	870	870	870	870	870	870	870	870	870
Gastos	116967	112605	107588	101818	95183	87552	78779	68688	57083	43738
Intereses	88576	84214	79197	73427	66792	59161	50388	40297	28692	15347
Depreciación	28391	28391	28391	28391	28391	28391	28391	28391	28391	28391
Otros gastos	1200	1200								
Total Costos Indirectos S/.	163437	159343	154598	149105	142752	135408	126926	117132	105830	92792

Fuente: Elaboración propia

8.2.5 Presupuesto de costo de Ventas

Tabla 67. Presupuesto de gastos de Ventas

Rubros	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Publicidad y Promoción	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400
Nextel	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Atención al Cliente	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
Total S/.	7500									

Fuente: Elaboración propia

8.2.6 Presupuestos de Gastos Administrativos

Tabla 68. Presupuesto de Sueldos Administrativos

Administrativo	Cantidad	Mensual	Anual
Gerente	1	3000	36000
Asistente administrativo	1	900	10800
Secretaria	1	600	7200
Encargado Informática	1	600	7200
Auxiliar de Oficina	1	600	7200
Vigilante	2	600	14400
Total Administrativo S/.			82800

Fuente: Elaboración Propia

Seguro Social	9.00%
Impuesto de Solidaridad	1.73%
Compensación(CTS)	Un sueldo al año
Gratificaciones	Dos veces al año
Vacaciones	Una vez al año

Tabla 69. Presupuesto de Beneficios Sociales Cargas al Empleador (Personal Administrativo)

Beneficios Sociales	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total Administrativos	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900
Seguro Social	7452	7452	7452	7452	7452	7452	7452	7452	7452	7452
Impuesto de Solidaridad	1432	1432	1432	1432	1432	1432	1432	1432	1432	1432
Compensaciones	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900
Gratificaciones	13800	13800	13800	13800	13800	13800	13800	13800	13800	13800
Vacaciones	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900
Total Beneficios Sociales	43384									

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70. Presupuesto de Gastos Administrativos

Beneficios Sociales	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sueldos	126184	126184	126184	126184	126184	126184	126184	126184	126184	126184
Gastos de Oficina	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Mantenimiento y Limpieza	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
Total Gastos administrativos	132784									

Fuente: Elaboración propia

8.2.7 Presupuestos de Gastos Financieros**Tabla 71. Presupuesto de Gastos Administrativos**

Rubros	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Intereses	88576	84214	79197	73427	66792	59161	50388	40297	28692	15347
Gastos financieros	26537	25264	23759	22028	20038	17749	15116	12089	8608	4604
Total Gastos administrativos	115113	109478	102956	95455	86830	76910	65504	52386	37300	19951

Fuente: Elaboración propia

8.2.8 Presupuesto de Gastos de Venta**Tabla 72. Presupuesto de Gastos de Venta**

Ventas	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Jefe de ventas	10800	10913	11028	11144	11261	11379	11499	11619	11741	11865
Asistente de ventas	19200	19402	19605	19811	20019	20229	20442	20656	20873	21093
Chofer	7200	7276	7352	7429	7507	7586	7666	7746	7827	7910
Combustible	4200	4244	4289	4334	4379	4425	4472	4519	4566	4614
Mantenimiento y Reparación	3600	3638	3676	3715	3754	3793	3833	3873	3914	3955
Total de Gastos de Ventas S/.	45000	45473	45950	46432	46920	47413	47910	48414	48922	49436

Fuente: Elaboración propia

8.2.9 Presupuesto de Compras

Tabla 73. Presupuesto de compras

Rubro	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Materiales Directos	908736	979822	1043108	1106413	1166835	1227278	1286499	1345744	1404421	1463126
Materiales Indirectos	3600	3726	3856	3991	4131	4276	4425	4580	4741	4906
Combustible	4200	4244	4289	4334	4379	4425	4472	4519	4566	4614
Comunicaciones	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Electricidad	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
Publicidad y Promoción	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400
Atenciones al Cliente	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
Otros gastos	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Total de Gastos de compras S/.	934786	1006042	1069503	1132988	1193595	1254229	1313646	1373092	1431977	1490896
IGV 16%	149566	160967	171121	181278	190975	200677	210183	219695	229116	238543
Total Compras S/IGV	785220	845075	898383	951710	1002620	1053552	1103462	1153398	1202861	1252353

Fuente: Elaboración propia

8.3 Estados financieros

En la tabla 74 Estados de pérdidas y Ganancias, se muestra este estado de resultados para el proyecto, el cual nos permite estimar la utilidad neta de cada periodo de tiempo futuro, para la cual a las ventas a realizarse se le restan los costos y gastos a incurrirse, a si como las obligaciones legales que debe cumplir el proyecto.

En la tabla 75 “Flujo de Caja Económico” se muestra el movimiento temporal de los ingresos y egresos de efectivo que genera el proyecto durante su horizonte de planteamiento. A si mismo nos indica la generación neta de recursos monetarios por parte del negocio, el mismo que se utiliza para estimar la rentabilidad del proyecto.

En la tabla 76 “Flujo de Caja Financiero”, se observa que al flujo de caja económico se le agrega el flujo relevante de la deuda, para la estimación de la rentabilidad se usa el costo de oportunidad, debido a que el negocio está pagando su deuda a través del flujo de caja financiero estimado.

La tabla 77 “Costos Fijos y Costos Variables”, se muestran los montos y la clasificación de los costos fijos y costos variables, los cuales son necesarios para la determinación del punto de equilibrio.

Tabla 74. Estado de Pérdidas y Ganancias

RUBRO	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas	1311894	1449313	1581178	1718723	1857621	2002374	2151192	2306182	2466542	2630970
(-) Costo de Ventas	934786	1006042	1069503	1132988	1193595	1254229	1313646	1373092	1431977	1490896
(-) Depreciación	28391	28391	28391	28391	28391	28391	28391	28391	28391	28391
(=) Utilidad Bruta	348717	414880	483284	557344	635635	719754	809155	904699	1006174	1111682
(-) Gastos Administrativos	132784	132784	132784	132784	132784	132784	132784	132784	132784	132784
(-) Gastos de Ventas	45000	45473	45950	46432	46920	47413	47910	48414	48922	49436
(=) Utilidad de Operación	170932	236623	304549	378127	455931	539557	628460	723501	824467	929462
(-) Gastos Financieros	88576	84214	79197	73427	66792	59161	50388	40297	28692	15347
(=) Utilidad Imponible	82356	152409	225352	304700	389139	480396	578072	683204	795775	914115
(-) Participaciones 10%	2471	4572	6761	9141	11674	14412	17342	20496	23873	27423
(-) Impuesto a la Renta 30%	24707	45723	67606	91410	116742	144119	173422	204961	238733	274235
(=) Utilidad antes de la Reserva Legal	55179	102114	150986	204149	260723	321865	387308	457747	533169	612457
(-) Reserva Legal 10%	5518	10211	15099	20415	26072	32187	38731	45775	53317	61246
(=) Utilidad de libre disponibilidad	49661	91903	135887	183734	234651	289679	348578	411972	479853	551211

Fuente: Elaboración propia

Tabla 75. Flujo de Caja Económica

RUBRO	AÑOS											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Inversión	-840767											
valor de Recupero												
Ventas		1311894	1449313	1581178	1718723	1857621	2002374	2151192	2306182	2466542	2630970	
Costo de Ventas		934786	1006042	1069503	1132988	1193595	1254229	1313646	1373092	1431977	1490896	
Gastos Administrativos		132784	132784	132784	132784	132784	132784	132784	132784	132784	132784	
Gasto de Ventas		45000	45473	45950	46432	46920	47413	47910	48414	48922	49436	
Pago de impuesto a la Renta		24707	45723	67606	91410	116742	144119	173422	204961	238733	274235	
Gasto financiero		26537	25264	23759	22028	20038	17749	15116	12089	8608	4604	
Flujo de Caja Económico	-840767	148080	194027	241576	293080	347542	406080	468314	534842	605518	679015	
Factor de actualización	1	0.83	0.69	0.58	0.48	0.40	0.33	0.28	0.23	0.19	0.16	
Flujo de Caja Actualizado	-840767	123400	134741	139801	141339	139669	135995	130698	124387	117353	109665	
Flujo de Caja Actualizado acumulado	-840767	123400	258141	397942	539280	678950	814945	945643	1070030	1187383	1297048	
Flujo de Caja Descontado		-717368	-582626	-442826	-301487	-161818	-25822	104876	229263	346616	456281	
Flujo de Caja descontado												

Costos de Capital	20.00%
Valor Actual (V.A)	1297048
Valor Actual Neto (VAN)	456281
Beneficio/Costo	1.35
Tasa Interna de Retorno(TIR)	28%
Periodo de Recuperación	6.2

Tabla 76. Flujo de Caja Financiera

Flujo de Caja Económico	-840767	148080	194027	241576	293080	347542	406080	468314	534842	605518	679015
Financiamiento	588537										
interés		88576	84214	79197	73427	66792	59161	50388	40297	28692	15347
Amortizaciones		29084	33446	38463	44233	50868	58498	67273	77363	88968	102313
Escudo Fiscal para Gastos Financieros		26537	25264	23759	22028	20038	17749	15116	12089	8608	4604
Flujo de Caja Financiero	-252230	56957	101631	147674	197448	249920	306170	365769	429270	496466	565959
Factor de actualización	1.00	0.87	0.76	0.66	0.57	0.50	0.43	0.38	0.33	0.28	0.25
Flujo de Caja Actualizado	-252230	49528	76848	97098	112892	124255	132366	137506	140329	141127	139896
Flujo de Caja Actualizado acumulado	-252230	49528	126375	223474	336365	460620	592986	730492	870821	1011948	1151844
Flujo de Caja Descontado		-202703	-125855	-28757	84135	208390	340756	478262	618591	759718	899614

Costos de Oportunidad	15.00%
Valor Actual (V.A)	1151844
Valor Actual Neto (VAN)	899614
Beneficio/Costo	3.30
Tasa Interna de Retorno(TIR)	54%
Periodo de Recuperación	3.5

Tabla 77. Costos Fijos y Costos Variables

Rubro/Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Costos Fijos										
Personal Administrativo	132784	132784	132784	132784	132784	132784	132784	132784	132784	132784
Servicios	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
Depreciación	28391	28391	28391	28391	28391	28391	28391	28391	28391	28391
Total Costos Fijos	161925									
Costos Variables										
Costos de Materiales	908736	979822	1043108	1106413	1166835	1227278	1286499	1345744	1404421	1463126
Personal Técnico	158400	158684	158968	159252	159536	159820	160104	160388	160672	160956
Gastos Comercialización y Ventas	45000	45473	45950	46432	46920	47413	47910	48414	48922	49436
Gastos Financieros	88576	84214	79197	73427	66792	59161	50388	40297	28692	15347
Total Costos Variables	1200712	1268192	1327223	1385524	1440083	1493672	1544901	1594842	1642707	1688865

Fuente: Elaboración propia

8.4 Punto De Equilibrio

Una de las herramientas administrativas de mayor importancia, fácil de aplicar y que nos provee información importante es: “El punto de Equilibrio”. Esta herramienta es sumamente útil para cuantificar el volumen mínimo a lograr (ventas y producción), para alcanzar un nivel de rentabilidad.

En otras palabras, es uno de los aspectos que deberá figurar dentro del plan del proyecto, ya que permite determinar el volumen de ventas a partir del cual se obtendrá beneficios.

El punto de equilibrio es aquel en que los ingresos son iguales a los costos, esto es, en el que se obtiene un beneficio igual a cero. La empresa no tiene beneficios ni pérdidas.

En la tabla 78 “Punto de Equilibrio”, se muestra el punto de equilibrio para cada año de operación del proyecto.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla anterior el proyecto opera con rendimientos excelentes

Tabla 78. Punto de Equilibrio

Rubro/Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ingresos										
Cantidad a Producir (Kg)	1311894	1449313	1581178	1718723	1857621	2002374	2151192	2306182	2466542	2630970
Costos Promedios (S/IGV)	8.68	8.90	9.12	9.35	9.58	9.82	10.07	10.32	10.58	10.84
Total de Ingresos	1311903	1449322	1581187	1718732	1857631	2002384	2151202	2306193	2466553	2630980
Costos Variables										
Costos de Materiales	908736	979822	1043108	1106413	1166835	1227278	1286499	1345744	1404421	1463126
Personal Técnico	158400	158684	158968	159252	159536	159820	160104	160388	160672	160956
Gastos Comercialización y Ventas	45000	45473	45950	46432	46920	47413	47910	48414	48922	49436
Gastos Financieros	88576	84214	79197	73427	66792	59161	50388	40297	28692	15347
Total Costos Variables	1200712	1268192	1327223	1385524	1440083	1493672	1544901	1594842	1642707	1688865
Costos Fijos										
Personal Administrativo	132784	132784	132784	132784	132784	132784	132784	132784	132784	132784
Servicios	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
Depreciación	28391	28391	28391	28391	28391	28391	28391	28391	28391	28391
Total Costos Fijos	161925									
Costos Totales	1362638	1430118	1489149	1547450	1602008	1655597	1706827	1756768	1804632	1850790
Costos Medios/Kg	1.04	0.99	0.94	0.90	0.86	0.83	0.79	0.76	0.73	0.70
Punto de Equilibrio										
Unidad Física (Kg)	220105	145629	110550	89355	75189	64901	57075	50879	45840	41715
Unidad Monetaria (S/.)	1910508	1295658	1008153	835234	720391	637368	574524	524961	484797	452198
En Porcentaje (%)	17%	10%	7%	5%	4%	3%	3%	2%	2%	2%

Fuente: Elaboración propia

8.5 Evaluación económica financiera

8.5.1 Evaluación económica

Los indicadores económicos de Rentabilidad del proyecto, se muestran en la

Tabla Evaluación Económica

Tabla 79. Evaluación Económica

Costos de Capital	20.00%
Valor Actual (V.A)	1297048
Valor Actual Neto (VAN)	456281
Beneficio/Costo	1.35
Tasa Interna de Retorno(TIR)	28%
Periodo de Recuperación	6.2

Fuente: Elaboración Propia

○ Valor Actual Neto (VAN)

El VAN (20%) = S/. 456 281.00, Indica que el proyecto es aceptable. El mismo genera resultados netos de S/. 1 297 048.00, con lo que se recupera la inversión de S/. 840 767.00 y encima se obtiene una ganancia neta de S/.456 281.00

○ Tasa Interna de Retorno (TIR)

El TIR = 28% > 20% (costo de capital) con lo cual indica que el rendimiento del proyecto es mayor al costo de capital de los accionistas, por lo que el proyecto es viable.

○ Relación Beneficio – Costo (B/C)

B/C = 1.35 > 1, lo cual nuevamente indica que el proyecto es económicamente rentable.

○ **Periodo de Retorno (PRC)**

El periodo de recuperacion es de entre el sexto y séptimo año de operación del proyecto.

8.5.2 Evaluación Financiera

Los índices Económicos de Rentabilidad del Proyecto, se muestran en la tabla Evaluación Económica

Tabla 80. Evaluación Económica Financiera

Costos de Oportunidad	15.00%
Valor Actual (V.A)	1151844
Valor Actual Neto (VAN)	899614
Beneficio/Costo	3.30
Tasa Interna de Retorno(TIR)	54%
Periodo de Recuperación	3.5

Fuente: Elaboración Propia

○ **Valor Actual Neto (VANF)**

El VANF (15%) = S/. 899 614.00, Indica que el proyecto es rentable.

○ **Tasa Interna de Retorno (TIR)**

El TIR = 54% > 15% (costo de oportunidad) lo cual indica que el rendimiento del proyecto es mayor al costo de oportunidad, por lo que el proyecto es viable.

○ **Relación Beneficio – Costo (B/C)**

$B/C = 3.3 > 1$, lo cual indica que el proyecto es económicamente rentable.

○ **Periodo de Retorno (PRC)**

El periodo de recupero es de entre el tercer y cuarto año de operación del proyecto, debido a cargas financieras.

Por lo tanto, la rentabilidad del proyecto para los inversionistas muestra indicadores muy interesantes.

Por lo tanto el proyecto es viable, y se recomienda ejecutarse previa evaluación del estudio de Factibilidad y del Estudio Definitivo que garantice su adecuada implementación.

CONCLUSIONES

1. El diseño de planta expuesto en el presente documento, es una alternativa de desarrollo tecnológico y económico para la provincia de Chachapoyas, debido a que en él se logra generar un determinado valor agregado a la carne de porcino y bovino que se produce no solamente en Chachapoyas, sino en toda la región de Amazonas. Al final con la producción de la planta adquirida por los consumidores se logra mejorar las condiciones de vida de los amazonenses.
2. El proyecto abarcara en primera instancia la Región Amazonas. Esto no quiere decir que solo se limitara a este mercado ya que dentro de una futura ampliación del mercado podría aumentar la envergadura otras Regiones.
3. La demanda del proyecto será del 2% de la demanda insatisfecha nacional según se muestra en la tabla 15 “producción según participación de la demanda insatisfecha Kg/año”
4. La ejecución de la planta, tendrá una capacidad instalada con condiciones operativas para producir en kilogramos/Año, hasta 212 622 Kg/año.
5. Según el método ranking de factores para determinar la localización de la planta, optamos por la Ciudad de Chachapoyas Provincia de Chachapoyas-Región Amazonas, ya que tiene el mayor puntaje por sus ventajas comparativas en relación a las demás zonas de estudio.
6. De acuerdo al estudio de organización, se determinó que será una mediana empresa; para su funcionamiento se requerirá de las siguientes áreas: administrativa, recepción de materia prima, procesamiento, control de calidad, almacén, y la zona de expendio.

7. De acuerdo a la evaluación económica y financiera, el proyecto es aceptable con un VAN (20%) = S/. 456 281.00. El mismo genera resultados netos de S/. 1 297 048.00, con lo que se recupera la inversión de S/. 840 767.00 obteniéndose además una ganancia neta de S/.456 281.00. La TIR = 28% > 20% (costo de capital) lo cual indica que el rendimiento del proyecto es mayor al costo de capital de los accionistas, por lo que el proyecto es viable.

RECOMENDACIONES

1. Continuar con la elaboración del expediente técnico del presente diseño de planta para lograr la ejecución del proyecto, a través de la participación de instituciones gubernamentales que cuenten con presupuesto para la adquisición de los materiales y equipamiento que demande la planta de embutidos cárnicos. O mediante la atención de entidades que canalizan dinero de fuentes externas como ONGs, y que se podrían obtener de parte de COFIDE, entre otros.
2. Promover la conformación de cadenas productivas de criadores de cerdos y bovinos, para fomentar la calidad única de la carne, que permita generar un tipo de calidad y marca para el producto a embutir. Por cuanto es sabido que si las características físicas son variadas el producto final no tendrá una característica definida poniendo en riesgo su venta y adquisición de los compradores.
3. La empresa industrial creada deberá implementar políticas de protección al medio ambiente y a la salud, promoviendo el orden sanitario en los criaderos de cerdos y ganado vacuno.

Muchos agricultores, tienen la tendencia al trabajo informal poniendo en riesgo la salud sanitaria de los animales, y por ende en su venta posterior. Por ello es necesario la comunicación y promoción de talleres de capacitación de parte de las instituciones gubernamentales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ESSIEN EFFIONG, (2003) *Fabricación de Embutidos, Principios y Práctica*. Edición: Primero. Editorial: ACRIBIA S.A
- GAETANO P, (2004) *Elaboración de Productos Cárnicos*. Edición: Primera. Editorial: TRILLAS MEXICO.
- CARBALLO G, (2001). *Tecnología de la Carne y los Productos Cárnicos*. Edición: Primera. Editorial: MUNDI PRENSA.
- RANKEN M. (2003). *Manual de Industrias de la Carne*. Edición: Primera. Editorial: MUNDI PRENSA.
- AGROBANCO. (2007). Área de Desarrollo. “*Crianza de cerdos*”. Perú.
- CLAUDE GENOT. (2003). “*Congelación y Calidad de la Carne*”. Editorial Acribia. México.
- GLYNN J. HEINKE W. Gary. (2000). “*Procesos Industriales*”. Prentice Hall.
- GRAU, R. (Universidad Nacional Agraria). (1965). "Carne y Productos Cárnicos". Editorial Acribia. México.
- HAMMER G.F. (1989). “*Embutidos Escaldados*”. Mc Graw Hill. México.
- JAMES F. PRICE Y BERNARD. (1975). “*Ciencia de la carne y de productos cárnicos*”. Editorial Limusa – Madrid, España.
- JOSÉ MARÍA STORCH DE GRACIA (2008). “*Manual de Seguridad en Plantas Químicas*”. Editorial Mc Graw-Hill/Interamericana de España, S.A.U., S.A. 2da edición. España.
- KONZ, STEPHAM. (2005). “*Diseño de Instalaciones Industriales*”, Editorial Limusa – Noruega.

- SAPAG CHAIN, NASSIR y REINALDO. (2000). “*Diversidad Biológica*”. Mc Graw Hill. México.
- RICAR S. (2004). *Estudio de Prefactibilidad para la Instalación de una Planta de Embutidos*. TESISNA Para Optar el Título Profesional de Ingeniería Industrial UNMS. Lima Perú.

PUBLICACIONES ELECTRÓNICAS:

- <http://www.coade.com/uploads/cadworx/cdr/>
- <http://www.agapea.com/libros/Instalador-de-Maquinas-y-Equipos-Industriales-I-Manual-Tecnico-de-Montaje-Instalacion-Ajuste-y-Comprobacion--isbn-8497920651-i.htm>
- <http://www.cadvisionsl.com/RebisDisenoPlantas>.
- <http://books.google.cl/books?q=DISE%QEYZID&sa=X&oi=print&ct=title>
- PROM PERÚ. “Productos Orgánicos. Sector Agro y Agroindustria”.

ANEXOS

ANEXO 01

CÁLCULO DE ÁREAS

1. Disposición de Detalle y/o determinación de superficies

Tras ser analizado el proceso productivo y los equipos necesarios para la planta, se procedió al dimensionamiento de la misma. Para obtener la distribución en planta más favorable se tendrá en cuenta los siguientes factores:

- La integración adecuada de los diferentes elementos: Personal, maquinaria, materiales, etc.
- La distancia recorrida por los materiales debe ser mínima.
- La circulación de las personas y los materiales debe evitar los cruces e interferencias.
- Utilización efectiva de todo el espacio; máximo aprovechamiento del espacio cúbico.
- Satisfacción y seguridad de los trabajadores y flexibilidad de ordenamiento para permitir modificaciones y reajustes en la planta.

Para la distribución de las áreas se realizó el método SLP (Systematic Layout Planning de Muther) Guerchet, y las recomendaciones teóricas.

1.2 Distribución de planta por el método de Guerchet

La superficie total necesaria para una sección o puesto de trabajo, vendrá dada por la suma de tres superficies parciales.

Este método considera una serie de factores para obtener una estimación por sección, de tal forma que en ella se contemplen todos los espacios necesarios como el espacio para los operarios.

Este método considera las siguientes superficies:

– **Superficie estática (Se).**

Es el espacio que ocupa una máquina en un plano horizontal

$$Se = L \times A$$

Simbología:

L: Largo

A: Ancho

– **Superficie de gravitación (Sg).**

Es el área reservada para el movimiento del trabajador y materiales alrededor del puesto de trabajo.

$$Sg = Se \times n$$

Simbología:

“n” es el número de lados operativos. (Para maquinaria, equipo o mueble circular $n = 2$)

La superficie de un almacén o de máquinas automáticas es cero.

– **Superficie de evolución común (Sc).** Representa el área reservada para el desplazamiento de los materiales y el personal entre las estaciones de trabajo. rizomas

$$Sc = (Se + Sg) \times K$$

Simbología:

K: Factor que varía de 0.7 a 2.5 de acuerdo al tipo de industria

Tabla 81. Constante “k” para determinadas actividades

Tipos de actividad productiva	K
Industria, alimentación y evacuación con grúa puente	0,05 a 0,15
Trabajo en cadena, con transportador aéreo	0,1 a 0,25
Textil, hilados	0,05 a 0,25
Textil, tejidos	0,5 a 1
Relojería y joyería	0,75 a 1
Pequeña industria	1,5 a 2
Industria mecánica	2 a 3

Fuente: Glynn J. Heinke W. Gary. (2000).

Cuando no especifica la constante “k”, el coeficiente “k” se determina dividiendo la altura de las máquinas o equipos móviles (Hm) entre doble de máquinas o equipos fijos, su fórmula es:

$$K = Hm / 2Hf$$

Donde:

Hm: Máquinas móviles

Hf: Máquinas fijo

– **Área total:** Representa el área de la máquina o de otro tipo de equipo.

$$At = (Ss+Sg+Se) \times m$$

Simbología:

m: Número de maquinarias requeridas de cada centro de trabajo.

Para la distribución general, que se muestra en el plano de distribución de planta se ha considerado las siguientes áreas necesarias.

1.3 Cálculo de las áreas de trabajo

Los cálculos de las áreas se efectuaron a través del método de modelo a escala y el método de Guerchet.

1.3.1 Oficinas

Las oficinas se dimensionarán teniendo en cuenta los dos despachos que se instalarán para el director general y la secretaria.

La superficie necesaria recomendada para una secretaria, incluidos los medios auxiliares de oficina y sus superficies correspondientes, será mayor de 10 m^2 , como la secretaria será la persona encargada de la recepción de los visitantes y transportistas, se dimensiona su despacho con 12 m^2 aproximada.

El despacho destinado al Director general, al ser un especialista con necesidades de discreción o con exigencias especiales de concentración, tendrá una superficie de 12 m^2 .

Sumando las dos superficies de los despachos se llega a una superficie total mínima de 24 m^2 .

1.3.2 Locales para el personal

Los locales para el personal comprenderán los aseos (separados para hombres y mujeres), los vestuarios, y el comedor – sala de reuniones.

Aseos

Aseos para hombres.

- un lavamanos de 55x55cm, separados una distancia de 30cm de cualquier objeto o pared, dejando un espacio de acceso de 75cm.
- Un inodoro de 45x75 cm.
- Un urinario de 45x50 cm separado de cualquier objeto o pared a una distancia de 25 cm, requiriendo un espacio de acceso de 1 metro.
- Dos expendedores de toalla de pared de 40x20cm y dos expendedores de jabón.
- Un vertedero de 45x30cm, dejando un espacio de acceso de 75cm.
- Un espacio de 65x65cm para permitir la apertura de la puerta.

La superficie total requerida para albergar a las superficies anteriores tiene unas dimensiones de 295x180 cm (**5.31m²**)

Aseos para mujeres

- un lavamanos de 55x55cm, separados una distancia de 30cm de cualquier objeto o pared, dejando un espacio de acceso de 75cm.
- Un inodoro de 45x75 cm.
- Dos expendedores de toalla de pared de 40x20cm y dos expendedores de jabón.
- Un vertedero de 45x30cm, dejando un espacio de acceso de 75cm.

- Un espacio de 65x65cm para permitir la apertura de la puerta.

La superficie total requerida para albergar a las superficies anteriores tiene unas dimensiones de 295x180 cm (**5.31m²**)

Vestuarios

- Teniendo en cuenta el número de trabajadores y ante el desconocimiento de la cantidad exacta de hombres y mujeres, y con el propósito que ningún operario se quede sin taquilla, en el supuesto que no haya una separación del 50% se dimensionarán los vestuarios para 15 personas.
- Se colocarán por lo tanto 15 taquillas de 40x50 cm distribuidos a lo largo de la pared.
- Cuatro bancos de 40cm de anchura y 150cm de longitud dispuestos perpendicularmente a la fila de las taquillas.

Se dejará un espacio mínimo de 80cm entre las taquillas y los bancos para permitir al usuario cambiarse cómodamente. La separación entre bancos será de 60cm, y se dejarán 120cm desde el último banco a la pared para una adecuada apertura de la puerta.

Así pues la superficie necesaria para cada vestuario se estima en 290 x 200cm² , es decir, 5.8m² la superficie total será por lo tanto de (**12.4m²**)

Comedor – sala de reuniones.

El comedor se dimensionará con capacidad para 20 personas. Se colocará una mesa en el que cada comensal tendrá un espacio mínimo de 60cm de ancho y 50cm de profundidad. Para separar lo distintos comensales se deja un espacio lateral de 10cm, y una distancia de 100cm, para moverse cómodamente las sillas y permitir el paso por detrás. Una superficie de 75x75 cm se reserva para el libre movimiento de la puerta. Un extremo de la mesa estará pegado a la pared y el otro extremo tendrá un espacio libre de acceso de 80cm. con objeto de permitir la instalación de posibles electrodomésticos, una máquina expendedora de bebidas con un posible bufet, etc, se deja una superficie aproximadamente de 2m^2 .

La superficie total requerida tiene unas dimensiones aproximadamente de $311 \times 375\text{cm}^2$, la cual ocupa un total de 11.7m^2

Pasillo.

Para comunicar la sala de elaboración con los aseos y vestuarios, se dispondrá de un pasillo de anchura de 180cm y de longitud 320 cm. ocupará una superficie de 5.76m^2

1.3.3 Laboratorio de control de calidad

Las necesidades de espacio en el laboratorio están definidas por la presencia de al menos los siguientes elementos:

- Mesa del Jefe de Gestión de calidad de 120x60cm.
- Pila de agua.

- Material de laboratorio, en el que queda incluidos reactivos y maquinaria de análisis y medida.
- Mesas adosadas a la pared de 80cm de anchura y longitud variable.

La superficie mínima necesaria para albergar los anteriores elementos es de **16 m²**

1.3.4 Almacén de materias primas

Esta área se calculará con el requerimiento máximo anual de carne año/2011

Se considera un abastecimiento semanal y solo un almacén, a si encontramos la capacidad máxima del almacén de Materia Prima, teniendo en cuenta la siguiente formula.

$$Cap.Max.Almac = \frac{Req.Max.Anual.de.M.P}{(N^{\circ} de.Almac) * (N^{\circ} de.vec.es.Almac)}$$

$$Cap.Max.Almac = \frac{111770.67.Kg / Año}{(1.Almac) * (52.Veces / Año)} = 2149.44Kg$$

Los 2149.44 kg de carne serán almacenados en jabas de 10kg cada uno, lo que da un total de 215 jabas.

Considerando que las jabas tienen un volumen promedio 0.096 m³/jaba, encontramos el volumen neto:

$$V. N. = 215 jabas \times 0.096 m^3/jaba = 20.64m^3$$

Asumiendo un espacio muerto entre sacos de 20% y considerando un 30% de espacio libre para movimiento de trabajo, entonces el volumen total del almacén será:

$$V.T. \text{ de Almac. } M.P = (20.64) * 1.20 * 1.30 = 32.2 \text{ m}^3$$

Asumiendo que el almacén tendrá una altura útil para la ruma de 2 m, y sabiendo que

$$V = A * h$$

$$\text{Área} = \text{Volumen} / \text{Altura, entonces el } \text{Á} = 32.2 \text{ m}^3 / 2\text{m} = 16.1\text{m}^2$$

1.3.5 Almacén de insumos

Tabla 82 cantidad y volúmenes de los insumos

Insumo	Unidad de medida	Cantidad	Volumen
Maicena	Kg	4 267.75	0.9383
Polifosfatos		644.23	0.141
Sal		2469.17	0.548
Sal de cura	kg	231.22	0.142
Colorante		50.81	0.043
Condimentos		610.09	0.130
Etiquetas	Millar	131 470	0.0486
Tripas Artificiales	Millar	65 800	0.052
Hilos de atados	m	1 000	0.0021
Jabas de empaque	Unidad	30	2.88
Total			4.925

Fuente: elaboración propia.

Considerando un espacio muerto de 10% y un 20% de espacios libres para movimientos de trabajo.

$$4.925 * 1.1 * 1.2 = 6.501 \text{ m}^3$$

$A=V/H = 6.501/2 = 3.25 \text{ m}^2$ a esta área se agregará 1.2 m^2 para el escritorio del almacenero, entonces $A= 3.25 + 1.2 = 4.45 \text{ m}^2$

1.3.6 Sala de elaboración

Tabla 83. Dimensiones de Maquinas y Muebles del Área de producción

Nombre	Ancho (A)	Largo (L)	Altura (H)	Nº de Unidades	Nº de Lados
Balanzas	0.4	0.5	1.4	5	1
Moledora de carne	1	1.5	0.9	1	2
Cutter 20 lts	1	1.5	0.9	1	2
Mezcladora 100 Kg	0.8	1.5	1.25	1	2
Máquina de hielo	0.7	2	1.5	1	1
Embutidora	0.5	1	1.5	2	2
Depósitos para soluciones	0.5	0.6	1.5	4	2
Tanque de depósitos	0.5	1	1.5	2	2
Rebanadora	0.5	0.8	0.9	1	2
Estantes	0.5	1	1.8	5	1
Transportadores	0.5	0.8	1	8	1
Ahumador	1	2	1.9	1	1
Depósitos rodantes	0.5	0.5	1	2	2
Depósitos tinajas	0.4	0.6	0.8	2	2
Enfriador tipo ducha	1	1	0.9	1	1
Bombas para lavado	0.5	0.5	0.5	1	2
Mesa de recepción	1	2	0.9	3	2
Mesa de trozado y curado	1	2	0.9	3	2
Mesa del área de proceso	1	2	0.9	3	1
Porta carnes	0.4	0.6	0.4	3	1
Caldera	1	2	1	1	1
Generador	0.5	0.5	0.5	1	1
Compresoras	0.5	1	0.5	1	1
Bombas	0.5	1	0.5	2	1
Tanques	1	2	1	2	1
Depósito de agua caliente	1	1	1.5	1	1
Depósito de combustible	0.5	1	1	1	1
Depósitos refrigerantes	0.5	1	1.5	1	1
Refrigeración	1	2	2	1	1
Congelamiento	1	2	1	1	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 84. Cálculo del Espacio Requerido para el Área de Producción

Nombre	Sc	Sg	Se	AT(m ²)
Balanzas	0.6	0.2	0.2	5
Moledora de carne	6.75	3	1.5	11.25
Cutter 20 lts	6.75	3	1.5	11.25
Mezcladora 100 Kg	5.4	2.4	1.2	9
Máquina de hielo	4.2	1.4	1.4	7
Embutidora	2.25	1	0.5	7.5
Depósitos para soluciones	1.35	0.6	0.3	9
Tanque de depósitos	2.25	1	0.5	7.5
Rebanadora	1.8	0.8	0.4	3
Estantes	1.5	0.5	0.5	12.5
Transportadores	1.2	0.4	0.4	16
Ahumador	6	2	2	10
Depósitos rodantes	1.125	0.5	0.25	3.75
Depósitos tinas	1.08	0.48	0.24	3.6
Enfriador tipo ducha	3	1	1	5
Bombas para lavado	1.125	0.5	0.25	1.875
Mesa de recepción	9	4	2	45
Mesa de trozado y curado	9	4	2	45
Mesa del área de proceso	6	2	2	30
Porta carnes	0.72	0.24	0.24	3.6
Depósito de agua caliente	3	1	1	5
Refrigeración	6	2	2	10
Congelamiento	6	2	2	10
Total				271.80
Depósito de combustible	1.5	0.5	0.5	2.5
Depósitos refrigerantes	1.5	0.5	0.5	2.5
Generador	0.75	0.25	0.25	1.25
Compresoras	1.5	0.5	0.5	2.5
Bombas	1.5	0.5	0.5	5
Tanques	6	2	2	20
Total				33.6

Fuente: Elaboración Propia

1.3.7 Sala de recepción de materias primas y materiales diversos.

Se estima que este departamento debe tener una dimensión mínima de 3x4m, lo que da una superficie mínima de **12 m²**

1.3.8 Almacén de producto terminado

Esta área se calculará la producción máxima anual de carne año/2011

Se considera un reparto semanal y solo un almacén, a si encontramos la capacidad máxima del almacén de producto terminado, teniendo en cuenta la siguiente formula.

$$Cap.Max.Almac = \frac{Req.Max.Anual.de.M.P}{(N^{\circ} de.Almac) * (N^{\circ} de.veces.Almac)}$$

$$Cap.Max.Almac = \frac{131465.27.Kg / Año}{(1.Almac) * (52.Veces / Año)} = 2528.2Kg$$

Los 2 528.2 kg de carne serán almacenados en jabas de 10kg cada uno, lo que da un total de 253 jabas.

Considerando que las jabas tienen un volumen promedio 0.096 m³/jaba, encontramos el volumen neto:

$$V. N. = 215 jabas \times 0.096 m^3/jaba = 24m^3$$

Asumiendo un espacio muerto entre sacos de 20% y considerando un 30% de espacio libre para movimiento de trabajo, entonces el volumen total del almacén será:

$$V.T. de Almac .M.P = (20.64) * 1.20 * 1.30 = 37.9 m^3$$

Asumiendo que el almacén tendrá una altura útil para la ruma de 2 m, y sabiendo que

$$V = A * h$$

$$Area = Volumen / Altura$$

$$\text{Área} = 37.9 \text{ m}^3 / 2\text{m} = 19\text{m}^2$$

1.3.9 Sala del equipo de limpieza.

Se dispone un equipo de dimensiones de 300x175cm. se le dejará un espacio mínimo de 45 cm de cada lado excepto en la parte frontal, donde se dejará 60cm para poder acceder con facilidad al panel de control.

En esta sala se colocará un estantería. El cual tiene como objeto guardar todo el material de limpieza. Tiene unas dimensiones de 245x621x1981mm. Se le dejará un espacio de acceso de 150 cm.

La superficie necesaria será:

$$\text{Ancho} = 175 + 45 + 60 + 62.1 + 150 = 492\text{cm}$$

$$\text{Longitud} = 300 + 45 + 45 = 390\text{cm}$$

$$\text{Superficie} = 19.2 \text{ m}^2$$

1.4 Resumen de la distribución general de la planta

Luego de realizar el cálculo de espacio requerido para las diferentes áreas con las que cuenta la planta, se llegó a determinar que la planta tendrá un área de 1093,4 m², en la tabla 85 se aprecia la distribución.

Tabla 85. Distribución de áreas de la planta.

Áreas		m ²
Almacén de materia prima		16.1
Sala de proceso		271.80
Sala de máquinas	Envasado vacío	23.6
	Otros	10
Laboratorios	Control de calidad	16
Almacén	De producto terminado	19
	Insumos	4.5
Servicios de limpieza		19.2
Servicios higiénicos	Varones	5.31
	Mujeres	5.31
Vestuarios	Varones	6.2
	Mujeres	6.2
Administración	Gerencia administrativa	8
	Secretaría de recepción	8
	Supervisión	8
Ingreso de personal		15
Hall de distribución		15
Vigilancia		8
Sala de exposición de productos		9
Patio de descarga		30
Patio de carga		30
Vereda		70
Estacionamiento de vehículos		250
Área libre		146
Total		1 000

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 02

2. Cálculos para la iluminación de la planta agroindustrial

Existe disponibilidad en media tensión, normalizada, de 15-20 o 30 kV. El transformador puede ser de poste (en la intemperie), debido a que se tendrá potencias inferiores a 250 kV. En el interior de la planta se contará con un cuadro de control, desde donde será factible distribuir la energía a los distintos puntos de consumo.

Se considera más de dos redes de distribución de energía, siendo las principales las de alumbrado y la de fuerza. Hasta llegar a los cuadros de control, la red de baja tensión desde el transformador ubicado en la parte exterior del edificio será subterránea, en zanjas con los cables tendidos directamente sobre lecho de arena o bajo tubo, señalizando con ladrillos en hilera o con una cinta de plástico su situación, para los casos cuando se realicen excavaciones posteriores. En el interior de la planta, el transporte de energía eléctrica se realizará preferentemente por las partes altas de los locales, fijando los cables a las paredes y con protectores metálicos o plásticos fácilmente desmontables.

Sala del proceso:

Detalle del nivel de iluminación:

Se recomienda la iluminación de 500 luxes lo cual puede lograrse con artefactos de 3 lámparas y cada una de 40 watts.

Tipo de alumbrado y artefacto:

Para las fábricas es común utilizar un alumbrado directo, por los bajos costos, utilizando las 3 lámparas.

Determinación del coeficiente de utilización:

Para su determinación se utiliza el índice de cuarto para iluminación directa y considerando que las lámparas son colgantes:

$$I = L \times A / H (L+A)$$

En el cual:

$$H = 3,1 \text{ m.}$$

$$L = 15,5 \text{ m.}$$

$$A = 15 \text{ m.}$$

Cálculo del índice del cuarto:

$$I = 2,46$$

Que de acuerdo a las tablas de iluminación, éste valor se encuentra en el rango D. con éste dato se calcula el factor de iluminación, donde el factor de mantenimiento es 0,65

Para las fábricas se utiliza la reflexión de la luz con el techo (50 %) y con las paredes (50 %).

Luego, para lámparas de 3x40 watts, con un coeficiente de utilización de 0,64.

Factor de mantenimiento, se considera un factor medio = 0,55

Determinación del número de lámparas:

$$N = Ni(A) / (\text{Lumen/Lamp}) \times Cu \times Fm$$

En el cual:

Ni: Nivel de iluminación

A: Área del proceso

Cu: Coeficiente de utilización

Fm: Factor de mantenimiento

$$Ni = 400 \text{ luxes}$$

$$A = 232,5 \text{ m}^2$$

$$Cu = 0,64$$

$$Fm = 0,55$$

$$\text{Lumen/Lamp} = 2500$$

Finalmente, se determina el número de lámparas:

$$N = 105,68 \approx 106 \text{ lámparas}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de artefactos} = 35 \text{ artefactos}$$

Circuitos eléctricos:

La corriente debe ser trifásica de 50 ó 60 ciclos de frecuencia según las características de los motores de las maquinarias y equipos de la planta. Ya que el generador de corriente está dentro de la planta, se usará baja tensión (220V), de acuerdo con los motores diseñados. Para nuestro país la gran mayoría de las plantas utilizan 220 V y 60 ciclos para alumbrado y la fuerza motriz. Las instalaciones industriales utilizan corriente trifásica debido a que el número de amperio hora es menor por lo tanto el precio del Kw por hora es menor.

Cada circuito de alumbrado no debe tener más de 15 amperios

Determinación de la cantidad de amperios:

$$\text{N}^\circ \text{ artefactos} = 35$$

$$\text{Lámparas por artefacto} = 3$$

$$\text{Total de lámparas} = 105 \text{ lámparas de } 40 \text{ watts}$$

Se considera un 20 % más de los watts hallados, es lo que se denomina brindarles un sobredimensionamiento, luego:

$$= 40 + 0,2 \times 40 = 48 \approx 50 \text{ watts.}$$

Determinación de los watts totales:

$$W \text{ totales} = 5240 \text{ W}$$

Determinación del amperaje:

$$I = W/E$$

En el cual:

I: Amperaje

W: Potencia

E: Voltaje

Por lo tanto:

$$W = 7200 \text{ W}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$I = 23,86$$

Los postes usados son principalmente de madera. La distancia entre postes debe tener como un máximo usual de 40 m a 80 m y el mínimo 30 m. La distancia aumenta al aumentar la sección de los conductores. La profundidad, que se deben enterrar los postes, es por regla general que debe ser en líneas rectas, un sexto de su longitud total. Las líneas subterráneas también llamados los sistemas subterráneos pueden clasificarse, en líneas en conductos y cables directamente enterrados. Se procurará en las instalaciones con ductos y tuberías que entre buzones o cámaras los tramos constituyan alineamientos rectos en lo posible.

El diámetro mínimo será de 2 pulgadas. Deberá tener un ducto ó un tubo de reserva por cada cinco ductos ó tubos utilizables. Se les dará una pendiente hacia las cámaras para poder drenar los ductos.

**Tabla 86. Iluminancias recomendadas para diferentes tipos de Alumbrado
(según DIN 5035)**

Clases de recinto	Luminancias luz
Recintos generales	
Depósitos apartaderos	30
Garajes	60
Almacenes	120
Vestuarios, lavados, duchas, WC	120
Embalaje, expedición	250
Oficina y administración	
Trabajos de oficina con fáciles cometidos visuales	250
Cajas y ventanillas	250
Salas de reunión	250
Trabajos de oficina con normales cometidos visuales, como contabilidad, mecanografía, proceso de datos	250
Dibujo técnico	1000
Amplias oficinas	1000
Agricultura	
Gallineros o galpones	15
Rediles	30
Zonas de forraje en establos de ganado vacuno, cochineras, y conejeras. Estercoleros en establos preparados para el cruce del ganado cebón	30
Cuadras	30
Recintos para la preparación de piensos	60
Ordeñadores en establos	120
Área de trabajo en depósitos de leche y lecherías, mataderos y establos	250
Industrias alimentarias	
Trabajos de secado de granos, carnes, especias, fideos, hojuelas de maíz.	120
Lavado, vaciado en recipientes, limpieza, cribado, pelado	120
Llenado y sellado de fábrica de conservas y chocolatería	120
Trabajos en fábricas de azúcar y confitería	120
Secado y fermentación de tabaco crudo	120
Panadería, pastelería y galletería	250
Vaciado en botellas, tostado de café, picado de verduras y frutas, molido	250
Batido de mantequilla o margarina, mezclado, lecherías, mataderos	250
Refinerías de azúcar	250
Fabricación de cigarrillos, cigarros puros, trabajo de cocina	250
Decoración, clasificación	750
Control del color	1000
Escuelas, Institutos y Universidades	
Escaleras, pasillos y vestíbulos con poco tránsito	60
Escaleras, pasillos y vestíbulos con mucho tránsito	120
Salas de conferencia, oficinas, salas de reunión, biblioteca, salas de enseñanza	250
Salas de dibujo, laboratorios de física y química, talleres para trabajos manuales y costura, grandes bibliotecas y salas de lectura, salas en escuelas especiales para ciegos – sordos, sordomudos, salas de primeros auxilios, grandes salas de lectura.	500
Vivienda	
Escaleras	30
Habitaciones, dormitorios	Según necesidad
Habitaciones para la infancia	120
Baños	120
Cocinas, cuartos para trabajos caseros, cuartos de plancha	250
Lectura, escritura, trabajos escolares, aseo, trabajos culinarios	500
Costura, zurdido, trabajos manuales delicados	750
Zonas de circulación	
Zonas de circulación de segunda clase	15
Calles y patios de fábrica, bancos de trabajo, cintas transportadoras	30
Rampas de cargas y descargas	60
Pasillos en instalaciones industriales, edificios públicos con reducido número de visitantes	60

Tabla 87. Valores del rendimiento de Iluminación (CU) en función del Índice de local

Tipo	Lámparas y pantallas	Valor de IL	Superficie del local		
			Claras	Medias	Oscuras
A	Pantallas metálicas normales en lámparas de incandescencia y fluorescentes	1	0.45	0.40	0.37
		2	0.59	0.55	0.51
		3	0.65	0.61	0.58
		4	0.70	0.65	0.61
B	Pantallas metálicas brillantes en lámparas de incandescencia y fluorescentes	1	0.49	0.45	0.42
		2	0.62	0.58	0.54
		3	0.66	0.63	0.59
		4	0.68	0.68	0.61
C	Pantallas de plástico en lámparas fluorescentes	1	0.43	0.38	0.35
		2	0.56	0.51	0.47
		3	0.63	0.58	0.53
		4	0.66	0.61	0.56
D	Lámparas fluorescentes con difusor de plástico	1	0.35	0.30	0.26
		2	0.47	0.41	0.35
		3	0.54	0.47	0.41
		4	0.57	0.50	0.43
E	Lámparas fluorescentes sin pantalla ni difusor	1	0.37	0.31	0.26
		2	0.52	0.45	0.38
		3	0.61	0.53	0.46
		4	0.66	0.67	0.49
F	Lámparas de incandescencia con difusor	1	0.32	0.27	0.23
		2	0.42	0.37	0.32
		3	0.49	0.42	0.37
		4	0.51	0.45	0.39

ANEXO 03

CÁLCULOS

3.1. Cálculos para el balance de energía

– **Determinar la potencia del generador de vapor**

La energía necesaria para producir vapor que va a calentar el agua que servirá para la operación del escaldado del embutido.

$$Q = Q_{RC} + Q_N + Q_{CE} \dots \dots \dots (01)$$

En donde:

Q_{RC} : Calor consumido por conducción y radiación.

Q_N : Calor consumido por el volumen de agua.

Q_{CE} : Calor necesario para calentamiento del equipo.

El volumen del tanque calculado es de: 1000 litros de agua, generará vapor para calentar 500 litros de agua que permitirá escaldar el embutido.

– **Cálculo de Q_{RC}**

$$Q_{RC} = U.A.(T_f - T_i) \dots \dots \dots (02)$$

Donde:

U = Coeficiente de transferencia de calor por conducción y radiación (Kcal/h.m².°C)

A: Superficie de calentamiento del equipo (m³)

T_f: Temperatura que se llega con el equipo (°C)

T_i: Temperatura inicial del equipo (°C)

Para calcular el valor de U, se aplica la fórmula de Mikhyen:

$$U = 8,4 + 0,06 (T_w - T_a)$$

T_w: Temperatura de trabajo con el equipo (°C)

T_a: Temperatura ambiental (°C)

8,4 y 0,06 son factores de corrección de la fórmula.

Los datos aplicables son los siguientes:

$$T_f = 80 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_w = 80 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_i = 20$$

$$T_a = 20$$

$$A = 10 \text{ m}^2$$

Tiempo: 3 horas

$$U = 8,4 + 0,06 (80-20)$$

$$U = 12 \text{ Kcal/h.m}^2.\text{ }^\circ\text{C}$$

Reemplazando en la ecuación (02), se tiene:

$$Q_{RC} = U.A.(T_f - T_i)$$

$$Q_{RC} = (12 \text{ Kcal/h.m}^2.\text{ }^\circ\text{C}).(5 \text{ m}^2). (80-20) \times 3 \text{ horas} \times 4,1848$$

Se multiplica por el tiempo y el factor de conversión para la obtención de KJ como unidad de energía:

$$Q_{RC} = 45.196 \text{ KJ.}$$

– Cálculo de Q_{CE}

Para su cálculo se emplea la fórmula siguiente:

$$Q_{CE} = m.C_p (T_f - T_i)$$

En que:

m: Masa del tanque de agua (Kg)

C_p : Capacidad calorífica del metal (KJ/Kg. $^\circ\text{C}$)

T_f : Temperatura final del equipo ($^\circ\text{C}$)

T_i : Temperatura inicial del equipo ($^\circ\text{C}$)

Datos:

$$M = 1000 \text{ Kg.}$$

$C_p = 0,464 \text{ KJ/Kg.}^\circ\text{K}$ (apéndice A.3-15, Geankoplis)

$T_f = 80 \text{ }^\circ\text{C}$

$T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

$Q_{CE} = (1000 \text{ kg}).(0,461 \text{ KJ/Kg.}^\circ\text{K}).(80-20)^\circ\text{C}$

$Q_{CE} = 27.660 \text{ KJ}$

– **Cálculo de Q_N**

$Q_N = m.C_{pm} (T_f - T_i)$

En la cual:

m: Masa del agua

C_{pm} : Capacidad calorífica del agua.

T_f : Temperatura final del agua ($^\circ\text{C}$)

T_i : Temperatura inicial del agua ($^\circ\text{C}$)

Datos:

$m = 1000 \text{ Kg}$ de agua.

$C_{pm} = 1,007 \text{ KJ/Kg}^\circ\text{C}$ (Manual del Ingeniero Químico. Jhon Perry)

$T_f = 80 \text{ }^\circ\text{C}$

$T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

$Q_N = (1000 \text{ Kg}).(1,007 \text{ KJ/Kg}^\circ\text{C}).(80-20)^\circ\text{C}$

$Q_N = 60.420 \text{ KJ.}$

Reemplazando en la ecuación (01):

$Q = Q_{RC} + Q_N + Q_{CE}$

$Q = 45.196 \text{ KJ} + 27.660 \text{ KJ} + 60.420 \text{ KJ}$

$Q = 133.276 \text{ KJ}$

Sin embargo, el tanque estará operando, durante 3 horas de funcionamiento y calentamiento necesario para el escaldado del embutido.

$$Q = 133.276 \text{ KJ} / 3 \text{ horas}$$

$Q = 44.425 \text{ KJ/Hora}$, calor necesario por hora dentro del tanque.

– **Calor consumido por la tubería y accesorios:**

De acuerdo a la información que se tiene en la planta piloto de la Universidad Nacional del Santa, se considera que el calor que se pierde es del 3 % del calor consumido en el proceso, en éste caso:

$$Q = 44.425 \text{ KJ} (0,03)$$

$$Q = 1.333 \text{ KJ}.$$

– **Potencia del caldero:**

La caldera deberá proveer el consumo de calor al interior del tanque más las pérdidas de vapor:

$$Q = 44.425 \text{ KJ} + 1.015,2 \text{ KJ} = 45.440,2 \text{ KJ}$$

$$Q = 45.440,2 \text{ KJ/Hr} \times 1000 \times 9,47 \times 10^{-4} \text{ BTU}$$

$$Q = 43.032 \text{ BTU/Hr}$$

$$Q = 43.032 \text{ BTU/Hr} \times 2,98 \times 10^{-5} \text{ HP}.$$

$$Q = 1,28 \text{ HP} = 1,5 \text{ HP}.$$

La potencia requerida para que el calderín alimente al tanque de 1000 litros de agua para la etapa de escaldado será de 1,5 Hp.

– **Cálculo de la cantidad de vapor a consumir:**

$$W = Q/H_g$$

En la cual:

Q: Calor total que consume el agua, calculado anteriormente 33.839,7 KJ/Hora

H_g: Entalpía de vaporización, 2506,5 KJ/Kg, (tablas termodinámicas, a 80 °C)

$$W = 33.839,7 \text{ KJ/Hora} / 2506,5 \text{ KJ/Kg}.$$

$$W = 13,50 \text{ Kg vapor /Hora}.$$

- **Cálculo de la potencia de la bomba para el Embutidor de Hot Dog y Jamonada:**

Determinación del caudal Q:

Caudal de la masa a transportar = 28.038,7 Kg de carne trozada.

$$\text{Volumen} = 28.038,7 \text{ Kg} / 1430 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Volumen} = 20 \text{ m}^3$$

Tiempo de operación 120 minutos

$$Q = 20 \text{ m}^3 / 120 \text{ min} \times 60$$

$$Q = 6 \text{ m}^3 / 3600 \text{ seg}$$

$$Q = 0,0027 \text{ m}^3 / \text{seg}$$

Determinación del diámetro interno:

Se asume un diámetro interno (D_i) = 1,61 pulg. (0,04089 m) para tubería de 1 ½ nominal cédula 40.

Determinación de la velocidad lineal:

La velocidad V:

$$V = Q/A$$

En el cual:

Q: Caudal, m^3/Hora

A: Área transversal de la tubería $(3,1416 \times D_i^2)/4$

$$V = 0,0027 \text{ m}^3/\text{seg} / 1,3 \times 10^{-3}$$

$$V = 1,3 \text{ m/seg.}$$

Determinación de la viscosidad: a 59 °F (ó 15 °C)

$$\mu = 1,142 \times 10^{-4} \text{ Kgf-seg/m}^2$$

Determinación de la densidad:

$$\rho = 1430 \text{ Kg/m}^3.$$

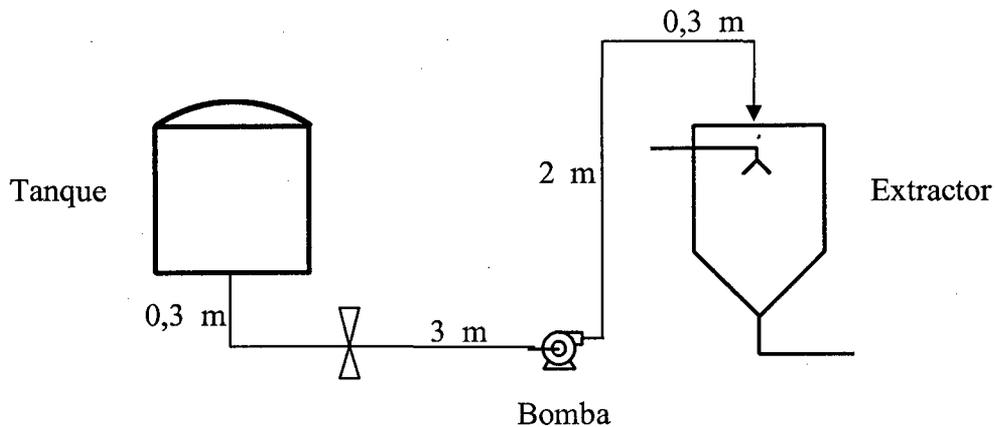
Determinación de longitud recto:

$$L = 4,0 \text{ m.}$$

Determinación de la potencia:

La potencia se calcula mediante:

$$P = H \times \rho \times Q$$



En el cual:

$H = \text{longitud recto} + \text{diferencia de alturas} + \text{pérdidas por fricción}$

$$H = L + Z + F \dots\dots\dots (03)$$

$$Z = Z_2 - Z_1 = 1,6 \text{ m.}$$

Número de Reynolds:

$$Re = Di \times V \times \rho / \mu$$

$$Re = (0,04089 \text{ m}) \times (1,3 \text{ m/seg}) \times (1430 \text{ Kg/m}^3) / 1,142 \times 10^{-4}$$

$$Re = 66,56 \times 10^4$$

Rugosidad del acero comercial (E/D): dato según fabricantes de acero

$$E/D = 4,6 \times 10^{-5} / 0,04089$$

$$E/D = 0,0011$$

De acuerdo al diagrama de Moody:

Relacionando $f = 0,0085$ (figura. 10-3, Geankoplis, 1998)

Tabla 88. Pérdidas por fricción para flujos turbulentos

Pérdida por accesorio	K
Codo 90°	2,25
Válvula globo	6,0
Contracción brusca	0,5

Fuente: Tabla 2. 10-1, Geankoplis, 1998

Pérdida por fricción (F)

$$F = (2 \times f \times L \times V^2 / g \times Di) + K \times V^2 / 2 g$$

$$F = (2 \times 0,0085 \times 4 \times (1,3 \text{ m/s})^2 / 9,8(0,04089)) + (8,75) \times (1,3 \text{ m/s})^2 / 2 \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$F = 50,745 \text{ Kgf- m /kg.}$$

Reemplazando en la ecuación (03), se tiene la siguiente expresión:

$$H = 4 + 1,6 + 50,754$$

$$H = 56,35 \text{ m.}$$

En consecuencia, se puede estimar la potencia de la bomba:

$$P = 56,35 \text{ m} \times 1430 \text{ kg/m}^3 \times 6 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$P = 483,483 \text{ Kgf-m/hr}$$

Aplicando el factor de conversión para hallar los Hp, se tiene:

$$P = (483,483 \text{ Kgf-m/hr}) / 3600 \text{ seg (75 HP)}$$

$$P = 1,79 \text{ HP}$$

Agregamos el 50 % de potencia para el arranque y consideramos una eficiencia del 60

%, se tiene:

$$P = 1,79 \times 1,5 / 0,60 \quad P = 4,47 \text{ HP} \approx 5 \text{ HP}$$

– Diseño del ablandador del agua para el calderín

$$\text{Volumen de agua} = 20 \text{ litros/min} = 28800 \text{ Lt/día} = 28,8 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$\text{Turno de trabajo} = 4 \text{ horas/turno}$$

$$\text{Tipo de resina} = 30.000 \text{ granos de Amberlita/pie}^3$$

$$\text{Dureza total del agua} = 400 \text{ ppm}$$

Factor de conversión: 1 grano/gl = 17,1 ppm.

Altura de la resina(h) = 3 pies (x 0,3448 m) = 0,9144 m

Cálculo del volumen de la resina:

Altura de la capa de grava

Dosis = 400 ppm x (1 grano/gl) / 17,1 ppm.

Luego se considera = 0,98 pies (0,3 m) = 23,4 granos/gal.

Determinación del volumen de la resina:

$V_r = V.H.20x(dosis) / 30.000 \text{ gr/pie}^3$

Volumen de la resina: $V_r = 1,48 \text{ pies}^3$

Volumen de resina por 2 días = 2,97 pies^3

Determinación del diámetro del ablandador:

La fórmula a utilizar es: $D = (4 \times V_r / \pi \times h)^{1/2}$, donde:

D: Diámetro del ablandador

V_r : Volumen de la resina

h: Altura de la resina

Cálculo para determinar el diámetro del ablandador:

$D = 1,13 \text{ pies} = 0,34 \text{ m}$.

Determinación del volumen de carga de expansión:

Se considera el 50 % de la altura total de la resina:

Altura de carga = 1,5 pies = 0,46 m.

Altura del ablandador:

$H = \text{alt. Capa grava} + \text{alt. Resina} + \text{alt. Carga expansión}$

Altura del ablandador = 0,3 m + 0,9144 m + 0,46 m.

Altura del ablandador = 1,67 m.

Gráfico N° 13. Diseño del ablandador

