



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA Y
CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA PARA LA
RELOCALIZACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE
EMBUTIDOS HIDALMEX S.A. DE C.V.”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
I N G E N I E R O I N D U S T R I A L

P R E S E N T A N

S E R G I O E S C A M I L L A M A R T Í N E Z

C É S A R A R M A N D O H E R N Á N D E Z V E R N E T

M É X I C O D . F .

2 0 0 9

Índice

Resumen	i
Introducción	ii
1 Antecedentes	1
1.1 Antecedentes históricos	1
1.1.1 Antecedentes históricos del producto	2
1.1.2 Antecedentes históricos de la empresa	3
1.2 Definición de producto.....	3
1.3 Marco de desarrollo.....	5
1.4 Objetivos del estudio	6
2.0 Estudio de mercado	7
2.0 Estudio de mercado.....	8
2.0.1 La demanda.....	8
2.0.1.1 La tabla de la demanda.....	8
2.0.1.2 La curva y función de la demanda.	9
2.0.2 La oferta	10
2.0.2.1 La tabla de oferta	10
2.0.2.2 La curva y función de oferta	11
2.0.3 El equilibrio de mercado.....	12
2.1 Aspectos económicos y métodos de pronóstico	14
2.1.1 Modelos causales.....	15
2.2 Estudio de la demanda.....	15
2.2.1 Análisis de las variables macroeconómicas.....	18
2.2.2 Resultados de la correlación y auto correlación	27
2.3 Proyecciones de la demanda	27
2.3.1 Proyección optimista	28
2.3.2 Proyección pesimista	28
2.4 Análisis de los precios.....	30

2.5 Canales de comercialización.....	31
2.6 Cálculo de la demanda potencial insatisfecha	32
2.7 Conclusiones del estudio de mercado	33
3 Estudio Técnico	34
3.0 Estudio Técnico	34
3.0.1 Planeación y utilización de las instalaciones	34
3.0.1.1 Las fases de la planeación de las instalaciones	35
3.0.2 Selección de la localización de planta.	36
3.0.2.1 Seis pasos para una buena selección de la ubicación	36
3.1 Localización óptima de planta	38
3.2 Método cualitativo por puntos ponderados	44
3.3 Determinación de la capacidad instalada	52
3.4 Descripción del proceso productivo	53
3.5 Optimización del proceso productivo y de la capacidad instalada de la planta.....	69
3.6 Selección de la maquinaria	75
3.7 Justificación de la mano de obra.....	82
3.8 Pruebas de control de calidad.....	89
3.9 Mantenimiento	95
3.10 Justificación del equipo comprado	96
3.11 Distribución de planta.....	102
4 Estudio Económico	117
4.0 Estudio Económico.....	117
4.0.1 Costos	117
4.0.2 Inversión	118
4.0.3 Depreciación y amortización	118
4.0.4 Capital de trabajo	118
4.0.5 Punto de equilibrio.....	119
4.0.6 Estado de Resultados	119

4.0.7 TMAR	119
4.0.8 VPN	120
4.0.9 Análisis Incremental	120
4.1 Costos de Producción	120
4.1.1 Presupuesto de costos de producción	121
4.1.2 Consumo de agua	123
4.1.3 Consumo de energía eléctrica	124
4.1.4 Costo de mano de obra	126
4.1.5 Combustibles	127
4.1.6 Costos por mantenimiento	128
4.1.7 Costo de control de calidad	129
4.2 Presupuesto de gastos de administración	130
4.3 Presupuesto de gastos de venta	131
4.4 Costos totales de producción	132
4.5 Costos totales de operación de la empresa	132
4.6 Terreno y obra civil	133
4.7 Inversión inicial en activo fijo y diferido	134
4.7.1 Activo fijo	134
4.7.2 Activo diferido	136
4.8 Depreciación y amortización de la empresa	136
4.8.1 Depreciación y amortización	137
4.9 Determinación de la TMAR de la empresa	138
4.10 Determinación del capital de trabajo	138
4.10.1 Valores e inversiones	138
4.10.2 Inventarios	139
4.10.3 Cuentas por Cobrar	139
4.11 Pasivo circulante	140

4.12	Financiamiento de la Inversión.....	141
4.13	Determinación del punto de equilibrio o producción mínima aceptable.....	142
4.14	Determinación de los ingresos por ventas sin inflación	144
4.15	Balance General Inicial	145
4.16	Evaluación económica por análisis incremental	146
4.17	Competencias	153
4.18	Otros planes de financiamiento	153
4.19	Conclusiones estudio económico	154
	Conclusiones	155
	Bibliografía.....	157

Resumen

Este trabajo tiene como propósito el determinar la factibilidad económica para un proyecto de relocalización de planta, para lo cual se decidió elaborar el presente estudio de forma sistemática tomando como base la metodología de Evaluación de proyectos. A través de tres apartados que serán la columna vertebral de este estudio, a continuación se plantea un breve resumen de cada uno ellos.

La primera parte denominada “Estudio de mercado y definición del producto” consiste en la presentación del producto emblema (debido a que se fabrican diversos tipos de productos se decidió hacer el análisis respecto a este producto) además de listar sus características físico-químicas, propiedades microbiológicas, etc. También se realiza dentro de este estudio el análisis de la oferta/demanda y sus proyecciones, análisis de precio y comercialización. Al finalizar el Estudio de mercado se deberá tener una visión clara de las condiciones actuales de la empresa y del producto en el mercado, esto permitirá decidir si es factible realizar la inversión de reubicación de la planta productora, al menos desde el punto de vista de la demanda potencial.

El siguiente apartado denominado “Estudio técnico” el cual comprende el análisis técnico de la planta, que implica la localización y distribución óptima de planta, determinación de la maquinaria y equipo necesario cuantificación de la mano de obra y recursos inherentes al proceso además de los aspectos legales y organizativos.

Finalmente el último apartado denominado “Estudio de factibilidad económica” aborda los aspectos económicos (evaluación) que previamente fueron determinados en el estudio técnico además de calcular las cifras de la inversión inicial, costos totales de operación, el capital de trabajo, punto de equilibrio y el planteamiento de diferentes escenarios económicos. Una vez obtenidas las cifras anteriores se determina la rentabilidad del proyecto con criterios claramente definidos tales como: TMAR o Tasa Mínima de aceptación de Rendimiento la cual se compone de la suma de la inflación y un factor o porcentaje que representa el premio al riesgo determinado por los inversionistas además de el VPN también conocido como Valor Presente Neto el cual se define como el valor del flujo de efectivo en un periodo a su valor equivalente en el presente. La interpretación correcta y precisa de los datos serán las conclusiones que se generen de la evaluación.

Introducción

El propósito del proyecto es dar una base estructurada que justifique la rentabilidad económica del traslado de una planta productora de embutidos y carnes frías, con el fin de satisfacer la demanda de sus clientes y en planes a mediano plazo lograr penetrar en mayor parte del mercado a nivel nacional.

La importancia de este estudio para la empresa Hidalmex S.A. de C.V., radica en poder contar con herramientas que ayuden a la toma de decisión para llevar a cabo una inversión que mejore las capacidades productivas y eficiencia del ente productivo, puesto que las condiciones de mercado y producción se encuentran en constante cambio. En cualquier tipo de empresa, la gestión financiera de los directivos se caracteriza por la búsqueda permanente de mecanismos que posibiliten la creación y mantenimiento de valor mediante la asignación y uso eficiente de los recursos. La evaluación de proyectos, en este contexto, se debe entender como un modelo que facilita la comprensión del comportamiento simplificado de la realidad, por lo que los resultados obtenidos, siendo útiles en el proceso de decisión, no son exactos.

A diferencia de los estudios de proyectos de creación de nuevos negocios, las evaluaciones de proyectos que involucran modificar una situación existente, como las inversiones que las empresas realizan para su modernización, requieren consideraciones muy particulares y procedimientos de trabajos específicos y diferentes. Entre otras cosas, esto se debe a que, un posible cambio de una situación vigente, la evaluación debe comparar el beneficio neto entre la situación actual y la situación con el proyecto. En otras palabras se analiza la variación en la creación de un valor futuro que tendría optar por una inversión con relación al valor que se podría esperar si se mantiene la situación actual. Una opción que siempre se debe considerar al tomar una decisión es la de mantener las condiciones de funcionalidad vigentes.

Mientras en la evaluación de un proyecto nuevo todos los costos y beneficios deben ser considerados en el análisis, en la evaluación de proyectos de modernización o actualización solo deben incluirse aquellos que son relevantes para la comparación. Un costo o beneficio es relevante si es pertinente en una decisión.

1.1 Antecedente Históricos

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 manejables dentro de envases construidos con el tracto intestinal de animales.

En sus inicios la producción industrial de estos productos no fue rentable hasta que la ciencia, en especial la microbiología, la bioquímica y las investigaciones sobre las proteínas aclararon muchos de los procesos que tienen lugar en las distintas fases de la elaboración de los embutidos.

Así mismo la demanda ha influido significativamente en el desarrollo de la industria del embutido. 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.

En México, de acuerdo a estadísticas proporcionadas por el INEGI, en los últimos años el sector alimentario ha aportado aproximadamente el 30% del total del PIB a nivel nacional, por ello es necesario que las empresas que compiten en este ramo (incluyendo al sector de productos cárnicos) estén en un proceso constante de actualización e innovación tecnológica para garantizar la permanencia y estabilidad de las empresas de dicho sector (Ver tabla 1.1).

Tabla 1.1 PIB 1993-2000 Alimentos, Bebidas y tabaco

Producto interno bruto por entidad federativa. Cifras anuales del periodo 1993-2000. Unidad de Medida: Participación porcentual.	
Periodo	Alimentos, Bebidas y Tabaco
2002	25.47
2003	27.82
2004	29.06
2005	29.83
2006	29.24

1.1.1 Antecedentes históricos del producto

La industria de la carne, a diferencia de la mayoría de las grandes industrias modernas, asienta sus raíces en los tiempos prehistóricos. El hombre prehistórico era cazador. Cazaba y consumía. En la Edad de Piedra ya había inventado utensilios fundamentales para poder cortar la carne. Cortaba tiras delgadas de carne que dejaba secar al sol. Con el descubrimiento del fuego, las posibilidades de conservación aumentaban, con el uso del humo y la cocción.

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 ahumado y salazón eran conocidas antes del tiempo de Homero, la elaboración y especiado de algunos tipos de embutidos era común en Europa y en la zona mediterránea mucho antes del tiempo de los Césares¹. No obstante no podemos hablar de verdadera conservación hasta que no se empieza a utilizar la sal. Los primeros datos que tenemos sobre su uso son de 3.000 años antes de J.C., en el reino de Simer ubicada actualmente en la región de Ucrania, en que las carnes y los pescados sazonados, eran ya artículos de comercio. En aquellos tiempos la sal era un producto relativamente costoso, y se consumía en grandes cantidades en sus lugares de procedencia.

El desarrollo moderno de la preparación de productos cárnicos no empieza hasta mediados del siglo XIX y esta íntimamente atado, a la entonces creciente industrialización, con la liberación del comercio y la libre circulación de mercancías.

La elaboración de embutidos, antes tomado como un arte, se basa ahora en una ciencia altamente sofisticada. Además, las innovaciones que tienen lugar en la ingeniería mecánica 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.

Estos conocimientos científicos se aplican desde hace tiempo a nivel industrial, pero a nivel de elaboración casera el alto índice de producciones fallidas parece indicar que aún no se aplican rutinariamente. 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.

Actualmente la expansión de los productos alimenticios procesados y comercializados por las compañías de alimentos 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 de alimentos (de carne, pollo, pescado, etc.) serán cada vez menores.

¹ PRICE, James y SCHWEIGERT, Bernard. (1994). Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Editorial ACRIBIA S.A. Zaragoza. España. p. 11

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. 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 zooticas y mejorar el control de calidad de los productos cárnicos.

1.1.2 Antecedentes históricos de la empresa

La empresa inicia sus operaciones en 1986 como un negocio familiar con la razón social de La Hidalguense S.A. Inicialmente se dedicaba a la elaboración de entrecot ahumado (chuleta). Comienza a distribuir únicamente a pequeños negocios dentro de la zona norte del Estado de México y el Distrito Federal, teniendo la planta en el municipio de Ecatepec.

Durante los años siguientes la empresa crecería y aumentaría su personal de 6 que en inicio eran a 20 trabajadores; y eventualmente a 60 personas en producción. Se adquieren equipos para elaborar embutidos. En 1991 se cambia el nombre de la empresa al de Empacadora de Carnes Frías Hidalmex SA de CV, y logra expandir su mercado a estados cercanos como Hidalgo, Querétaro y Puebla. Las ventas de cocidos y longaniza se convierten en su prioridad.

Con el propósito de lograr la certificación TIF de SAGARPA la empresa realiza mejoras en su calidad, servicio e instalaciones; finalmente en enero del 2000 es cuando logra la certificación que le permite distribuir sus productos en toda la república Mexicana. Una vez más logra un mayor alcance de ventas encontrado nuevos mercados en el Sureste de México, en estados como: Yucatán, Chiapas, Quintana Roo y Campeche.

1.2 Definición de producto

Existe una gran variedad de productos cárnicos llamados “embutidos”. Una forma de clasificarlos desde el punto de vista de la práctica de elaboración, reside en referir al estado de la carne al incorporarse al producto. En este sentido, los embutidos se clasifican en:

Embutidos crudos: aquellos elaborados con carnes y grasa crudos, sometidos a un ahumado o maduración. Por ejemplo: chorizos, salchicha desayuno, salamis.

Embutidos escaldados: Aquellos cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo el tratamiento térmico (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.

Embutidos cocidos: cuando la totalidad de la pasta o parte de ella se cuece antes de incorporarla a la masa. Por ejemplo: 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° C².

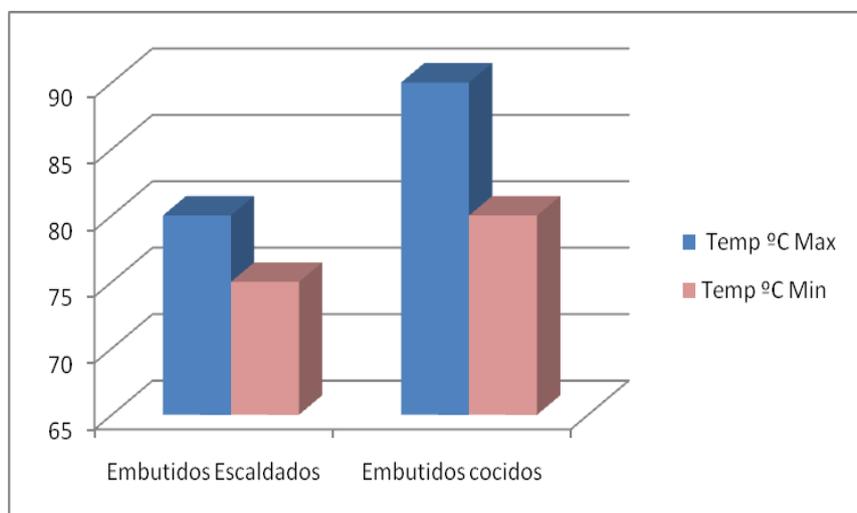


Figura 1.1 Temperaturas de cocimiento

En las normas oficiales mexicanas de la Secretaría de Salud se encuentra que:

Productos cárnicos curados y cocidos NOM-122-SSA1-1994

Productos elaborados con carne de animales de las especies declaradas aptas para consumo humano por la autoridad sanitaria, sometidos a la acción de los agentes de curación en seco o húmedo y a cocción hasta una temperatura de 68° C en su centro térmico. Los productos genéricos correspondientes a estos puntos son: jamón horneado, tipo americano, tipo Virginia, tipo holandés, tipo York, ahumado y otras variedades; lomos, tocinos, chuletas, entrecot, espaldilla y otros productos sujetos al mismo proceso.

Productos cárnicos curados, emulsionados y cocidos NOM-122-SSA1-1994

Son los elaborados con carne de una o mas especies, vísceras y otros subproductos comestibles de los animales autorizados, los que además pueden ser sazonados, ahumados o no. Los productos genéricos a este punto son: salchichas, pasteles, mortadelas, salchichones, bolognas, patés, galantinas y otros productos sujetos al mismo proceso.

² Elaboración y estandarización de embutidos. Revista Carnilac Industrial, dic/ene , 2006

Jamón cocido NOM-F-123-S-1982

Es el producto alimenticio con la carne de las piernas traseras de cerdos sacrificados bajo inspección sanitaria. Las piernas deben ser recortadas en forma especial, se debe excluir la carne maltratada, además de quitar todos los huesos y dejar prácticamente libre los cartílagos, tendones, ligamentos sujetos y tejido conjuntivo sometido a curación y cocimiento. El producto final debe ser empacado y refrigerado.

Los jamones se clasifican de acuerdo al contenido de proteína proveniente de la carne, libre de grasa (PLG) conforme a lo establecido en la siguiente tabla.³

Tabla 1.2 Tabla de clasificación de jamón según su contenido de proteína

% Mínimo de PLG cárnico	Tipo
18	Extrafino
16	Fino
14	Preferente
12	Económica
11	Intermedio
10	Popular

1.3 Marco de desarrollo

La carne constituye actualmente un componente importante aunque debido a las condiciones económicas de América latina no es indispensable en las dietas consumidas en esta región.⁴ La industria de la carne en México ha tenido condiciones propicias para su desarrollo puesto que el ganado mexicano ha ido adquiriendo nuevos mercados como el de Japón el cual ve hacia otras opciones de mercado por la creciente incidencia de enfermedades relacionadas al ganado (EEB, gripe aviar).

Con el TLC de América del norte hay un aumento en la importación de carne de porcino llegando a alcanzar niveles del 28% del total de exportaciones de Estados Unidos; el mayor productor de carne de porcino en el mundo; una de las razones principales por las cuales se da este fenómeno en la importación

³ Guías empresariales, Embutidos, México ed. Limusa, 2000, p:34

⁴ Idem p:13-14

es que los costos de producción en México superan a los que prevalecen en el extranjero. Aunque para los productores nacionales de carne esto representa un riesgo, para la industria de la transformación y distribución de productos cárnicos ha generado una alternativa para los costos de adquisición de materia prima.⁵

La industria de transformación de la carne ha tenido que enfrentarse con los tabúes del entorno cultural, puesto que en los últimos años se ha hablado mucho del término “comida sana”, o natural, al encontrarnos con todos los factores que influyen en la cadena de transformación de la carne desde el forraje que consume el ganado mismo el cual es tratado con fertilizantes de origen químico, hasta la utilización de aditivos para la conservación de los embutidos; mas sin embargo de acuerdo a estadísticas los embutidos constituyen en algunas zonas geográficas un pilar importante en la alimentación diaria de muchas familias.

Como respuesta a las exigencias del consumidor México se encuentra en una transición entre los sistemas de inspección de poca regulación (inspección municipal), a un sistema que cumpla estrictamente con las normas de higiene en todo el proceso de transformación (TIF) y así poder no solo cubrir las expectativas del consumidor a nivel nacional sino cubrir los estándares internacionales.

El estudio de factibilidad que se presenta para la reubicación de una planta empacadora de carnes frías surge como necesidad a resolver la problemática actual de la planta, algunos puntos importantes se enumeran a continuación:

1. Espacios reducidos para la ejecución óptima del proceso productivo; esto debido a que las instalaciones actuales, no son adecuadas para un proceso productivo, ya que el área utilizada es reducida y el crecimiento se fue dando de una manera vertical.
2. Imposibilidad de expansión debido a que se encuentra inmersa en una zona densamente poblada, ya que en sus inicios no se contemplo el alcance que podrá tener el negocio y al ser una zona habitacional, la expansión ha llegado a su limite.
3. Necesidad de competitividad y penetración a nuevos mercados, debido a que se han incorporado nuevos productos a línea.

1.4 Objetivos del estudio

Los objetivos principales que se quieren alcanzar son los siguientes:

1. Pronosticar la demanda de los productos elaborados en la empresa
2. Demostrar que se domina la tecnología de producción
3. Demostrar la factibilidad económica de la reubicación

⁵ La industria de la carne en México: ¿Qué se espera de ella en el 2006?. Revista CarneTec, marzo/abril, 2006

2.0 Estudio de Mercado

La economía es la ciencia que estudia la mejor forma de asignar recursos limitados a la producción de bienes y servicios que sirven para satisfacer necesidades y deseos de carácter limitado de los individuos y las empresas. Para decidir respecto de la mejor opción de inversión, la empresa debe investigar las relaciones económicas actuales y sus tendencias, proyectando el comportamiento futuro de los agentes económicos que se relacionan con su mercado particular.

La economía de la empresa proporciona diversos modelos microeconómicos que simula el comportamiento y reacciones de los distintos tipos de mercados. Uno de los objetivos de este capítulo es analizar la relación que existe entre los mercados para poder proyectar una demanda.

Los principales aspectos económicos que explican el comportamiento de los mercados vinculados a cualquier proyecto de inversión que se evalúa, corresponden al comportamiento de la demanda, de la oferta y de los costos todo esto encaminando a la maximización de los posibles beneficios. Estos conceptos básicos se revisan a continuación.

Como primer paso dentro de este proyecto de factibilidad se requirió realizar un estudio de mercado esto con el fin de determinar datos como la demanda potencial insatisfecha y la oferta de producto así como la determinación de precio y los canales de comercialización, los cuales son parte medular del proyecto debido a que a partir de ellos se determinarían los ingresos y costos de la empresa. Pero es necesario el dar una breve referencia teórica de conceptos como demanda, oferta y precio, los cuales nos ayudarán a entender la importancia en la determinación de estos datos.

Primeramente debemos definir que es el mercado, El mercado es el mecanismo que responde a las tres preguntas fundamentales que se plantea todo sistema económico: ¿qué producir? ¿Cómo producir? ¿Para quién se produce? Por ello cuando hablamos de mercado estamos manejando simultáneamente los conceptos de oferta y demanda. La interacción de ambas determina los precios, siendo éstos las señales que guían la asignación de recursos. Los precios cumplen dos misiones fundamentales, la de suministrar información y la de proveer incentivos a los distintos agentes, para que, actuando en su propio interés, hagan que el conjunto del sistema económico funcione eficazmente.

También podemos definir al mercado como una institución social en la que los bienes y servicios, así como los factores productivos, se intercambian libremente. Vemos claramente que el concepto de mercado maneja sobre si otros conceptos igualmente importantes como lo son la oferta, la demanda y el precio.

2.0.1 La Demanda

Hay una serie de factores determinantes de las cantidades que los consumidores desean adquirir de cada bien por unidad de tiempo, tales como la preferencia, la renta o ingresos en ese período, los precios de los demás bienes y, sobre todo, el precio del propio bien en cuestión. Si consideramos constantes todos los valores salvo el precio del bien, esto es, si aplicamos la condición *ceteris paribus* (locución latina usada en el análisis económico para variar un factor mientras los demás permanecen constantes), podemos hablar, de la tabla de demanda del bien A por un consumidor determinado cuando consideramos la relación que existe entre la cantidad demandada y el precio de ese bien.

Tabla 2.1 Tabla de demanda

Precio A	Demanda A
2	8
4	6
6	4
8	2

Bajo la condición **ceteris paribus** y para un precio del bien A determinado, la suma de las demandadas individuales nos dará la demanda global o de mercado de ese bien. Es claro que la demanda de mercado del bien A seguirá dependiendo del precio del bien, por lo tanto, tendremos una tabla de demanda de mercado para el bien A. concluyendo que si el precio aumenta la demanda disminuye.

2.0.1.1 La tabla de Demanda

La tabla de demanda, dado un conjunto de circunstancias del mercado, para cada precio, ofrece información sobre la cantidad que el mercado absorbería de cada uno de los precios. Esta tabla de demanda mostraría que cuanto mayor es el precio de un artículo, menor cantidad de ese bien estaría dispuesto a comprar el consumidor, y *ceteris paribus* cuanto más bajo es el precio más unidades del mismo se demandarán.

A la relación inversa existente entre el precio un bien y la cantidad de demandada, en el sentido de que al aumentar el precio disminuye la cantidad demandada, y lo contrario ocurre cuando se reduce el precio, de le suele denominar en economía la ley de la demanda.

Las razones por las que cuando el precio del bien aumenta la cantidad demandada por todos los consumidores disminuye son de dos clases. Por un lado, cuando aumenta el precio de un bien algunos consumidores que previamente lo adquirirían dejarán de hacerlo y buscarán otros bienes que los sustituirán. Por otro lado, otros consumidores, aún sin dejar de consumirlo, demandarán menos unidades del mismo, por dos razones, porque se ha encarecido respecto a otros bienes cuyo precio no ha variado y porque la elevación del precio ha reducido la capacidad adquisitiva de la renta, y esto hará que se pueda comprar menos de todos los bienes, y en particular del que estamos considerando.

2.0.1.2 La curva y la función de la Demanda

La curva decreciente de demanda relaciona la cantidad demandada con el precio. Al reducirse el precio aumenta la cantidad demandada. A cada precio P_A corresponde una cantidad Q_A que los demandantes están dispuestos a adquirir. El gráfico recoge cada par (P_A, Q_A) de números de la tabla de demanda (Tabla 2.1).

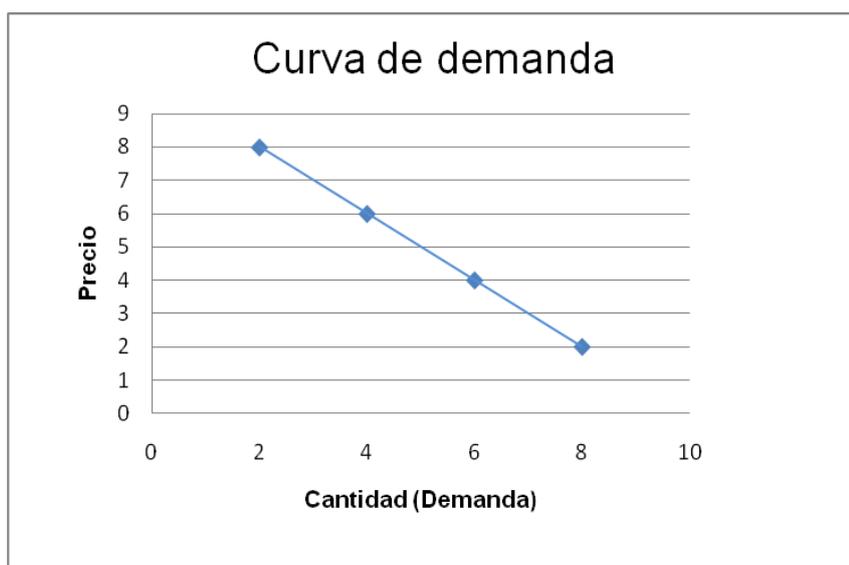


Figura 2.1 Curva de demanda

La curva de demanda de un bien, como expresión gráfica de la demanda, muestra las cantidades del bien en cuestión que serán demandadas durante un período de tiempo determinado por una población específica a cada uno de los posibles precios. En cualquier caso, cuando, por ejemplo decimos que la cantidad de demanda de un bien (Q_A) se ve influida por (o que es una función de) el precio de ese bien (P_A), la renta (Y), y los gustos de los consumidores (G), los precios relativos de los demás bienes (P_B), estamos refiriéndonos a la función demanda, que podemos expresar de la siguiente forma:

$$Q_A = D(P_A, Y, P_B, G)$$

Para representar la curva de la figura del Cuadro 1 lo que hemos hecho ha sido suponer que la expresión anterior, esto es, en la función de demanda, los volares de todas las variables, salvo la de cantidad demandada del bien A y su precio, permanecen constantes. Es decir, hemos aplicado la condición *ceteris paribus*.

La función de demanda - precio o función estricta de demanda recoge *ceteris paribus* la relación entre la cantidad demandada de un bien y su precio. Al trazar la curva d demanda suponemos que se mantiene constante los demás factores que puedan afectar a la cantidad de demanda, tales como la renta.

Del análisis que hemos hecho de la demanda podemos precisar algunas cuestiones. Es frecuente oír hablar de la cantidad demandada como una cantidad fija. Así, un empresario que va a lanzar un nuevo producto al mercado se puede preguntar, ¿Cuántas unidades podré vender?, ¿Cuál es el potencial del mercado con respecto al producto en cuestión? A esas preguntas el economista debe contestar diciendo que no hay una "única" respuesta, ya que ningún número describe la información requerida, pues la cantidad demandada depende entre otros factores del precio que se carguen por unidad.

Ya hemos analizado como varía la demanda de un bien cuando cambia su precio, pero, ¿qué sucederá cuando, aún permaneciendo invariable el precio del bien alguno de los factores que bajo la condición *ceteris paribus* hemos considerados constantes.

Una alteración de cualquier factor diferente del precio del bien desplazará toda la curva a la derecha o hacia la izquierda, según sea el sentido del cambio de dicho factor. A este tipo de desplazamiento lo denominaremos cambios en la demanda, mientras que el resultado en alteraciones de los precios lo denominaremos cambios en la cantidad de demanda. Esta distinción es muy importante y se debe entender claramente que factores producen uno y otro tipo de cambios.

2.0.2 La Oferta

Al igual que en el caso de la demanda, señalaremos un conjunto de factores que determinan la oferta de un empresario individual. Estos son la tecnología, los precios de los factores productivos (tierra, trabajo, capital) y el precio del bien que se desea ofrecer.

2.0.2.1 La tabla de la Oferta

Bajo la condición *ceteris paribus*, denominamos tabla de oferta a la relación que existe entre el precio de un bien y las cantidades que un empresario desearía ofrecer de ese bien por unidad de tiempo. Podemos obtener la oferta global y de mercado sin más que sumar para cada precio las cantidades que todos los productores de ese mercado desean ofrecer.

Mientras la tabla de demanda muestra el comportamiento de los consumidores, la tabla de oferta señala el comportamiento de los productores. Si la tabla de demanda relaciona los precios con cantidades que los consumidores desean comprar, una tabla de oferta representa, para unos precios determinados, las cantidades que los productores estarían dispuestos a ofrecer. A precios muy bajos los costes de producción no se cubren y los productores no producirán nada; conforme los precios van aumentando se empezarán a lanzar unidades al mercado y a precios más altos, la producción será mayor.

Tabla 2.2 Tabla de Oferta

Precio A	Oferta A
2	0
4	2
6	4
8	6

El argumento inverso también se puede utilizar. Así el crecimiento de la curva de oferta se puede establecer diciendo que si se desea mayor producción de algún bien, habrá que ir añadiendo mayores cantidades de mano obra y apelando a la ley de los rendimientos decrecientes, resulta que el costo necesario para elevar la producción en una unidad más será cada vez mayor.

2.0.2.2 La curva y la función de la Oferta

Según señalamos al hablar de la demanda, la oferta no puede considerarse como una cantidad fija, sino como una relación entre cantidad ofrecida y el precio al cual dicha cantidad se ofrece en el mercado. En este sentido, la curva de la empresa o de la industria es la representación gráfica de la tabla de oferta respectiva y muestra las cantidades del bien que se ofrecerán a la venta durante el período de tiempo específico a diversos precios de mercado. Esta curva suele tener pendiente positiva.

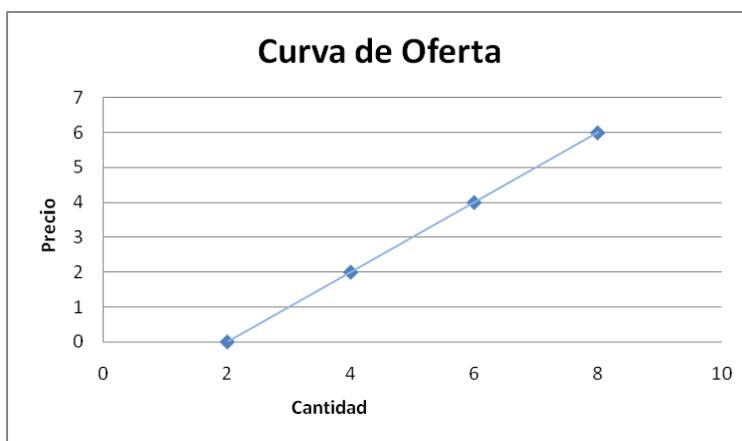


Figura 2.2 Curva de Oferta

La curva de oferta, pues, muestra la relación entre el precio y cantidad ofrecida. A cada precio PA le corresponde una cantidad ofrecida QA, y uniendo los distintos puntos (PA , QA) obtenemos la curva de oferta. La curva de oferta es la expresión gráfica de la relación existente entre la cantidad ofrecida de un bien en un período de tiempo y el precio de dicho bien, es decir, de la función de oferta. Esta función establece que la cantidad ofrecida de un bien en un período de tiempo concreto (QA) depende del precio de ese bien (PA), de los precios de otros bienes (PB), de los precios de los factores productivos (r), de la tecnología (z) y de los gustos o preferencias de los productores (H). De esta forma podemos escribir la función de oferta siguiente:

$$QA=O(PA, PB, r, z, H)$$

La introducción de la condición ceteris paribus, en el sentido de que la función de oferta anterior todas las variables permanecen constantes excepto la cantidad ofrecida del bien A y el precio del mismo bien, permiten obtener la curva de oferta representada en el CUADRO 4. Los desplazamientos de la curva de oferta se analizan en el apartado siguiente. La función oferta - precio o función estricta de oferta recoge ceteris paribus la relación entre la cantidad ofrecida de un bien y su precio. Al trazar la curva de oferta suponemos que se mantienen constantes todos los demás factores que pueden afectar a la cantidad ofrecida, tales como los precios de los factores.

2.0.3 El equilibrio de mercado

Cuando ponemos en contacto a consumidores y productores con sus respectivos planes de consumo y producción, esto es, con sus respectivas curvas de demanda y oferta en un mercado particular, podemos analizar cómo se lleva a cabo la coordinación de ambos tipos de agentes.

Se observa cómo, en general, un precio arbitrario no logra que los planes de demanda y de oferta coincidan. Sólo en el punto de corte de ambas curvas se dará esta coincidencia y sólo un precio podrá producirlas. A este precio lo denominamos precio de equilibrio y a la cantidad ofrecida y demandada, comprada y vendida a ese precio, cantidad de equilibrio.

El precio de equilibrio es aquel para el que la cantidad demandada es igual a la ofrecida. Esa cantidad es la cantidad de equilibrio.

Para analizar la determinación del precio de equilibrio de un mercado se dibuja en un mismo gráfico las curvas de oferta y de demanda.

Tabla 2.3 Tabla de oferta y demanda del bien A

Precio A	Demanda A	Oferta A
2	8	0
4	6	2
6	4	4
8	2	6

ELASTICIDAD DE LA DEMANDA Y DE LA OFERTA.

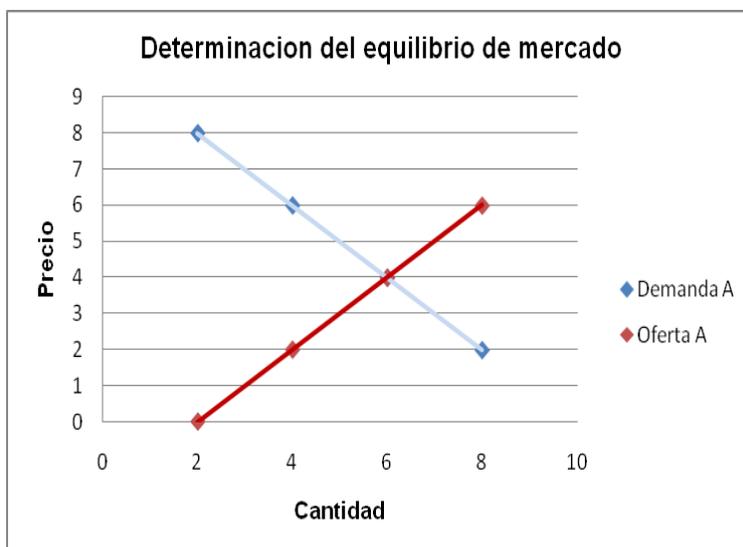


Figura 2.3 Equilibrio de Mercado

La elasticidad precio de la demanda mide el grado en que la cantidad demandada responde a las variaciones del precio de mercado. En este sentido, cabe afirmar que una función de demanda es rígida, de elasticidad unitaria y elástica, según de una variación porcentual del precio produzca una variación porcentual de la cantidad demandada menor, igual o mayor que aquella.

La elasticidad de la oferta mide la capacidad de reacción de los productos ante alteraciones en el precio, y se mide como la variación porcentual de la cantidad ofrecida en respuesta a la variación porcentual de precio.

Los valores dependen de la característica del proceso productivo, de la necesidad o no de emplear factores específicos para la producción del bien y del plazo de tiempo considerado.

2.1 Aspectos económicos y métodos de pronóstico

Para decidir respecto de la mejor opción de inversión, la empresa debe investigar las relaciones económicas actuales, sus tendencias y proyectar el comportamiento futuro de los agentes económicos que se relacionan con su mercado particular.

La economía de la empresa proporciona diversos modelos microeconómicos que simulan las reacciones y comportamiento de los participantes en los distintos tipos de mercados.

Los principales aspectos económicos que explican el comportamiento de los mercados vinculados al proyecto de inversión que se evalúa corresponden al comportamiento de la demanda, la oferta y de los costos.

La búsqueda de satisfactores de un requerimiento o necesidad que realizan los consumidores, aunque sujeta a diversas restricciones, se conoce como demanda del mercado. Los bienes y servicios que los productores libremente desean ofertar para responder a esta demanda se denominan oferta del mercado. En el mercado, donde se vinculan la oferta y demanda, se determina un equilibrio de mercado, que se representaba por una relación entre el precio y la cantidad acordada de cada producto o servicio.

Mientras la demanda del mercado estudia el comportamiento de los consumidores, la oferta del mercado corresponde a la conducta de los empresarios. Los principales elementos que condicionan la oferta son el costo de producción del bien o servicio, el grado de flexibilidad en la producción del bien o servicio, el grado de flexibilidad en la producción que tenga la tecnología, la expectativas de los productores, la calidad de las empresas del sector y el nivel de las barreras a la entrada de nuevos competidores, el precio de los bienes relacionados y la capacidad adquisitiva de los consumidores entre otros.

La predicción de los comportamientos de las variables económicas constituye, sin duda, una de las mayores dificultades en el estudio de propuestas de inversión. Sin embargo su realización es ineludible por cuanto la esencia de la evaluación de proyectos es comparar una inversión o desinversión actual con el flujo de capital posible de esperar en el futuro, si se opta por tomar la decisión. Las condiciones que imperarán en los próximos años difícilmente coincidirán con aquellas observadas en proyectos similares en el pasado. Por ello, el resultado de una predicción se debe considerar solo como una medición de evidencias incompletas, basadas en comportamientos empíricos de situaciones parcialmente similares o en inferencias de datos estadísticos disponibles.

Las técnicas de pronóstico se clasifican de diversas formas en la literatura económica. Una de ellas es clasificarlas en dos grandes categorías: cuantitativas y cualitativas.

Las técnicas cuantitativas de predicción poseen la ventaja de que al estar expresadas matemáticamente, su procedimiento de cálculo y los supuestos empleados carecen de toda ambigüedad. Dos grupos se identifican en esta categoría: los modelos causales y los modelos de series de tiempo.

2.1.1 Modelos causales

Un pronóstico causal se fundamenta en la posibilidad de confiar en el comportamiento de una variable que podría explicar los valores que asumiría las variables a proyectar. La variable conocida se denomina variable independiente y la estimada variable dependiente.

Variables independientes típicas son la tasa de crecimiento de la población, la tasa de ocupación de un insumo por unidad producida, el crecimiento esperado del PIB, etc. Los modelos causales requieren que exista una relación entre los valores de ambas variables y que los de la variable independiente sean conocidos o que su estimación otorgue una mayor confianza.

Para realizar la proyección primero es necesario ajustar estadísticamente los datos considerados mediante regresión lineal, y encontrar una variable macroeconómica que mejor explique el comportamiento de la demanda.

2.2 Estudio de la Demanda

Dentro de la determinación de la demanda se pueden recurrir a fuentes primarias y secundarias de información, las primarias indican las preferencias del consumidor hacia el producto (sabor, textura, color, presentación) y las secundarias presentan las tendencias y factores macroeconómicos que influyen en el consumo del producto.

Debido a que el estudio se basa en la reubicación de una planta empacadora de carnes frías no es necesario demostrar que existe una demanda hacia el producto puesto que la empresa cuenta con una demanda real provista en su cartera de clientes, por ello se recurrirá a pronosticar la demanda en base a datos históricos de ventas de los últimos años.

El análisis de un proyecto nuevo es distinto a un proyecto en marcha, la primera diferencia inicia en el momento de realizar un análisis en la demanda, el propósito que se persigue con el análisis de la demanda en un proyecto nuevo es el de medir cuales son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto del bien o servicio además de tener un supuesto de la participación del producto en el proyecto para satisfacer dicha demanda.

Por otro lado, si se realiza el estudio de un proyecto para sustituir una maquinaria por obsolescencia o capacidad insuficiente, o en este caso, para la reubicación de una planta, el término de la demanda cambia en

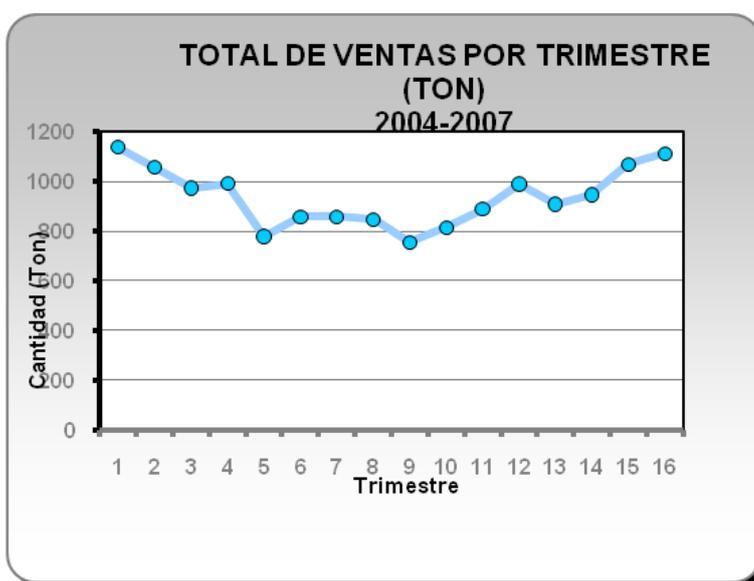
su concepto, bajo estos términos la demanda se refiere a las necesidades o requerimientos de producción de la empresa bajo estudio, expresadas como producción por unidad de tiempo, y solo servirán para ese cálculo los datos de demanda interna, sin considerar los datos del ámbito externo.

En la siguiente tabla se muestran los datos de ventas históricas. Cada periodo equivale a un trimestre siendo que los datos inician en Enero del año 2004 y se cuenta con la información hasta el 2007 se han obtenido 16 periodos equivalentes a 4 años

DEMANDA TRIMESTRAL 2004 – 2007

Tabla y Fig. 2.4 Demanda (04 -07)

TRIMESTRE	CANTIDAD (Ton)
1	11.380.439
2	10.570.664
3	9.742.735
4	9.916.622
5	7.803.207
6	8.585.113
7	8.590.962
8	8.468.419
9	7.561.728
10	8.149.872
11	8.890.700
12	9.894.390
13	9.088.784
14	9.462.310
15	10.703.805
16	11.135.877



Datos de venta por periodos trimestrales de la Empresa

Tabla 2.5 Ventas (Periodos Trimestrales)

Trim / Kg	2004	2005	2006	2007
ENE-MAR	1138043	780320	756172	908878
ABR-JUN	1057066	858511	814987	946231
JUL-SEP	974273	859096	889070	1070380
OCT-DIC	991662	846841.97	989439	11135877

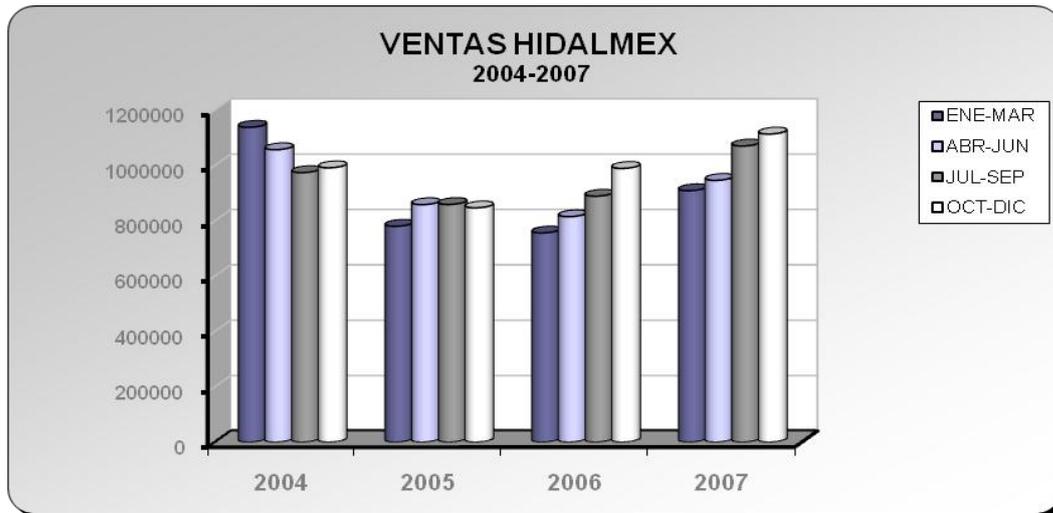


Figura 2.5 Ventas (Periodos Trimestrales)

Datos de venta por periodos anuales de la Empresa

Tabla 2.6 Ventas totales anuales (Ton)

Año / Ton	2004	2005	2006	2007
ANUAL	4161	3344	3449	4039

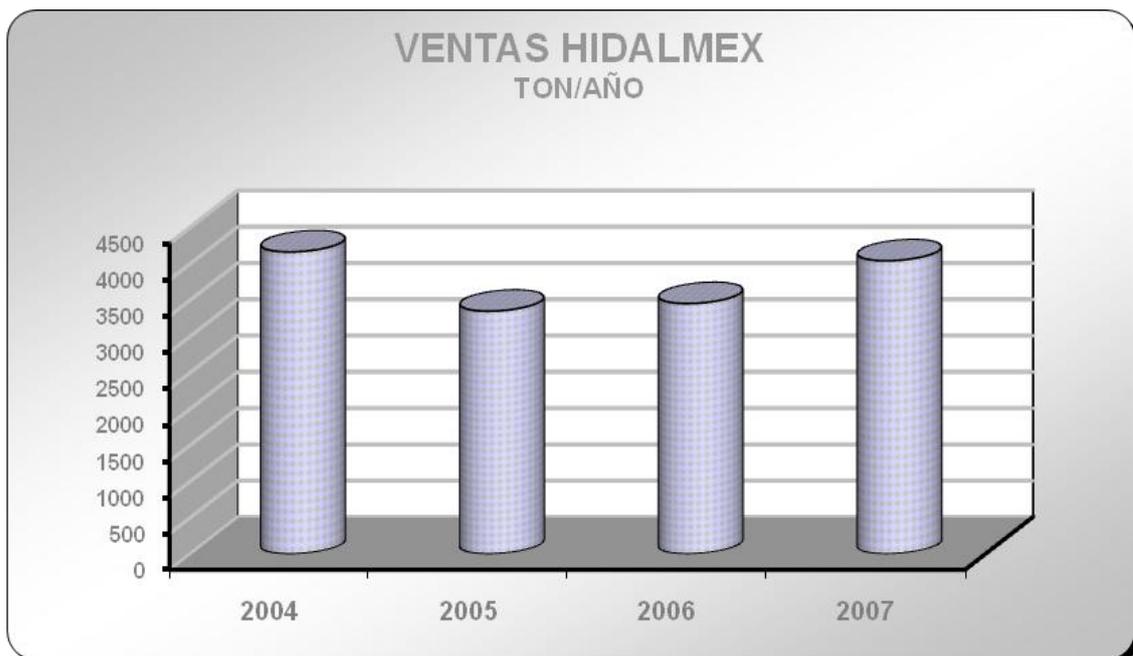


Figura 2.6 Ventas (Periodos Anuales)

2.2.1 Análisis de las variables macroeconómicas

A continuación se presentan las variables macroeconómicas que consideramos pudieran estar relacionadas con el comportamiento de la demanda del consumo de carnes frías y embutidos.

Tabla 2.7 PIB (Variación Anual)

PERIODO	PIB (Variación Anual)
2004	4.2
2005	3
2006	4.8
2007	3.8

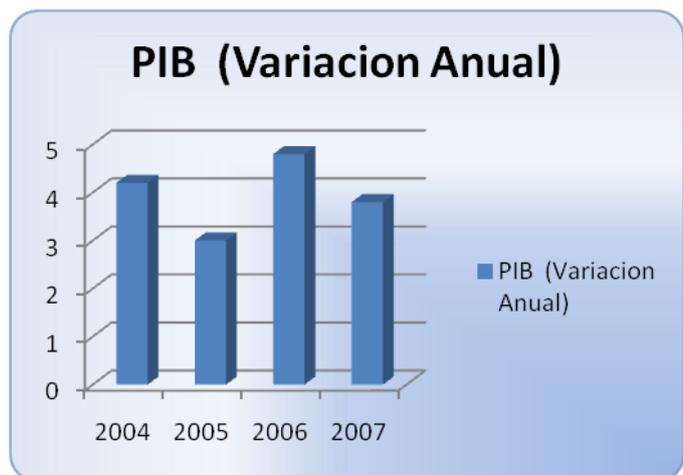


Figura 2.7

Tabla 2.8 INPC (Variación Anual)

PERIODO	INPC (Variación Anual)
2004	0.21
2005	0.61
2006	0.58
2007	0.42

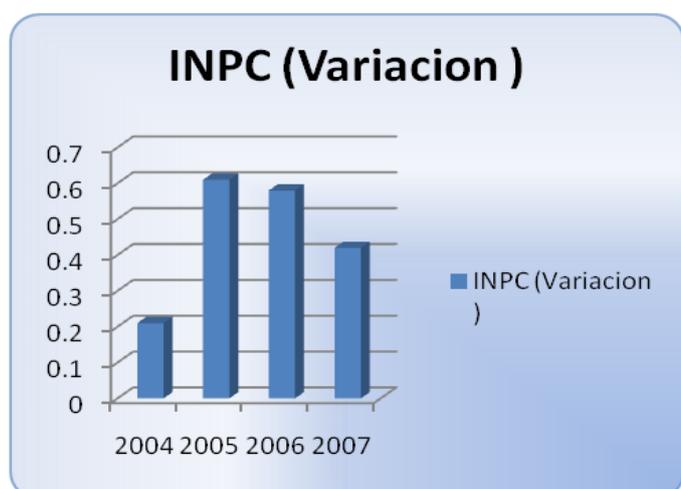


Figura 2.8

Variables macroeconómicas

Tabla 2.9 Tipo de Cambio (Variación Anual)

PERIODO	TIPO DE CAMBIO
2004	11.28
2005	10.89
2006	10.90
2007	11.02

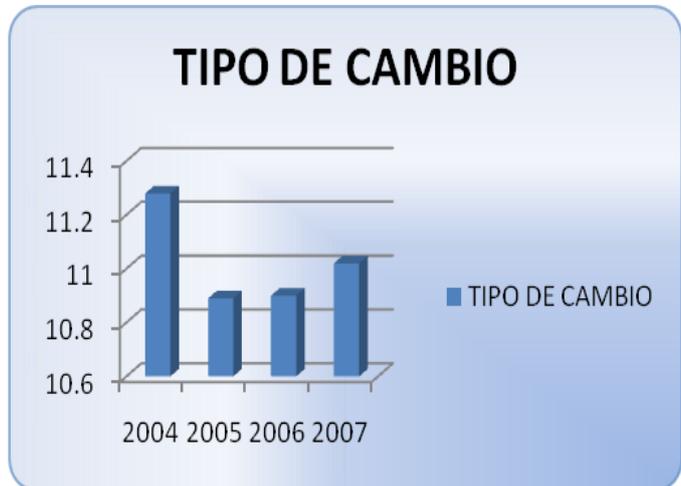
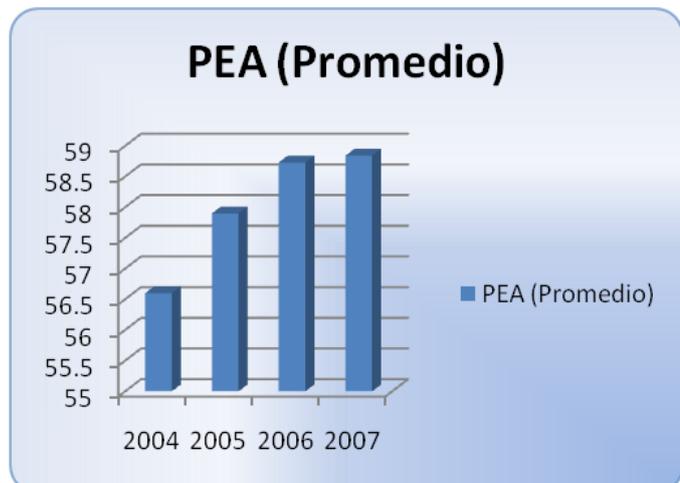


Figura 2.9

Tabla 2.10 PEA (Promedio)

PERIODO	PEA (Promedio)
2004	56.6
2005	57.9
2006	58.73
2007	58.84



*PEA: Población Económicamente Activa

Figura 2.10

Variables macroeconómicas

Tabla 2.11 Inflación en Alimentos Anual

PERIODO	Inflación Alimentos bebidas y tabaco
2004	8.16
2005	2.24
2006	6.26
2007	5.99



Figura 2.11

Tabla 2.12 Inflación Anual

PERIODO	Inflación
2004	5.19
2005	3.33
2006	4.05
2007	3.75



Figura 2.12

Una vez obtenidas las variables en los periodos requeridos cada variable macroeconómica se relacionara con los datos históricos de ventas de la empresa, para tratar de encontrar aquella que pueda explicar mejor el comportamiento de la demanda. Para efecto de este estudio se utilizará el paquete STAT PLAN III para realizar las regresiones y determinar si los datos tienen auto correlación. Se aceptan aquéllos datos en los cuales, el coeficiente de Durbin-Watson este entre 1 y 3, para asegurar que los datos son confiables. Si uno o mas datos cumplen con la condición de Durbin Watson se elegirá a aquel dato que su Coeficiente de Correlación este más cercano a la unidad.

Resultados Durbin Watson: Al correlacionar los años (yr), las ventas (v) y el PIB (p) se obtuvieron los siguientes resultados:

PERIODO	Ventas (Ton.)	PIB (Variación Anual)
2004	416.104.614	4.2
2005	334.477.031	3
2006	344.966.909	4.8
2007	403.907.773	3.8

```

Dependent variable = VENTAS
Independent Variable      Regression Coefficient  Standard Error of Coefficient  t-Score  Probability  Beta
-----
ANOS                      -33.0839                311.6794                       -0.11    0.067       -0.104
PIB                       116.3823                532.9605                        0.22    0.137        0.214
Intercept                 3371.6424
-----
R-squared                  = 0.0519                Durbin-Watson                   = 2.0083
Adjusted R-squared        = 0.0000                No. of data points              = 4
Multiple Correlation       = 0.2279                No. of points used              = 4
Std Error of Estimate     = 693.2584
    
```

$$V = 3371.6424 - 33.0839 \text{ yr} + 116.3823 p$$

Donde $r = 0.2278$, Durbin-Watson = 2.0083

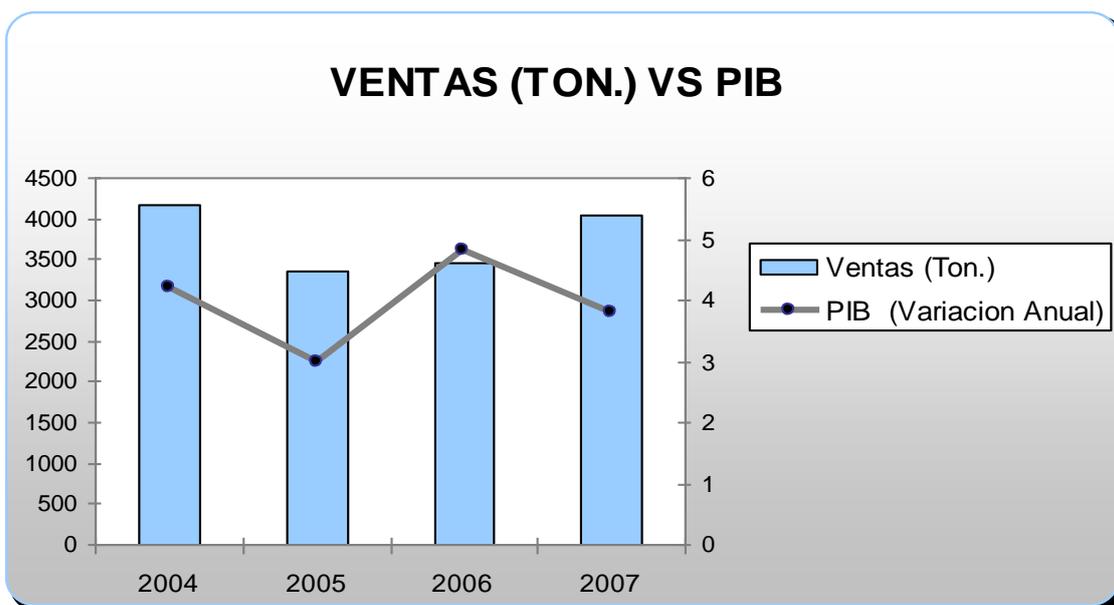


Figura y Tabla 2.13

Al correlacionar los años (yr), las ventas (v) y el INPC (Índice Nacional de Precios y Cotizaciones) (i) se obtuvieron los siguientes resultados:

PERIODO	Ventas (Ton.)	INPC
2004	4161.04614	0.21
2005	3344.77031	0.61
2006	3449.66909	0.58
2007	4039.07773	0.42

```

Dependent variable = UENTAS
Independent Variable      Regression Coefficient      Standard Error of Coefficient      t-Score      Probability      Beta
-----
ANOS                      121.0739                    33.9434                        3.57         0.026           0.380
INPC                      -2452.9150                 238.9434                       -10.27       0.938          -1.094
Intercept                 4562.0341
-----
R-squared                  = 0.9907                    Durbin-Watson                    = 3.3240
Adjusted R-squared        = 0.9720                    No. of data points               = 4
Multiple Correlation      = 0.9953                    No. of points used               = 4
Std Error of Estimate     = 68.7974
  
```

$$V = 4562.0341 + 121.0739 \text{ yr} - 2452.9150 i$$

Donde $r=0.9953$, Durbin-Watson=3.3240

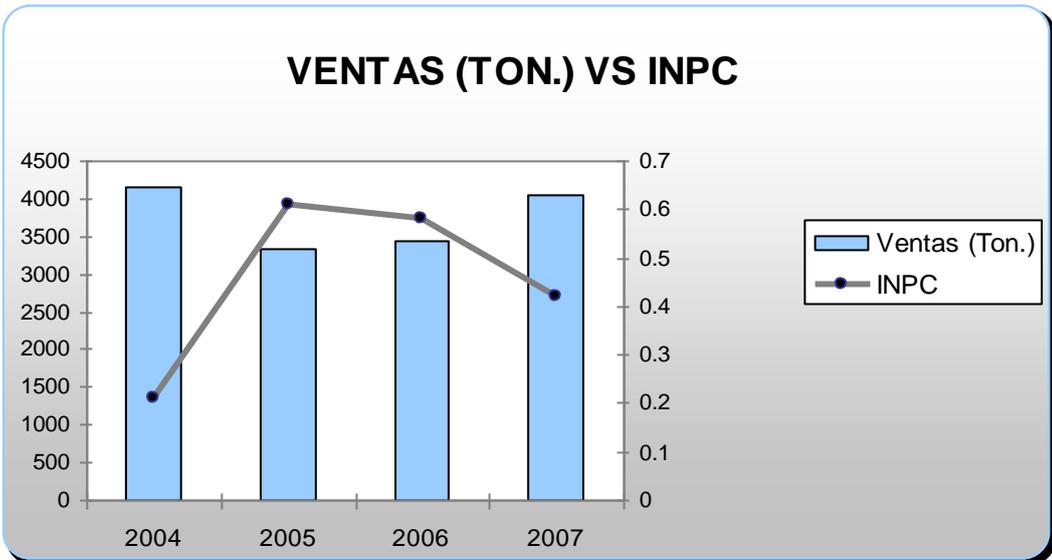


Figura y tabla 2.14

Al correlacionar los años (yr), las ventas (v) y el Tipo de Cambio (tc) se obtuvieron los siguientes resultados:

PERIODO	Ventas (Ton.)	TIPO DE CAMBIO
2004	416.104.614	11.28
2005	334.477.031	10.89
2006	344.966.909	10.90
2007	403.907.773	11.02

```

StatPlan Multiple Regression Results
04/02/08 18:24:35

Dependent variable = UENTAS

Independent Variable      Regression Coefficient      Standard Error of Coefficient      t-Score      Probability      Beta
-----
ANOS                      180.2821                    42.0020                            4.29         0.054           0.566
T CAMBIO                  2680.3003                   298.6835                            8.97         0.029           1.184
Intercept                 -26245.6729
-----
R-squared                  = 0.9878                    Durbin-Watson = 3.3150
Adjusted R-squared        = 0.9634                    No. of data points = 4
Multiple Correlation      = 0.9939                    No. of points used = 4
Std Error of Estimate     = 78.5884
    
```

$$V = -26245.6729 + 180.2821 \text{ yr} + 2680.3003 \text{ tc}$$

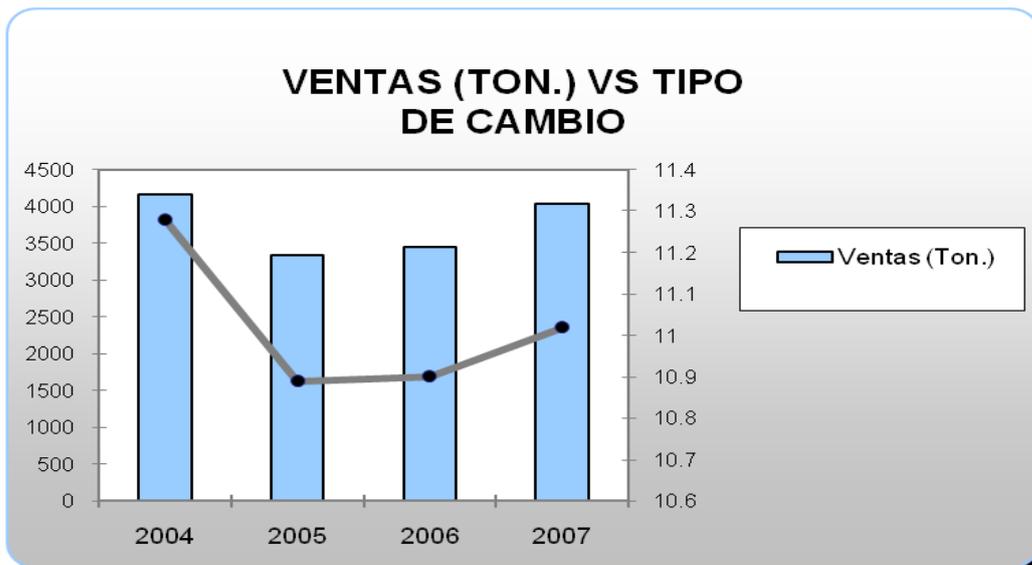


Figura y tabla 2.15

Al correlacionar los años (yr), las ventas (v) y la Inflación General (ig) se obtuvieron los siguientes resultados:

PERIODO	Ventas (Ton.)	Inflación Índice general
2004	416.104.614	519.084.826
2005	334.477.031	3.332.741
2006	344.966.909	405.327.555
2007	403.907.773	375.903.814

```

Dependent variable = UENTAS
Independent Variable      Regression Coefficient  Standard Error of Coefficient  t-Score  Probability  Beta
-----
ANOS                      152.3425              238.2801                      0.64     0.362       0.478
INFL.GRAL                 499.8418              386.7578                      1.29     0.581       0.967
Intercept                 1327.1820
-----
R-squared = 0.6280      Durbin-Watson = 2.6844
Adjusted R-squared = 0.0000      No. of data points = 4
Multiple Correlation = 0.7925      No. of points used = 4
Std Error of Estimate = 434.2430
    
```

$$V = 1327.1820 + 152.3425 \text{ yr} + 499.8418 \text{ ig}$$

Donde $r=0.7924$, $Durbin-Watson=2.6844$

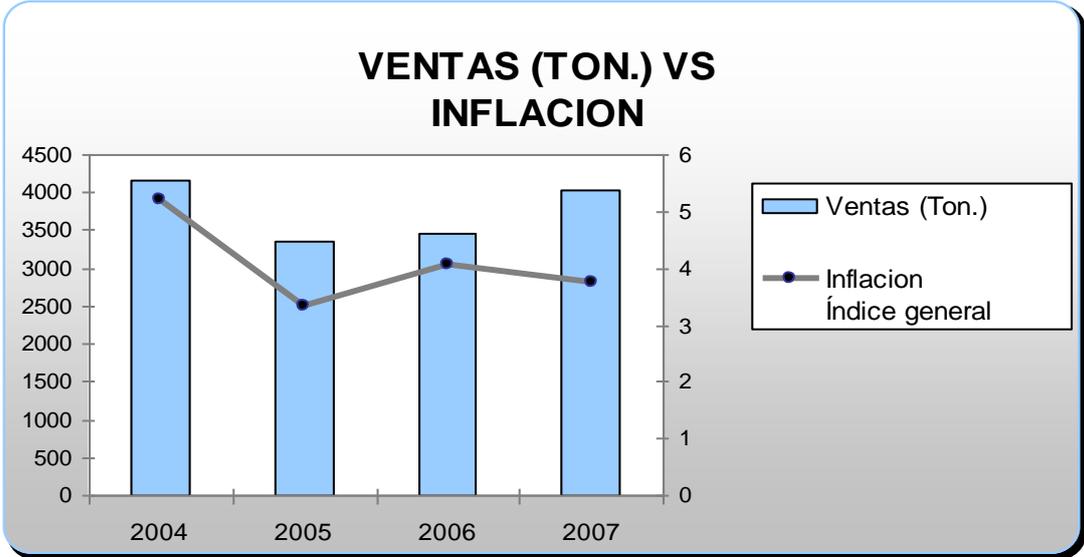


Figura y tabla 2.16

Al correlacionar los años (yr), las ventas (v) y la Inflación en alimentos, bebidas y tabaco (ia) se obtuvieron los siguientes resultados:

PERIODO	Ventas (Ton.)	Alimentos, bebidas y tabaco
2004	416.104.614	816.688.695
2005	334.477.031	224.474.276
2006	344.966.909	626.713.245
2007	403.907.773	599.819.118

```

Dependent variable = VENTAS
Independent Variable      Regression Coefficient   Standard Error of Coefficient   t-Score   Probability   Beta
-----
ANOS                     5.2860                  207.8361                        0.03      0.016         0.017
INF ALIM                 126.5604               100.0962                        1.17     0.550         0.764
Intercept                3017.8302
-----
R-squared                = 0.5810                Durbin-Watson                    = 2.6169
Adjusted R-squared      = 0.0000                No. of data points              = 4
Multiple Correlation    = 0.7623                No. of points used              = 4
Std Error of Estimate   = 460.8535
    
```

$$V = 3017.8302 + 5.2860 \text{ yr} + 126.5604 \text{ ia}$$

Donde r=0.76223 , Durbin-

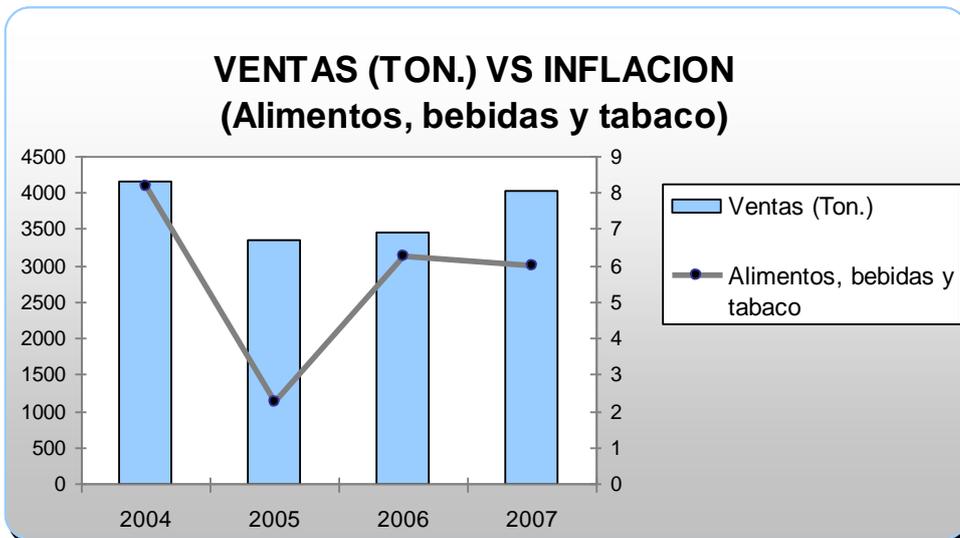


Figura y tabla 2.17

Al correlacionar los años (yr), las ventas (v) y el índice de la Población Económicamente Activa (ea) se obtuvieron los siguientes resultados:

PERIODO	Ventas (Ton.)	PEA (Promedio)
2004	416.104.614	56.6
2005	334.477.031	57.9
2006	344.966.909	58.73
2007	403.907.773	58.84

```

Dependent variable = VENTAS
Independent Variable      Regression Coefficient  Standard Error of Coefficient  t-Score  Probability  Beta
-----
ANOS                      846.4021                218.3913                       3.88     0.839        2.658
PEA                      -1155.6332             272.6794                       -4.24    0.852       -2.907
Intercept                 68679.5869
-----
R-squared                  = 0.9476                Durbin-Watson                   = 3.3878
Adjusted R-squared        = 0.8428                No. of data points              = 4
Multiple Correlation      = 0.9735                No. of points used              = 4
Std Error of Estimate     = 162.9587
    
```

$$V = 68679.5869 + 846.4021 \text{ yr} - 1155.6332 \text{ ea}$$

Donde $r=0.97344$, Durbin-Watson=3.3878

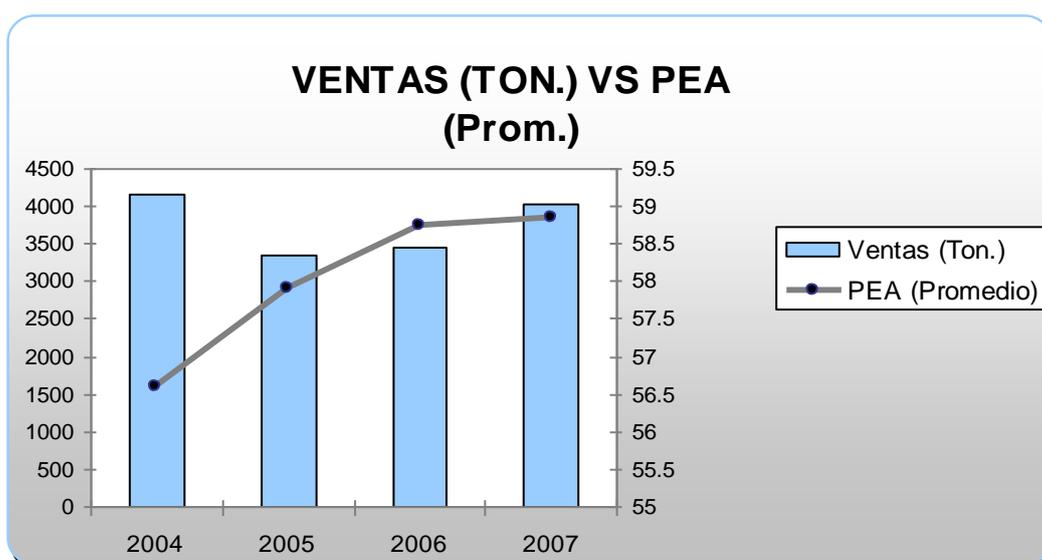


Figura y tabla 2.18

2.2.2 Resultados de la correlación y auto correlación

Tabla 2.19

Variable Macroeconómica	Coficiente(r)	Durbin-Watson
Producto Interno Bruto	0.2278	20.083
Índice Nacional de Precios	0.9953	3.324
Tipo de Cambio	0.9878	33.150
Población Económicamente Activa	0.9734	33.878
Inflación Alimentos	0.7622	26.169
Inflación General	0.7924	26.844

Después de realizar el cálculo, se puede observar en la tabla que el mejor ajuste se obtiene al correlacionar: las ventas, los años y la inflación, ya que esta variable cumple con las condiciones de tener una auto correlación entre 1 y 3 y en el coeficiente de correlación es de 0.79 el cual se aproxima mas a 1, que todos los demás que cumplen con la condición de Durbin Watson.

2.3 Proyecciones de la demanda

El paso posterior al determinar la variable a utilizar para la proyección, es realizar el pronóstico bajo dos escenarios opuestos, es decir, bajo un escenario optimista y un escenario pesimista. Se realizan ambas proyecciones que delimitaran el área del escenario económico, dentro del cual se debe comportar la demanda, misma que se utilizara en los cálculos posteriores para determinar la capacidad de la planta.

2.3.1 Proyección optimista

Tabla 2.20

PERIODO	INFLACIÓN	VENTA PROYECTADA
2008	4.5	37.288.126
2009	4.7	398.112.346
2010	4.9	423.343.432
2011	5.3	458.571.354
2012	5.7	493.799.276

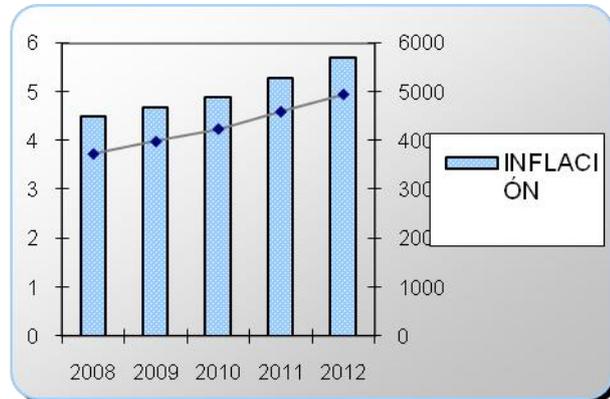


Figura 2.19

La proyección optimista nos indica que mientras la inflación aumente, las ventas tendrán una tendencia positiva considerable, es decir se incrementarán proporcionalmente cada año.

2.3.2 Proyección pesimista

Tabla 2.21

PERIODO	INFLACIÓN	VENTA PROYECTADA
2008	4.1	352.887.588
2009	3.5	33.813.133
2010	3	32.837.349
2011	3.2	353.604.576
2012	2.9	353.843.572

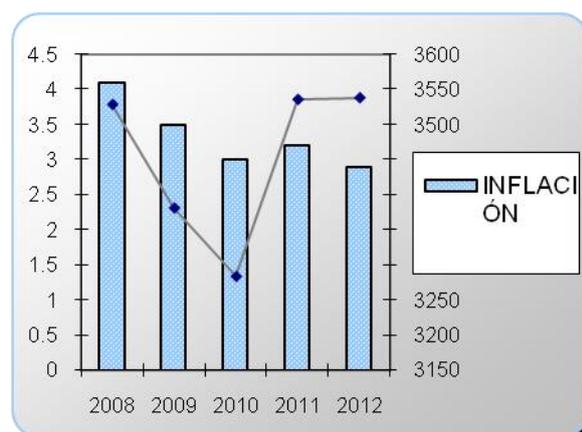


Figura 2.20

En la proyección pesimista, se puede apreciar en la gráfica que aun cuando la inflación disminuye las ventas proyectadas tienen un incremento poco significativo cada año, la venta que se proyecta tiene un comportamiento positivo, aun así, este es menor comparado el escenario optimista.

Tabla 2.22

PERIODO	DEMANDA OPTIMISTA	DEMANDA PESIMISTA
2008	37.288.126	35.288.758
2009	39.811.234	33.813.133
2010	42.334.343	32.837.349
2011	45.857.135	35.360.457
2012	49.379.927	35.384.357

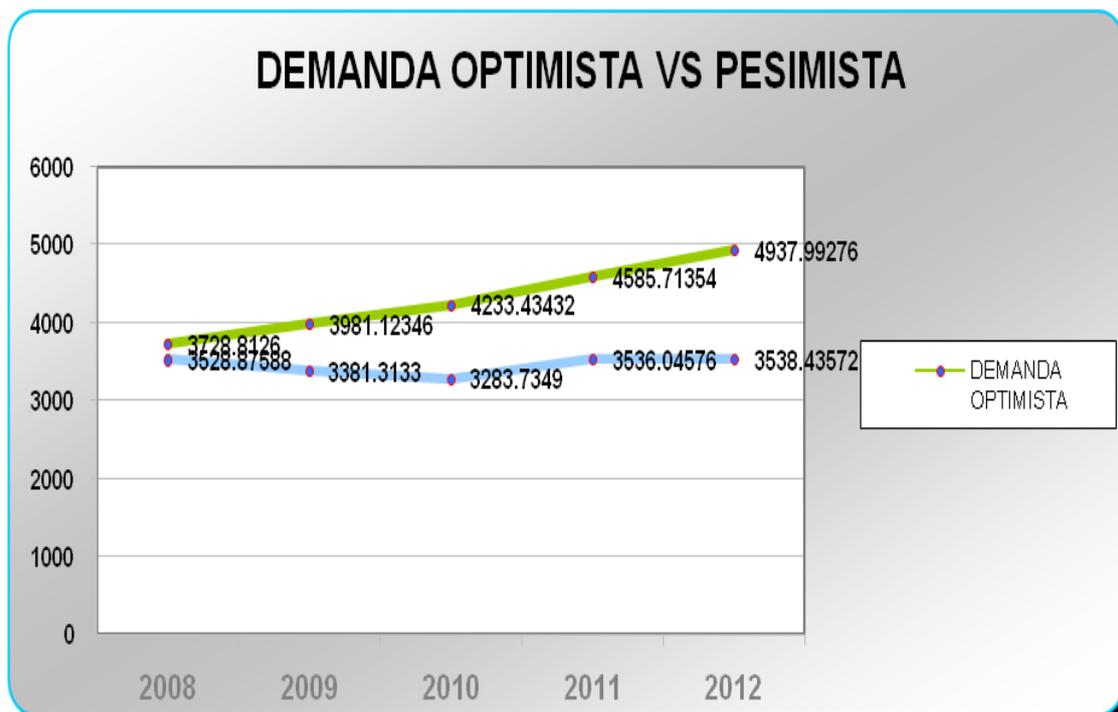


Figura 2.21

Graficando ambas proyecciones optimista contra pesimista, se puede apreciar la tendencia del comportamiento de la demanda, por lo que podemos suponer que es muy probable que para el periodo 2012 la demanda se encuentre entre 3538 y 4838 Toneladas anuales, este resultado presenta una clara área de oportunidad y es un indicador para continuar con el proyecto.

2.4 Análisis de los precios

Actualmente la empresa tiene determinados sus precios en base a sus costos fijos y variables. Sabemos de antemano que el precio de venta se determina a través de los costos totales más el margen de utilidad que espera la empresa, el precio también es una decisión estratégica pues los clientes están dispuestos a pagar el precio que ellos consideran justo por el producto que están adquiriendo.

Tabla 2.23

Producto	Precio por Kg.
Jamón tipo York Hidalmix	25.20
Jamón tipo York Jasan	23.10
Jamón Tipo Americano	26.9

Así mismo tomando en cuenta los precios de sus competidores ya que el producto tiene como objetivo a clientes que se encuentren en un estrato económico de nivel medio; considerando los factores antes mencionados, a continuación se muestra el precio de los productos insignia de la compañía ya que recordemos que la empresa tiene una gama de mas de 30 productos, por ello tomaremos los jamones cocidos, que representan el 75 % de los productos elaborados.

A continuación mostramos una proyección de los precios en base a un promedio de los mismos para los próximos 5 años en base a la inflación, ya que en base a esto podemos tener una estimación del poder adquisitivo de la gente:

Tabla 2.24

Año	Inflación Optimista	Precio Optimista	Inflación Pesimista	Precio Pesimista
2007	-	\$21.5	-	\$21.5
2008	0.07	\$23.0	0.065	\$22.9
2009	0.08	\$24.8	0.06	\$24.3
2010	0.085	\$27.0	0.055	\$25.6
2011	0.09	\$29.4	0.05	\$26.9
2012	0.0925	\$32.1	0.04	\$28.0

2.5 Canales de Comercialización

En el caso de este estudio, tenemos que en primer lugar el producto va dirigido principalmente a personas de un estatus económico bajo a medio aunque la marca cuenta con líneas exclusivas para un estatus más alto. Pero su principal mercado lo tiene en la clase media porque cuenta con una gran variedad de líneas económicas de carnes frías, pero el producto no llega a un consumidor final directamente de la fábrica para ello pasa por un canal de comercialización el cual se muestra a continuación:

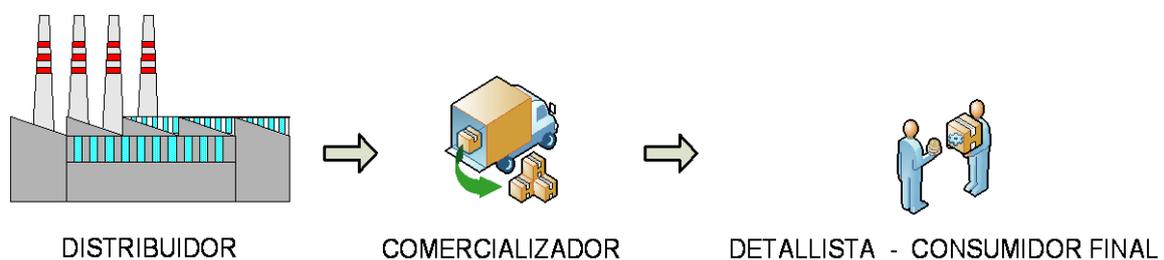


Figura 2.22

Debemos tomar en cuenta que a mayor número de intermediarios entre el consumidor final, el precio del producto aumenta pues cada uno de estos tiene en promedio un 25 a 30 % de ganancia; si la empresa quisiera reducir el número de intermediarios necesitaría una mayor capacidad de logística pues el llegar directamente al detallista implica una planeación minuciosa y una inversión en el transporte del producto.

Así mismo la presencia en el mercado de Hidalmix principalmente se da en el sureste del país en regiones como Tabasco, Yucatán, Campeche, etc. Pero se tienen planes de ampliar su oferta al mercado norte y centro del país, se cuentan con gastos mínimos en publicidad y promoción ya que sus principales promotores son los detallistas y así mismo la gente que lo ha consumido.

La empresa cuenta actualmente con un “slogan” con el cual etiquetan sus productos, y hace referencia al sabor y calidad del producto, el cual es: “El sabor que enriquece”.

Otra ventaja competitiva es, que la empresa, cuenta actualmente con una certificación TIF (Tipo Inspección Federal) , por ello de acuerdo a datos de la Consejo Mexicano de la Carne, solo el 18 % de las empresas dedicadas al consumo, comercialización y procesamiento de la carne cuentan con esta certificación. Esto da al consumidor la garantía de que el producto que consume fue elaborado con los más altos estándares de calidad e higiene.

2.6 Cálculo de la demanda potencial insatisfecha

Cuando el objeto del estudio es la sustitución de maquinaria o esta hecho en base a un proyecto que ha sido iniciado, la demanda potencial insatisfecha se define como la diferencia entre la demanda calculada y la capacidad instalada en la planta, la cual es cuantificada de la siguiente manera.

Demanda potencial insatisfecha optimista

Tabla 2.25

PERIODO	DEMANDA OPTIMISTA	OFERTA	DEMANDA POTENCIAL INSATISFECHA OPTMISTA
2008	37.288.126	3840	0
2009	398.112.346	3840	14.112.346
2010	423.343.432	3840	39.343.432
2011	458.571.354	3840	74.571.354
2012	493.799.276	3840	109.799.276

Demanda potencial insatisfecha pesimista

Tabla 2.26

PERIODO	DEMANDA PESIMISTA	OFERTA	DEMANDA POTENCIAL INSATISFECHA PESIMISTA
2008	352.887.588	3840	0
2009	33.813.133	3840	-4.586.867
2010	32.837.349	3840	-5.562.651
2011	353.604.576	3840	-30.395.424
2012	353.843.572	3840	-30.156.428

En la demanda potencial insatisfecha optimista se puede ver que incrementa considerablemente en cada periodo, por otra parte en la demanda potencial insatisfecha pesimista indica que en los periodos iniciales va disminuyendo pero gradualmente llega a estabilizarse; a pesar de que los números negativos no indican

que no existas ventas, sino que no se trabajará la planta al 100% es necesario considerar estos indicadores como señales y tomar las precauciones adecuadas.

2.7 Conclusiones del estudio de mercado

A diferencia de los estudios de proyectos de creación de nuevos negocios, las evaluaciones de proyectos que involucran modificar una situación existente, como las inversiones que las empresas realizan para su modernización, requieren consideraciones muy particulares y procedimientos de trabajos específicos y diferentes.

Entre otras cosas, esto se debe a que, un posible cambio de una situación vigente, la evaluación debe comparar el beneficio entre la situación actual y la situación con el proyecto. En otras palabras se analiza la variación en la creación de un valor futuro que tendría optar por una inversión con relación al valor que se podría esperar si se mantiene la situación actual. Una opción que siempre se debe considerar al tomar una decisión es la de mantener las condiciones de funcionalidad vigentes.

En esta parte del estudio (Estudio de Mercado) se analizaron diversas variables macroeconómicas y los datos históricos de ventas, para proyectar la demanda del producto. En ella se estimó que la demanda se encontrará entre 3780 Ton y 4937 en un periodo de cinco años, siendo que la capacidad máxima de la empresa se encuentra en las 3840 Toneladas anuales, resulta un proyecto atractivo el hecho de poder incrementar la capacidad para cubrir la demanda futura.

3.0 Estudio Técnico

3.0.1 Planeación y utilización de las instalaciones

Dentro de las técnicas utilizadas por la ingeniería industrial para el aprovechamiento de los recursos, encontramos a la distribución de planta y aprovechamiento de las instalaciones, pero antes que nada es necesario definir conceptos básicos dentro de este ámbito, dentro de ellos tenemos cinco principales los cuales son:

1. Distribución de planta: Disposición física de las instalaciones.
2. Manejo de materiales: La forma en la que se trasladan los mismos dentro de las instalaciones.
3. Comunicaciones: los sistemas que transmiten la información a los lugares adecuados en forma oportuna.
4. Servicios: la disposición de elementos tales como calor, luz, electricidad y desperdicios, según se necesite.
5. Edificios: las estructuras que acogen las instalaciones.

En la mayoría de los usos industriales, la consideración del flujo de materiales tiende a prestar una mayor atención a la distribución de planta y al manejo de materiales. En una oficina, lo que predomina son las comunicaciones y los componentes del edificio. Al planificar las instalaciones los cinco componentes deben tomarse en cuenta. Sin embargo suele tomarse uno de ellos como el de mayor importancia o como componente dominante, con base en la naturaleza de las instalaciones que se planifiquen.

La distribución de planta incluye la definición de las relaciones entre las áreas de actividad, como edificios, departamentos y lugares de trabajo; el espacio necesario para cada actividad, en cuanto a cantidad, tipo y forma, así como el ajuste de los mismo en una disposición aceptable.

El manejo de materiales comprende, los materiales que están siendo trasladados; los traslados entre cada origen y destino junto con las condiciones de las rutas; así como los métodos (sistemas de rutas, equipo y unidades de transporte) para trasladar los materiales.

Las comunicaciones engloban la información, es decir, hechos, cifras, ideas, instrucciones y peticiones; la transmisión de la información de un grupo o individuo a otro y los medios (físicos o de procedimiento) para transmitir la información.

Los servicios incluyen elementos tales como aire, calor, luz, gas, drenaje y desperdicios; la distribución, acumulación o dispersión de los mismos; y los conductos que se usan para distribuirlos.

Los edificios abarcan la forma o figura necesaria para lograr la función; los materiales con que hay que construir; así como el diseño o la solución para materiales y forma tenga una estructura armónica, económica y segura.

La integración de estos cinco componentes y sus principios fundamentales es un elemento básico para llevar a cabo planos de instalación eficientes.

3.0.1.1 Las fases de la planeación de las instalaciones

Los proyectos para la planeación de las instalaciones están organizados en cuatro fases, junto con las fases de pre y post-planeación, como se aprecia en el siguiente cuadro.

Tabla 3.1

Fase	Nombre	Actividad
0	Pre planeación	Información de prerequisites reunida a partir de los planes, los estrategias y pronósticos de la compañía
I	Orientación	Definición del proyecto en cuanto a alcance, requerimientos, ubicación física y condiciones externas
li	Plan general	Solución inicial: esquema de bloque, métodos generales de manejo y comunicación, servicios primarios y planos preliminares de los edificios
lii	Planos al detalle	Solución detallada: disposiciones detalladas para maquinaria y equipo, manejo de un lugar de trabajo a otro, información específica sobre el equipo y los procedimientos, terminado de tuberías y trabajo de conductos, así como los dibujos detallados de la construcción
Iv	Plan de implantación	Planeación de los pasos específicos para construir, rehabilitar, instalar y comenzar
V	Ejecución	Actividad física real necesaria para convertir los planes en realidad

Cuando se ordenan cronológicamente, estas fases tienen una secuencia y suelen traslaparse unas sobre otras. En los proyectos muy grandes, la fase II puede subdividirse en planes generales dentro de los planes generales o sub-fases. Por el contrario en proyectos pequeños las fases II y III se pueden combinar.

Hay diversas razones para estructurar los proyectos en fases. La organización de proyectos se facilita debido a que cada fase se hace hincapié en tipos de trabajo diferentes. Así, el punto principal y el personal se pueden ir ajustando de manera lógica conforme avanza el proyecto. Los 5 componentes físicos e integran a cada fase de manera de que los planos generales no se mezclen con los planos detallados. Las fases señalan los puntos lógicos que la administración debe revisar y cada una proporciona resultados específicos que se pueden distribuir y coordinar con la gente y las funciones que participan en la planeación.

3.0.2 Selección de la localización de la planta

La expansión de la competencia global y la necesidad de tener mayor capacidad de respuesta a las exigencias de los clientes, le da al proceso de selección de la ubicación una especial importancia en los mercados de la actualidad. Las cuestiones que eran importantes hace algunos años –costos de mano de obra, logística y productividad- deben considerarse en relación con la calidad de vida y las preocupaciones concernientes al medio ambiente. Esto no quiere decir que las cuestiones de costos y logística no sean ya factores primordiales de selección, pero la capacidad para evaluar los criterios de localización se vuelve cada vez mas difícil conforme la calidad de vida y las necesidades ambientales alcanzan altos niveles de importancia.

Las decisiones apropiadas respecto de la ubicación del lugar se tienen que tomar con base en muchos criterios, incluyendo limitaciones de la capacidad productiva, instalaciones anticuadas, reglas de trabajo restrictivas y cambios en los mercados de consumo. Unas razones discutibles para pensar en una reubicación podrían incluir, por ejemplo, malas prácticas administrativas, poca productividad y otros problemas susceptibles de corregirse.

3.0.2.1 Seis pasos para una buena selección de la ubicación

Se ha demostrado por experiencia de diversos expertos en el tema (Kearney), que existen 6 pasos para lograr hacer una buena elección.

Paso 1 Establecer los criterios para la localización del lugar o las instalaciones

Los criterios para elegir el lugar dependen de los datos que se recaben para poder evaluar las comunidades con base en la comparación. Estos criterios pueden ser esenciales o deseables. Además de lo anterior en este primer paso se requiere e3 un resumen de los requisitos operativos y de instalación, incluyendo el área de las instalaciones, las proyecciones de fuerza laboral por tipo de habilidad, consumo de servicios y necesidades lógicas.

Paso 2 Selección y evaluación de las comunidades que constituyan marcas de referencia

El objetivo de este paso es hacer una lista de las comunidades representativas o que constituyan marcas de referencia en diversos estados del país. A continuación se efectuaran los análisis preliminares que hagan más estrecha la búsqueda del lugar y descarten las localidades que resulte poco apropiadas.

La selección de estos lugares queda sujeta a las decisiones administrativas, los proveedores de materias primas, los requerimientos de energía y la ubicación de los clientes. Una manera de seleccionar los sitios

que constituyan marcas de referencia, es determinar la sensibilidad de los costos de transporte, en relación con los otros puntos geográficos. Así mismo mediante las macro apreciaciones, se pueden realizar evaluaciones que comparen un estado con otro. Cada estado se evalúa, jerarquiza y compara con los otros incluidos en el análisis preliminar. Los datos para la evaluación pueden incluir tan solo los costos de transporte, o bien, los factores relacionados con las cuotas salariales, la actividad sindical, el entorno manufacturero y características de la población.

Las comunidades que resulten elegidas en este paso del proceso recibirán el nombre de las marcas de referencia y se darán a conocer con el fin de facilitar el análisis del transporte y proporcionar puntos de referencia para los directivos.

Paso 3 Selección y evaluación de las comunidades potenciales

Por medio de los lugares representativos o de referencia, el paso dos señalo aquellos estados y/o comunidades, más compatibles, de manera que la búsqueda se concentre en ellos. El señalamiento definitivo de las comunidades que se deben considerar para la reubicación, se realiza con la ayuda de diversas agencias estatales de fomento industrial, las cuales cuentan con conocimientos profundos acerca del grado de afinidad de sus comunidades con respecto a los criterios de ubicación dispuestos en el primer paso.

A cada estado representativo se le solicita el nombre de la comunidad que se adapte mejor a los criterios de ubicación y a los requerimientos de las instalaciones. Las comunidades así señaladas reciben el nombre de comunidades potenciales.

Paso 4 Evaluaciones de campo

Este paso incluye las visitas a cada lugar definitivo y durante las mismas se verifican los datos con respecto a los que se usaron en las evaluaciones realizadas en el paso anterior. Además, se observan, los posibles sitios, se entrevista a las industrias que puedan constituir una competencia, se ponderan las personas influyentes de la localidad, se señalan apoyos y se valora la calidad de vida.

Los factores relacionados con la calidad de vida suelen asociarse con la calidad de la vivienda y las actividades culturales que incluyen atractivos históricos, festivales, museos, orquestas sinfónicas, grupos de teatro, clubes, canotaje y pesca, así como áreas de recreación.

Paso 5 Análisis comparativo de los datos

Después de visitar todas las comunidades, se hace un resumen de ellas, tanto desde la perspectiva de los costos operativos como de la calidad. Este trámite puede pormenorizarse tanto como lo necesiten los directivos para apoyar el plan de reubicación.

Paso 6 Recomendación

El paso final del proceso de búsqueda de lugares engloba la elaboración de un informe sobre la localidad, dirigido a los directivos de la compañía. Una vez hecha la recomendación, todavía queda mucho trabajo por hacer antes de poner en funcionamiento la nueva ubicación. Sin lugar a dudas, los directivos desearán visitar las comunidades más elogiadas y se deberán emprender muchas otras actividades, tales como la negociación para la compra de terreno, la obtención de los permisos, la decisión de cuestiones ambientales, el establecimiento de convenios con los gobiernos estatales y locales, el arreglo de los detalles financieros y la negociación de los contratos.

Antes de realizar el estudio de localización es necesario tomar en cuenta las limitantes para su realización, la localización de instalaciones ya sean industriales o de servicios, representa un elemento fundamental que se debe tomar en cuenta a la hora de planificar las futuras operaciones de cualquier empresa.

Es importante destacar que la extensión del ciclo de vida de una organización depende ampliamente del sitio o región donde se quiera instalar, ya que si algunos factores decisivos de localización fallan en el momento de la concepción de la organización, esta tiende a acortar su ciclo de vida o se tiende a recurrir en el reacomodo de las instalaciones, decisión que podría resultar bastante onerosa, un caso similar sucede en el objeto de estudio, ya que al momento de iniciarse un proyecto como Hidalmex nunca se consideró el alcance y el nivel de producción que se tiene en este momento, el cual ha llegado al límite y es imposible una expansión debido a diversos factores como lo son la zona en la que se encuentra y las normativas de calidad e higiene que requiere que mejore sus prácticas de producción .

3.1 Localización óptima de la planta

El estudio de la localización también es un elemento vital para el análisis de proyectos nuevos o de expansión desde el punto de vista financiero-económico.”⁶

Cuando una empresa ha escogido una región que le resulta conveniente para sus operaciones a continuación deberá proceder a discriminar los factores más comunes que se pueden presentar a la hora de llevar a cabo un estudio de localización.

A continuación se procederá a discriminar los factores más comunes que se pueden presentar a la hora de llevar a cabo un estudio de localización.

⁶ UNIVERSIDAD DE LOS ANDES FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y SOCIALES ESCUELA DE ADMINISTRACION Y CONTADURIA PUBLICA; DEPARTAMENTO DE EMPRESAS CATEDRA DE PRODUCCION Y ANALISIS DE LA INVERSION, APUNTES

Fuentes de Energía

La mayoría de los grandes procesos de transformación necesitan de grandes cantidades de energía. Este es un factor decisivo para la ubicación definitiva de una planta, pues representan un alto costo de producción. Es por esto, que las empresas en la mayoría de los casos prefieren ubicarse en aquellas regiones que ofrezcan los recursos energéticos necesarios para su funcionamiento, que escoger una región que le ofrezca un mercado consumidor cercano.

Mercado Consumidor y Fuentes de Abastecimiento de Insumos

Depende de las características del producto final o del insumo. Si es un bien perenne o por el contrario es un artículo que tiende a dañarse con el transcurrir del tiempo, las empresas se instalarán lo mas cercano posible de aquel factor que le reduzca los costos por posibles pérdidas en su utilización.

También los costos de transporte tanto de la materia prima como del producto terminado hacen pensar muy seriamente el análisis de ubicación de instalaciones a fin de optimizar las operaciones de las empresas.

Disponibilidad y Costo de los Terrenos

Algunas industrias necesitan para desarrollo normal de sus actividades, de grandes extensiones de terrenos. Este factor se puede convertir en un grave problema para algunas regiones de un determinado país, ya que los costos de este factor pueden cambiar considerablemente de una región a otra. También debe tenerse en cuenta las limitantes que se puedan presentar cuando las necesidades de terrenos sean cada vez mayores cuando una empresa decida ubicarse dentro de un casco urbano.

Disponibilidad de Servicios Públicos

Al escoger un sitio específico dentro de una región determinada habrá que pensar en servicios de salubridad, religiosos y de comunicación, entre otros. Si la empresa requiere de un personal especializado es lógico pensar que este exigirá los mínimos requerimientos de servicios públicos.

Disponibilidad de la Mano de Obra

Una vez seleccionada la región en donde se desea ubicar la instalación de producción, se procederá a un estudio concreto relacionado con el tipo de mano de obra necesaria para poderlo poner en marcha. En algunos procesos será necesaria la utilización de mano de obra especializada; en otros, la incidencia de grandes conglomerados de personas poco entrenadas en un oficio determinado, representará un factor de vital importancia

Vías de acceso y transporte urbano y/o rural aceptables

El buen estado de las vías de comunicación así como la existencia de una red completa de servicios de transporte pueden hacer la diferencia entre una población y otra. Para las labores diarias, se necesita fluidez en el transporte a fin de evitar retrasos del personal en la asistencia del trabajo, suministro a tiempo de los insumos y colocación oportuna de los productos terminados en los centros de consumo.

Infraestructura industrial

Son los recursos con los que cuenta una entidad para el desarrollo y mantenimiento de la industria.

Los factores descritos y clasificados anteriormente, representan una aproximación de algunos de los elementos que se deben tener en cuenta para una idónea localización de instalaciones. Es conveniente aclarar que estos factores pueden estar presentes independientemente de la clasificación que se les asigne. Lo que se ha querido señalar con esta clasificación, es la jerarquización de los factores como elementos decisivos en una decisión final de ubicación de procesos de transformación; un ejemplo de ello lo encontramos en el hecho de que la disponibilidad de materia prima no representa una restricción determinante en nuestro caso ya que actualmente la empresa se provee principalmente con productores y distribuidores de nivel Nacional e Internacional.

Gran parte de la carne, que es la materia prima de mayor importancia, se consigue como un producto de importación proveniente de países como Estados Unidos y Canadá; siendo este un producto de menor costo y que cubre con las normas de sanidad y calidad que una empresa con el sello TIF debe de asegurar a sus consumidores finales.

Además de la carne son necesarias otras materias primas, como conservadores, sal, carragenina, fécula de papa y maíz, saborizantes, colorantes, entre otros, que también se obtienen de empresas con alcance en todo el país, la mayoría de ellos tienen centros de distribución en toda la república mexicana y de igual forma no representa una restricción para la localización.

En cambio, una restricción que resulta determinante para la empresa es la zona en la que se establecería la empresa, por conveniencia y cercanía al DF prefieren que sea en la zona centro del país, por lo que a continuación se propone el análisis de el Estado de México y Querétaro, en el estudio incluimos el estado de Guanajuato ya que consideramos que son estos los estados con un importante desarrollo Económico y no se encuentra alejados de la zona centro del país.

Datos generales del Estado de Guanajuato

Tabla 3.2

Nombre oficial del estado	Guanajuato
Capital	León
Porcentaje territorial	30 768 km2, 1.6 % del territorio nacional
Colindancias	El estado de Guanajuato limita al norte con Aguascalientes y San Luis Potosí, al este con Querétaro, al sureste con el Estado de México, al Sur con Michoacán y al oeste con Jalisco.
Población Total	4, 893, 812 habitantes
Población Hombres	2329454
Población Mujeres	2564357
Salario promedio	175.61
No. de municipios	46
Promedio de escolaridad	7.2
Red de carreteras	11 871 km
Número de parques industriales	10
Aportación al PIB Nacional	3.50%
Ingreso per cápita anual	58336 pesos
Tasa de creación de empleo	7.80%

Datos generales del Estado de México

Tabla 3.3

Nombre oficial del estado	México
Capital	Toluca de Lerdo
Porcentaje territorial	El estado de México representa el 1.1% de la superficie del país.
Colindancias	México colinda al norte con Michoacán de Ocampo, Querétaro de Arteaga e Hidalgo; al este con Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Morelos y el Distrito Federal; al sur con Morelos y Guerrero; al oeste con Guerrero y Michoacán de Ocampo.
Población Total	13096686 habitantes
Población Hombres	6,407,213
Población Mujeres	6,689,473
Salario promedio	211.03 pesos
No de municipios	121
Promedio de escolaridad	7.9
Red de carreteras	14188 km
Número de parques industriales	22
Aportación al PIB Nacional	9.50%
Ingreso per cápita anual	77969 Pesos
Tasa de creación de empleo	9.40%

Datos generales del Estado de Querétaro.

Tabla 3.4

Nombre oficial del estado	Querétaro de Arteaga
Capital	Querétaro
Porcentaje territorial	0.6 % de la superficie del país.
Colindancias	Querétaro de Arteaga colinda al norte con Guanajuato y San Luís Potosí; al este con San Luís Potosí e Hidalgo; al sur con Hidalgo, México y Michoacán de Ocampo; al oeste con Guanajuato.
Población Total	1404306 habitantes
Población Hombres	680,966
Población Mujeres	723,34
Salario promedio	234.56 pesos
No. de municipios	18
Promedio de escolaridad	7.5
Red de carreteras	3326 km
Número de parques industriales	16
Aportación al PIB Nacional	1.70%
Crecimiento PIB Estatal Promedio	5.60%
Ingreso per cápita anual	76186 pesos
Tasa de creación de empleo	12.80%

3.2 Método cualitativo por puntos ponderados

El método consiste en definir los principales factores determinantes de una localización, para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se les atribuye. El peso relativo, sobre la base de una suma igual a uno, depende fuertemente del criterio y experiencia del evaluador.

Al comprar dos o más localizaciones opcionales, se procede a asignar una calificación a cada Factor en una Localización de acuerdo a una escala predeterminada como por ejemplo de cero a diez.

La suma de las calificaciones ponderadas permitirá seleccionar la Localización que acumule el mayor puntaje.

Para una decisión entre tres Lugares el modelo se aplica como indica el siguiente cuadro: Para realizar este método se consideraron los siguientes puntos:

Tabla 3.5

FACTOR RELEVANTE	PESO ASIGNADO
Cercanía con los consumidores	0.1
Disponibilidad de la materia prima	0.1
Infraestructura Industrial	0.2
Salarios	0.15
Vías de comunicación	0.05
Precio por metro cuadrado	0.15
Nivel escolar	0.05
Estímulos fiscales	0.15
Clima	0.05
TOTAL	1

El peso asignado fue determinado según la importancia que recibe cada factor para efectos de este estudio (Tabla 3.4).

El nivel escolar, estímulos fiscales y el clima reciben la menor ponderación ya que no influyen de forma decisiva en los resultados, mientras que la infraestructura industrial y el precio del terreno reciben la mayor puntuación ya que se consideró que son esenciales para que la inversión sea rentable.

Tabla 3.6

Factor Relevante	Peso Asignado	Estado de México		Querétaro		Guanajuato	
		Calificación	C. Ponderada	Calificación	C. Ponderada	Calificación	C. Ponderada
Cercanía con los consumidores	0.1	8	0.8	8	0.8	7	0.7
Disponibilidad de la materia prima	0.1	10	1	9	0.9	10	1
Infraestructura Industrial	0.2	8	1.6	10	2	9	1.8
Salarios	0.15	9	1.35	8	1.2	9	1.35
Vías de comunicación	0.05	10	0.5	10	0.5	9	0.45
Precio por metro cuadrado	0.15	9	1.35	9	1.35	9	1.35
Nivel escolar	0.05	9	0.45	8	0.4	8	0.4
Estímulos fiscales	0.15	8	1.2	9	1.35	9	1.35
Clima	0.05	10	0.5	10	0.5	10	0.5
SUMATORIA	1		8.75		9		8.9

Una vez realizada la ponderación para cada una de los Estados, podemos observar que Querétaro ha sido el estado que obtuvo un mayor puntuación y se determinó como la mejor alternativa para la reubicación de la planta, se considera que es superior en los diversos aspectos y variables analizados anteriormente en la tabla 3.5; se ha mencionado que en el Estado de Querétaro se cuenta con 16 parques industriales, de estos parques, se han seleccionado aquellos que cuentan con disponibilidad de terrenos, tienen una mejor infraestructura y se encuentran en las cercanías de importantes vías de comunicación. Estos son:

Parque Industrial El Tepeyac

Tabla 3.7

Datos generales	
Dirección	Carretera a Chichimequillas KM. 4.5 EL MARQUES, QRO.
Municipio	El Marques
Teléfonos	(442) 253-00-10, (442) 277-51-34
Superficie total (has)	74
Superficie urbanizada (has)	60
Superficie no urbanizada (has)	14
Área de reserva (has)	2
Reglamento interno	SI
Administración permanente	SI
Tipo de propiedad	Privada

Tabla 3.8

Información general	
Número de lotes en el parque	123
Existe oferta de lotes	SI
Precio mínimo por m2	US\$22.28
Precio máximo por m2	US\$26.72
Distancia a las vías de comunicación	
Vía	Nombre/km
Al aeropuerto nacional	QUERETARO, 25
Al aeropuerto internacional	MEXICO, D.F. , 193
A la autopista	MEXICO-QUERETARO, 8.5
A la carretera federal	MEXICO-QUERETARO, 8.5
A la línea ferroviaria	--, 0

Tabla 3.9

Equipamiento industrial			
Energía eléctrica (kVA/ha)	1500	Drenaje Pluvial (l/seg/ha)	1
Subestación eléctrica	SI	Drenaje sanitario (l/seg/ha)	0.5
Red de gas	SI	Descargas industriales (l/seg/ha)	0
Planta de tratamiento de agua	SI	Espuela de ferrocarril	SI
Agua potable (l/seg/ha)	0.5		
Urbanización			
Camino de acceso (m)	20	Nomenclatura de calles	SI
Guarnición (%)	4	Señalización	SI
Banquetas (%)	1	Mobiliario urbano	SI
Pavimentación (%)	6	Áreas verdes	SI
Alumbrado Público	SI		
Comunicaciones y transporte			
Teléfonos (líneas/ha)	100	Comunicación vía satélite	SI
Correos	NO	Transporte urbano	SI
Telégrafos	NO	Parada de autobús	SI
Servicios de Apoyo			
Asociación de industriales	SI	Guardería	SI
Vigilancia	SI	Servicios médicos	SI
Oficina de administración	SI	Bancos	SI
Sala de eventos especiales	SI	Áreas recreativas	SI
Mantenimiento	SI	Restaurantes	SI
Sistema contra incendio	SI	Hoteles	SI
Estación de bomberos	NO	Área comercial	SI
Gasolinera	SI	Aduana interior	SI

Parque Industrial Querétaro

Tabla 3.10

Datos Generales	
Dirección	AV. LA MONTAÑA N°100 KM. 28.5 CARR. QRO-SLP, STA. ROSA JAUREGUI, QRO.
Municipio	QUERETARO
Teléfonos	(442) 215-89-50, (442) 215-89-51
Superficie total (has)	300
Superficie urbanizada (has)	140
Superficie no urbanizada (has)	160
Área de reserva (has)	0
Reglamento interno	SI
Administración permanente	SI
Tipo de propiedad	Privada

Tabla 3.11

Lotes	
Número de lotes en el parque	201
Existe oferta de lotes	SI
Precio mínimo por m2	US\$18.5
Precio máximo por m2	US\$25.0
Distancia a las vías de comunicación	
Vía	Nombre/km
Al aeropuerto nacional	QUERETARO, 15
Al aeropuerto internacional	LEON, 240
A la autopista	--, 0
A la carretera federal	LA CONSTITUCION, 0
A la línea ferroviaria	MEXICO-LAREDO, 0

Tabla 3.12

Equipamiento industrial			
Energía eléctrica (kVA/ha)	500	Drenaje Pluvial (l/seg/ha)	57
Subestación eléctrica	SI	Drenaje sanitario (l/seg/ha)	0.57
Red de gas	SI	Descargas industriales (l/seg/ha)	0.57
Planta de tratamiento de agua	SI	Espuela de ferrocarril	SI
Agua potable (l/seg/ha)	0.5		
Urbanización			
Camino de acceso (m)	16	Nomenclatura de calles	SI
Guarnición (%)	100	Señalización	SI
Banquetas (%)	100	Mobiliario urbano	SI
Pavimentación (%)	100	Áreas verdes	SI
Alumbrado Público	SI		
Comunicaciones y transporte			
Teléfonos (líneas/ha)	27	Comunicación vía satélite	SI
Correos	SI	Transporte urbano	SI
Telégrafos	NO	Parada de autobús	SI
Servicios de Apoyo			
Asociación de industriales	SI	Guardería	NO
Vigilancia	SI	Servicios médicos	SI
Oficina de administración	SI	Bancos	SI
Sala de eventos especiales	NO	Áreas recreativas	SI
Mantenimiento	SI	Restaurantes	SI
Sistema contra incendio	SI	Hoteles	SI
Estación de bomberos	NO	Área comercial	SI
Gasolinera	SI	Aduana interior	SI

Parque Industrial el Marqués

Tabla 3.13

Datos Generales	
Dirección	CARRETERA MÉXICO QUERÉTARO KM. 195.5
Municipio	EL MARQUES
Teléfonos	(442) 221 60 72 AL 74,
Superficie total (has)	137
Superficie urbanizada (has)	67
Superficie no urbanizada (has)	70
Área de reserva (has)	67
Reglamento interno	SI
Administración permanente	SI
Tipo de propiedad	Privada

Tabla 3.14

Lotes	
Número de lotes en el parque	67
Existe oferta de lotes	SI
Precio mínimo por m2	US\$28
Precio máximo por m2	US\$32
Distancia a las vías de comunicación	
Vía	Nombre/km
Al aeropuerto nacional	QUERETARO, 15
Al aeropuerto internacional	LEON, 240
A la autopista	--, 0
A la carretera federal	LA CONSTITUCION, 0
A la línea ferroviaria	MEXICO-LAREDO, 0

De igual forma como fue elegido el estado para localizar la planta, se realizó un estudio de los parques industriales y se consideraron los factores enumerados en la tabla 3.14 para la ponderación.

Tabla 3.15

FACTOR RELEVANTE	PESO ASIGNADO
Equipamiento Industrial	0.2
Urbanización	0.15
Comunicaciones y transporte	0.15
Servicios de apoyo	0.1
Vías de comunicación	0.15
Precio por metro cuadrado	0.25
TOTAL	1

Tabla 3.16

Factor Relevante	Peso Asignado	P.I. El Tepeyac		P.I. Querétaro		P.I. El Marques	
		Calificación	C. Ponderada	Calificación	C. Ponderada	Calificación	C. Ponderada
Equipamiento Industrial	0.20	9.50	1.90	10.00	2.00	9.00	1.80
Urbanización	0.15	9.00	1.35	10.00	1.50	10.00	1.50
Comunicaciones y transporte	0.15	8.00	1.20	9.50	1.43	10.00	1.50
Servicios de apoyo	0.10	9.50	0.95	9.00	0.90	10.00	1.00
Vías de comunicación	0.15	9.00	1.35	10.00	1.50	10.00	1.50
Precio por metro cuadrado	0.25	9.00	2.25	10.00	2.50	8.00	2.00
SUMATORIA	1.00		9.00		9.83		9.30

Al realizar la ponderación, en base a la información obtenida de las tablas 3.6 a 3.13, el Parque Industrial Querétaro consiguió la mayor calificación, se considera que el Equipamiento industrial, servicios, y precios son los mas convenientes para instalar la planta.

3.3 Determinación de la capacidad instalada de la planta

Un primer factor que puede limitar la instalación de capacidad de la planta productiva, es la demanda potencial insatisfecha. Cuando se tienen los dos datos graficados de oferta-demanda y sus proyecciones en los periodos próximos, ya sea con dos o tres variables, la demanda potencial se obtiene realizando la diferencia entre ambas variables, periodo por periodo, del balance oferta-demanda. Estos datos pueden observarse en el estudio de mercado, los cuales se obtuvieron a través de una proyección, considerando tres variables para el estudio (tiempo, ventas e inflación).

Por otra parte cuando el objeto de estudio es la sustitución de maquinaria, reubicación, o cualquier cambio que implique un proyecto en marcha, la demanda potencial insatisfecha será en base a los pedidos no surtidos o el servicio no prestado por la capacidad insuficiente; a futuro la demanda potencial insatisfecha se calcula considerando que el nivel actual de servicio se mantiene constante, es decir, no se sustituye el equipo y la demanda del servicio crece, de manera que al paso del tiempo, se dejan de surtir mas pedidos o la prestación del servicio es irregular.

De acuerdo a los resultados para la demanda potencial insatisfecha (optimista) obtenidos en el estudio de mercado son los siguientes:

Tabla 3.17

PERIODO	DEMANDA OPTIMISTA	OFERTA	DEMANDA POTENCIAL INSATISFECHA OPTMISTA
2008	37.288.126	3840	0
2009	398.112.346	3840	14.112.346
2010	423.343.432	3840	39.343.432
2011	458.571.354	3840	74.571.354
2012	493.799.276	3840	109.799.276

Para determinar la capacidad instalada de la planta, se considera el escenario optimista.

Se puede observar que la tendencia de los datos del primero al quinto año proyectados alcanzará poco menos de 5000 ton/año, dando como resultado un total de 400 ton/mes. Por lo que será esta la capacidad de la planta.

La capacidad instalada y la disponibilidad de capital

Uno de los objetivos que se buscan al realizar el estudio es el determinar la cantidad de capital necesario para la reubicación de la planta, los inversionistas no han delimitado una cantidad máxima de capital a invertir, pero desean saber, en base al estudio, una cifra aproximada del capital que tiene que ser invertido en el proyecto.

La capacidad instalada y los insumos

Dado que este estudio hace referencia a un proyecto en marcha, la problemática de la adquisición de los insumos no supone limitante alguna en cuanto a la capacidad instalada. Si bien es cierto que la principal materia prima es la carne de cerdo y de aves, lo que lo hace un producto perecedero y que la cercanía con un proveedor es una alternativa muy conveniente, es importante mencionar que la empresa solo puede recurrir a proveedores con la certificación TIF. En el mercado nacional para el 2006 tan solo un 20% de los proveedores contaban con esta certificación, además de señalar que más del 75% de la carne de cerdo es importada de Estados Unidos y Canadá, es de estos países de los que se obtiene principalmente esta materia prima.

3.4 Descripción del proceso productivo

El proceso de producción es el procedimiento técnico que se utilizará para obtener los bienes a partir de los insumos. Actualmente la elaboración de embutidos de forma industrial no puede ser realizado de manera empírica, ya que se debe conocer la relación entre la actividad microbiana, y los cambios, fundamentalmente sensoriales, que se desarrollaban en el producto durante el curado, proceso en el cual se determina el sabor y la consistencia de cada producto. Por lo que se hace una descripción general de la materia prima utilizada.

Carne

El ingrediente principal de los embutidos, la carne suele ser de cerdo o vacuno, aunque se puede utilizar cualquier tipo de carne animal. Generalmente la carne de pollo y pavo es utilizada como la alternativa más recurrente. Cada clase de carne tiene una composición diferente y por lo tanto su propia aplicación. La calidad de la carne depende de la categoría misma.

- a) Carne magra, o de primera.
- b) Carne de animales semi-grasos
- c) Carne de animales grasos

Tabla 3.18 Características de la carne en embutidos

	COLOR DE LA CARNE	GRADO DE MADURACION
Embutidos cocidos	Rojo-Oscuro	Poco
Embutidos crudos	Rojo	Mediano
Embutidos escaldados	Rojo	Poco

Grasa

La grasa puede entrar a formar parte de la masa del embutido bien infiltrada en los magros musculares.

Se trata de un componente esencial de los embutidos, ya que les aporta determinadas características que influyen de forma positiva en su calidad sensorial. Es importante la elección del tipo de grasa, ya que una grasa demasiado blanda contiene demasiados ácidos grasos insaturados que aceleran el enranciamiento y con ello la presentación de alteraciones de sabor y color, motivando además una menor capacidad de conservación.

Sal

La cantidad de sal utilizada en la elaboración de embutidos varía entre el 1 y el 5%. Los embutidos madurados contienen más sal que los frescos. Esta sal adicionada desempeña las funciones de dar sabor al producto, actuar como conservante, mejora el color, favorece la emulsificación de ingredientes, solubilizar las proteínas y aumentar la capacidad de retención del agua de las proteínas. La sal retarda el crecimiento microbiano.

A pesar de estas acciones favorables durante la elaboración de los embutidos, la sal constituye un elemento indeseable ya que favorece el enranciamiento de las grasas.

Azúcares

Los azúcares más comúnmente adicionados a los embutidos son la sacarosa, la lactosa, la dextrosa, la glucosa, el jarabe de maíz, el almidón y el sorbitol.

Se utilizan para dar sabor por sí mismos y para enmascarar el sabor de la sal. Pero principalmente sirven de fuente de energía para las bacterias ácido-lácticas (BAL) que a partir de los azúcares producen ácido láctico, reacción esencial en la elaboración de embutidos fermentados.

Nitratos y nitritos

Los nitratos y nitritos desempeñan un importante papel en el desarrollo de características esenciales en los embutidos, ya que intervienen en la aparición del color rosado característico de estos, dan un sabor y aroma especial al producto, poseen un efecto protector sobre determinados microorganismos.

Condimentos y especias

La adición de determinados condimentos y especias da lugar a la mayor característica distintiva de los embutidos crudos curados entre sí.

Normalmente se emplean mezclas de varias especias que se pueden adicionar enteras o no. Normalmente no se añade más de 1% de especias. Además de impartir aromas y sabores especiales al embutido, ciertas especias como la pimienta negra, el pimentón, el tomillo o el romero y condimentos como el ajo, tienen propiedades antioxidantes.

Tripas

Son un componente fundamental puesto que van a contener al resto de los ingredientes condicionando la maduración del producto. Se pueden utilizar varios tipos:

- Tripas animales o naturales:

Han sido los envases tradicionales para los productos embutidos. Este tipo de tripas antes de su uso deben ser escrupulosamente limpiadas y secadas ya que pueden ser vehículo de contaminación microbiana.

Las tripas naturales pueden ser grasas, semigrasas o magras.

- Tripas artificiales:

Tripas de colágeno: Son una alternativa lógica a las tripas naturales ya que están fabricadas con el mismo compuesto químico.

Tripas de plástico: Se usan en embutidos cocidos.

Otros

- Vinagre: Favorece la conservación, mejora aroma y sabor.
- Acido ascórbico: favorece la coloración
- Proteínas vegetales: Mejoran el rendimiento y aumentan el valor nutricional
- Antioxidantes: impiden la oxidación de las grasas
- Colorantes naturales: confieren tonalidades que mejoran el aspecto

Características microbiológicas y fisicoquímicas del producto terminado (cocidos, curados y emulsionados)

Tabla 3.20

ESPECIFICACIONES	RANGO
MICROBIOLÓGICAS	
Mesofílicos aerobios	100,000 UFC/g (max)
Staphylococcus aureus	100 UFC/g (max)
Hongos	100 UFC/g (max)
Levaduras	100 UFC/g (max)
Salmonella spp en 25g	negativo
Escherichia coli	negativo
FISICOQUÍMICAS	
Grasa	30% (max)
Colorante artificial	negativo
Colorante Natural	solo en cubierta
Fosfatos	0.50% (max)
Nitritos	156 ppm (max)
Humedad	60% (max)
Conservadores	Según SSA Y NOM
Proteína (18% min)	negativo
Proteína (10 a 16% min)	permitidos
Gomas Vegetales permitidas	1.5% (max)
Proteína Vegetal	2.0% (max)
Proteína Animal	2.0% (max)
Harina de cereales	10% (max)
Fécula	10% (max)
Almidones Modificados	10% (max)
Proteína de soya	2.0% (max)
Concentrado de soya	2.5% (max)
Colágeno	2.0% (max)
Leche en polvo	2.0% (max)

Características fisicoquímicas, micro bacteriológico y sensorial propio del tejido muscular de la carne

Tabla 3.19

CONCEPTO	MUSCULO	CARNE EN BUEN ESTADO	CARNE EN MAL ESTADO
Temperatura	38 a 40 ^a C	menor a 20 ^a C	mayor a 20 ^a C
Glucógeno	presente	ausente	ausente
Glucosa	presente	ausente	-
Oxígeno	presente	ausente	-
Acido Láctico	ausente	presente	-
pH	7.3 a 7.4	5.5 a 5.7	mayor a 6.0
ATP	presente	ausente	-
Color	oscuro	rojo vivo	verdoso
Exudación	seca	presente	mucosa
Olor	ausente	agradable	desagradable
Terneza	dura	tierna	blanda

Dentro de los productos elaborados en la empresa podemos clasificarlos en tres grupos, de acuerdo a su proceso de fabricación los cuales son: Embutidos o Cocidos, Chorizos y Ahumados; debido a que los Cocidos o Embutidos representan aproximadamente el 80% de las ventas mensuales el estudio se basará principalmente en este proceso el cual se describe a continuación.

Recepción de materia prima

La materia prima se transporta a la planta en cajas de 25 kg tratándose de la carne, los condimentos y aditivos llegan en su mayoría en sacos de 20 y 25 kg.

Al llegar a el área de recepción se revisan las órdenes de pedido, y se realiza una inspección de calidad en la que se verifica que la carne llegue congelada, con una temperatura máxima de 7 ° C, también se revisa la apariencia, olor, textura y el pH que se encuentre dentro de un rango de 5.6 y 6.2 Los sacos de condimentos y aditivos son inspeccionados, para verificar que no se encuentren húmedos, rasgados o abiertos.

Posteriormente la carne es llevada a una cámara de congelación si es que va a ser almacenada, de igual forma, los condimentos, sales y aditivos son almacenados en un área donde pueda conservarse

Descongelación

Se distinguen tres tipos de descongelación: con agua corriente, con ducha, y con aire a temperatura ambiente.

La descongelación con agua corriente se efectúa introduciendo los cestillos llenos de jamones congelados en tinas que contienen agua a temperatura ambiente (10-15°C). El agua se introduce en forma continua desde el fondo de la tina y se expulsa por la parte superior de modo que se eviten posibles estratificaciones de temperatura.

El sistema más usado en la práctica es la descongelación con agua con una relación entre jamones y agua de 1:1.5, gracias a la rapidez de ejecución, a la ausencia de contacto con el oxígeno atmosférico que especialmente en jamones congelados por mucho tiempo provoca una rápida oxidación de la grasa de cobertura, y al uso de temperatura suficientemente baja que combinada con la rapidez de ejecución contribuyen a mantener inalterada la carga bacteriana superficial inicial. Sin embargo, requiere un importante consumo de agua potable.

La descongelación con ducha, presenta características intermedias entre la descongelación con agua y con aire. Consiste en someter los jamones a una ducha intermitente de agua a temperatura ambiente en un ambiente climatizado; respecto a la descongelación con agua presenta la ventaja de requerir un consumo de agua notablemente inferior manteniendo casi iguales los tiempos de descongelación; sin embargo, la exposición al oxígeno atmosférico puede favorecer la presencia de fenómenos oxidativos como en la descongelación con aire.

Descongelación con aire. Se efectúa al mantener el producto a una temperatura entre 10 y 20°C; temperaturas más bajas requerirían tiempos de descongelación notablemente largos, y a temperaturas más altas el riesgo de la presencia de fenómenos de enranciamiento de grasas y de inaceptables incrementos de la carga bacteriana superficial por lo que serían muy elevados. Este método es el que particularmente se utiliza en el proceso de descongelación, ya que no acarrea ningún costo adicional, pero el tiempo de espera oscila entre las 18 y 24 hrs.

En cada caso los tiempos y las pérdidas de peso en descongelación son más elevadas que en los otros dos sistemas, lo que sumado a los riesgos de orden oxidativo y microbiológico citados convierte la descongelación con aire en el sistema menos adecuado para los jamones.

Limpieza

Cuando la carne se encuentra completamente descongelada, es enviada al área de limpieza, este proceso es manual; por limpieza se entiende al proceso de retirar la grasa, hueso y nervios de la carne para su

proceso, esta actividad es realizada por trabajadores que reciben el nombre de tablajeros, el tiempo de limpieza varia de acuerdo a la habilidad de cada trabajador.

La carne que ha pasado por este proceso es puesta en canastillas limpias. Es importante mencionar que las mesas de trabajo, cuchillos y otros utensilios deben ser desinfectados antes de comenzar las labores y también al finalizar cada turno.

Molido

El molido es un proceso simple en el que la carne es trozada y partida en pequeños pedazos. Los trozos de carne son transportados por un rodillo sin fin y pasan por un complejo de pre cortado, cuchillas o discos perforados. La carne sale molida, del tamaño de la medida que tenga la placa perforada, el tenderizado realiza una función similar, la máquina de tenderizado rasga la carne para que sea fácil de cortar. Algunas picadoras tienen como elemento auxiliar un dispositivo separador de nervios, cartílagos y trozos de huesos.

Preparación de Salmuera

La preparación de salmuera es considerada un proceso crítico, ya que el producto adquiere el sabor y calidad característico de cada marca o productor.

El agua para la preparación de la salmuera debe ser potable y en lo posible se debe mantener a una temperatura de 4-7°C y nunca debe ser superior a los 15°C si se quiere evitar la pérdida del nitrito. Se recomienda mantener la temperatura durante todo el ciclo de elaboración de los jamones como óptimo +5°C, con un máximo de +10°C.

Para permitir la completa solución de los componentes y evitar que el nitrito y el ascorbato puedan interactuar entre sí formando óxido de nitrógeno y provocando su prematura descomposición en la salmuera, la mezcla debe conducirse en el siguiente orden: agua - polifosfatos- sales - azúcares - aromas - nitrito - nitrato - ascorbato, teniendo cuidado que para la adición de nuevos ingredientes los componentes precedentes se hayan disuelto completamente.

La salmuera que ya contiene el nitrito y el ascorbato debe usarse en un lapso de tiempo lo más breve posible (*máximo 12 horas*); si, por motivos de fuerza mayor la salmuera se prepara el día anterior a su utilización, es indispensable mantenerla en refrigeración y adicionar el ascorbato en el último momento antes de su uso.

Así la salmuera residual aparentemente esté bien no se reutiliza en los días sucesivos a menos que se efectúe un análisis químico para establecer el nivel efectivo de nitrito y ascorbato aún presentes, en consecuencia para evitar gastos inútiles es aconsejable efectuar día a día el análisis de la cantidad de salmuera necesaria con base en la cantidad de carne

La temperatura de la salmuera, con todos los ingredientes, no deberá exceder de los 2°C. Para lograrlo, es importante que la temperatura del agua sea muy baja antes de añadir cualquier ingrediente, no más de 2°C. Es posible que se requiera algo de hielo para sustituir parcialmente el agua. Una temperatura baja es importante tanto para la duración como para la estabilidad del color en el jamón.

No se debe añadir ningún ingrediente seco a la salmuera antes de que todo el hielo esté completamente disuelto. De lo contrario, los ingredientes secos se adherirán a los pedazos de hielo y causarán una distribución no homogénea de los ingredientes en la salmuera y, consecuentemente, en el producto final.

Cuando el agua alcance la temperatura correcta, se puede comenzar a añadir los ingredientes. Estos ingredientes deben calcularse de acuerdo al total de la salmuera que se precise.

Los tanques de salmuera industriales, están equipados con un dispositivo mezclador de alta velocidad que garantiza que todos los ingredientes se disolverán completamente en agua fría. Es importante considerar la solubilidad de los aditivos que se utilicen

Masajeo

El proceso mecánico de masaje deberá llevarse a cabo antes de que la carne se embuta en tripas o moldes. Este proceso se denomina masajeado. El masaje ablanda la carne y libera la proteína, lo que previene la separación del agua inyectada durante y después del proceso de cocción.

En los últimos años, el progreso técnico de las masajeadoras o bombos ha sido inmenso. Actualmente hay disponibles no sólo de diferentes dimensiones sino además con numerosas variedades de equipamiento. El tipo de equipamiento tiene una influencia significativa en el resultado del masajeado, tanto en el rendimiento como en la calidad. Hay masajeadoras con o sin vacío, algunos equipos incluso tienen un sistema de frío incorporado y pueden aplicar tanto vacío como presión. El vacío previene la formación de espuma durante el proceso de masaje. En consecuencia, la mayor parte de las masajeadoras que actualmente se comercializan son al vacío.

La mayor parte de los fabricantes de masajeadoras recomiendan un tiempo total de masaje de 8 horas. El número de revoluciones por minuto desciende con los aparatos más grandes, pero la distancia recorrida es la misma, debido a que la carne en las masajeadoras mayores recorre más distancia por revolución. Esto compensa un número de revoluciones menor. La masajeadora industrial de uso común es de 2.000 litros o 520 galones de capacidad, opera a vacío y tiene un preselector de velocidad de 6 revoluciones por minuto.

Período de Reposo

Es importante para la estructura del jamón que se deje reposar suficientemente la carne después de muchas horas de masaje, es decir, proveer un período adecuado de descanso.

Se recomienda un período de reposo de al menos 12 horas, si es posible durante la noche. La carne deberá cubrirse y almacenarse en cámara fría a un máximo de 4°C, para prevenir el crecimiento de microorganismos perjudiciales. Se debe tener muy en cuenta que la carne fresca después del masaje ofrece un medio ideal para el desarrollo de bacterias debido a la liberación de la proteína en la superficie de la carne.

Embutido

Consisten en una tolva que recibe la pasta y por medio de un rotor o tornillo sin fin, con o sin vacío, empuja la pasta con cierta presión a través de un pico o puntero hacia el interior de una tripa, bolsa, etc.

Existen varios modelos de embutidoras:

- manuales, accionados por engranajes
- accionados por aire comprimido (a pistón)
- accionados por agua o hidráulicos (a pistón)
- semi-automáticos: contienen un tanque donde se coloca la pasta o trozos de carne, se embute la carne succionada por el vacío existente
- automáticos continuos: por ejemplo, embutidoras y formadoras de salchichas.
- Dentro de estos modelos existen opciones que embuten y proporcionan volúmenes estándar de pasta, obteniéndose embutidos del mismo peso y tamaño.

Moldeado

Las piezas obtenidas en el proceso de embutido son introducidas en moldes de acero inoxidable, estos son indispensables para el óptimo cocimiento del jamón, además de dar la forma deseada al producto.

El producto puede ser introducido a los moldes por medio de métodos automáticos como pistones hidráulicos o neumáticos o de forma manual.

Cocimiento

Una vez que la carne se haya embutido en tripas o bolsas y se haya prensado en moldes, los jamones estarán listos para el proceso de cocción.

Hay casi tantos métodos de cocción como variedades de jamón. Casi cada empresa tiene el suyo propio. Además de asegurar la calidad higiénica del producto, son cruciales otros factores tales como el consumo de energía y el tiempo en cocción. Así el método más fácil y rápido de cocción, consiste en alcanzar la temperatura interna deseada en el menor tiempo posible.

La temperatura interna de los jamones con un rendimiento del 15% o menos deberá estar alrededor de 68 °C. Los jamones con mayor rendimiento, a partir del 25% de rendimiento aproximadamente.

Enfriamiento y almacenamiento

Finalmente el producto es colocado en canastillas de 25 Kg. y de de (120x70x20) cm. Se recomienda esperar hasta que su temperatura no rebase los 29 ° C antes de ser introducido en alguna cámara de refrigeración.

Los jamones deberán permanecer al menos durante 24 horas en una cámara de enfriamiento antes de proceder al tajado o a su comercialización. Se considera que este tiempo es conveniente para que la proteína de la carne ligue el posible exceso de humedad en el producto.

DIAGRAMA DE BLOQUES LIMPIEZA DE CONTENEDORES

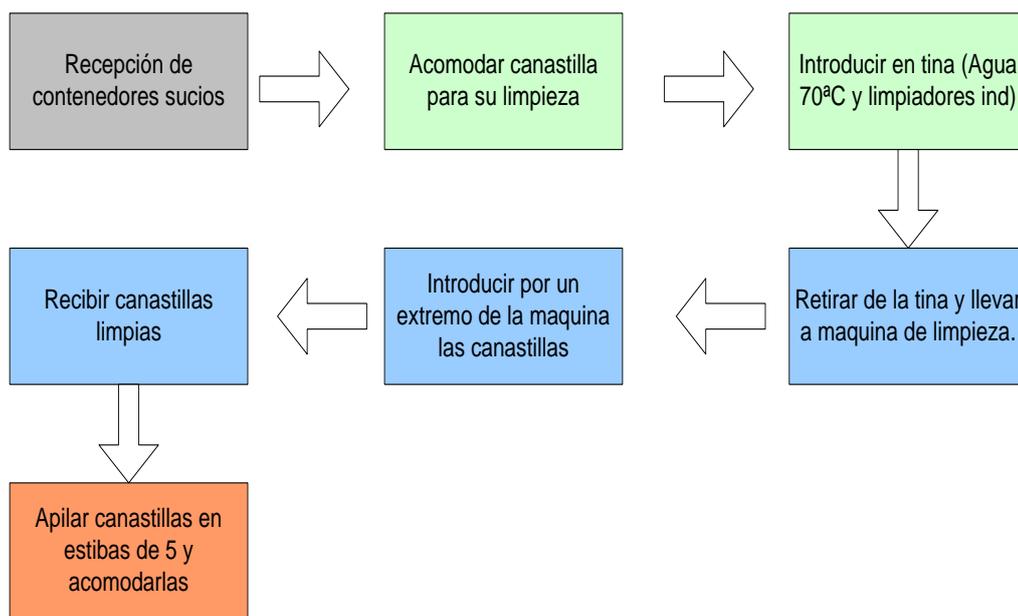


Figura 3.1

**DIAGRAMA DE FLUJO
ELABORACIÓN DE CHORIZO**

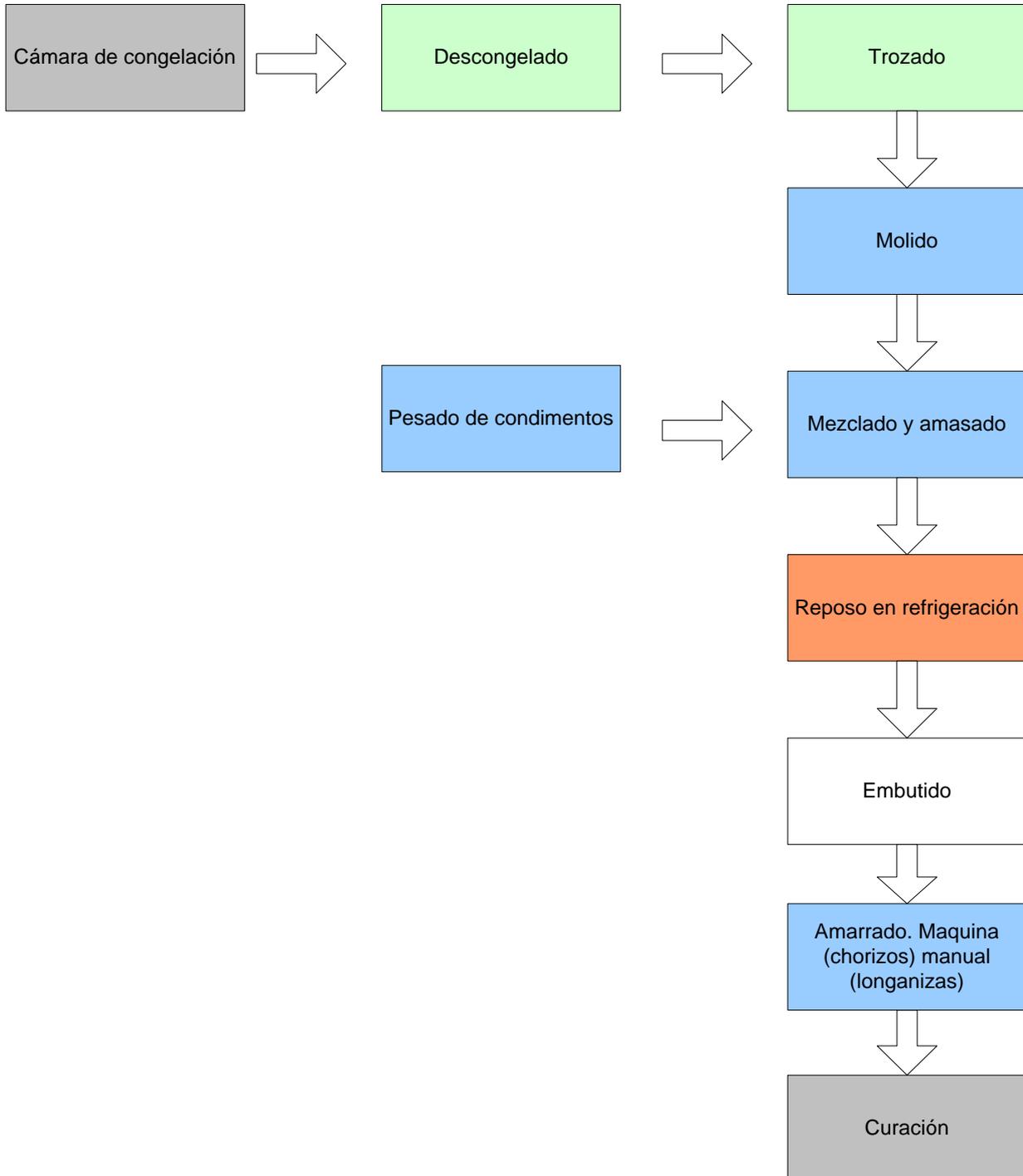


Figura 3.2

**DIAGRAMA DE FLUJO
ELABORACIÓN DE COCIDOS**

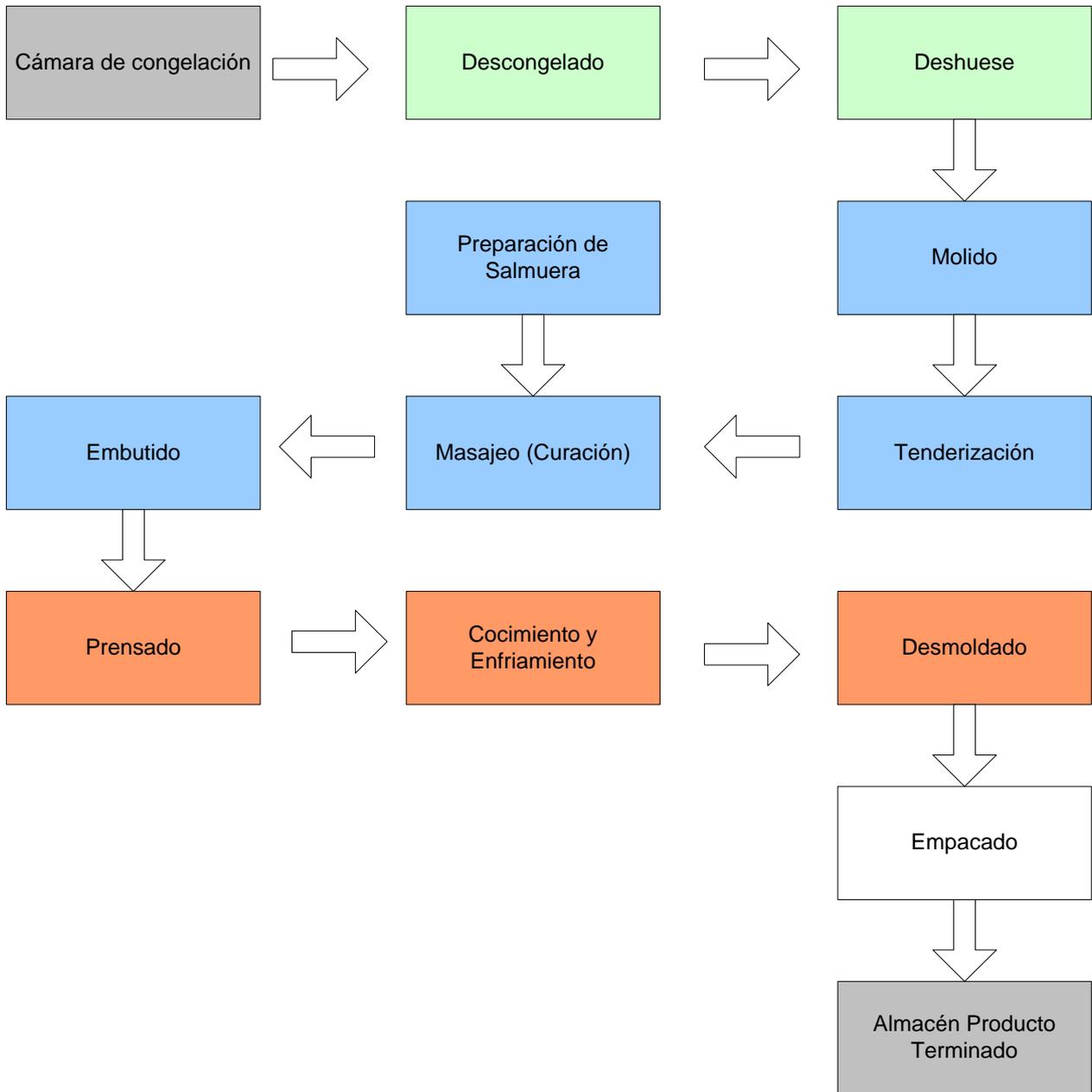


Figura 3.3

DIAGRAMA DE BLOQUES ELABORACIÓN DE ENTRECOT Y TOCINO (AHUMADO)

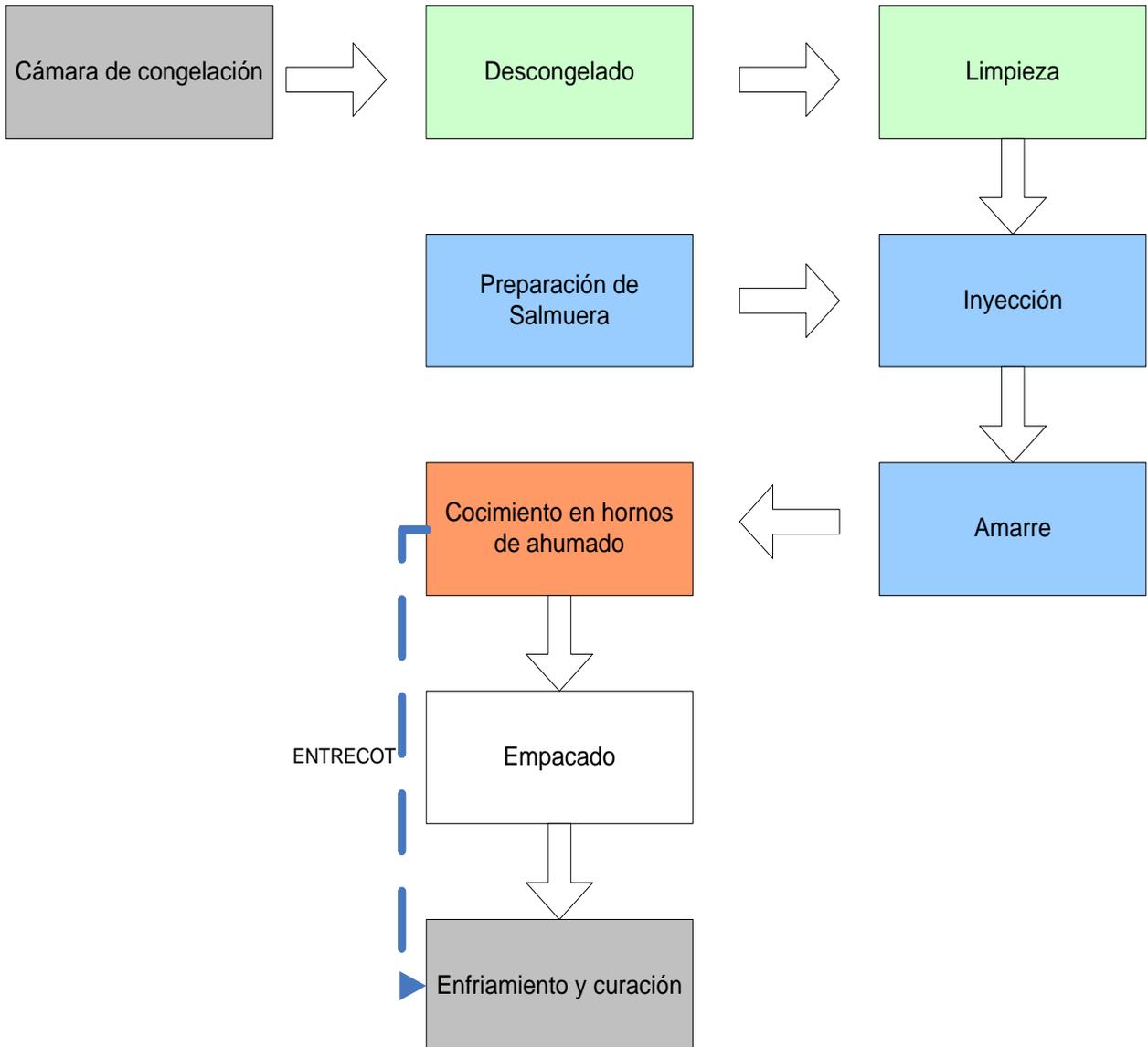
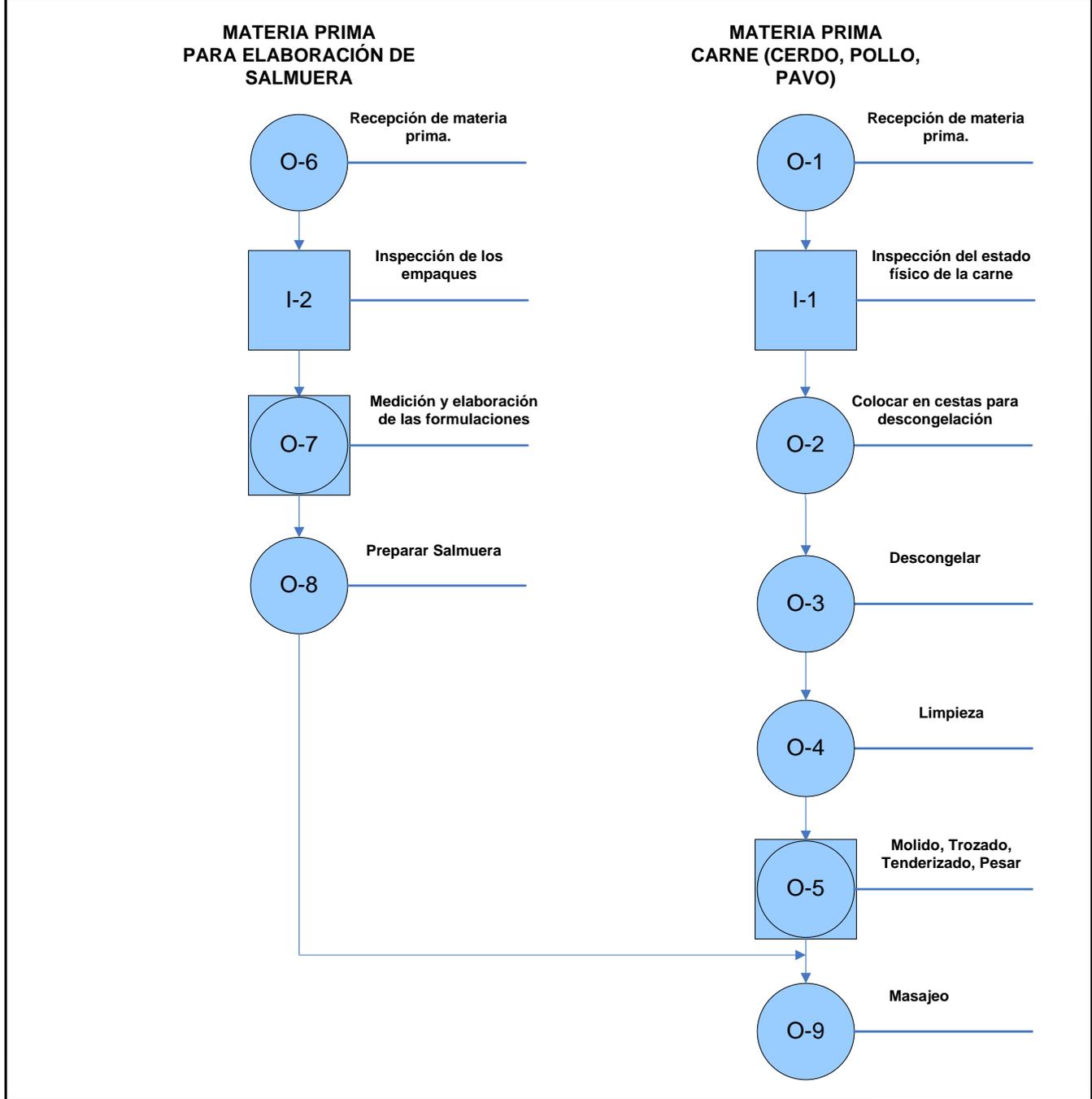


Figura 3.4

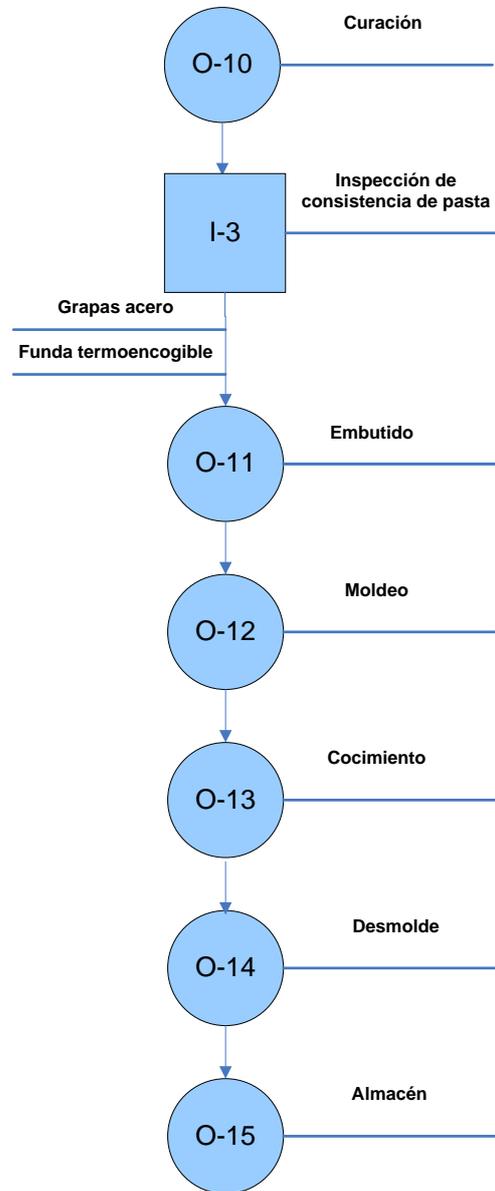
DIAGRAMA SINOPTICO		
Diagrama no. 1	Hoja: 1 de 2	Método: Actual / Propuesto
Producto: COCIDOS		Lugar: NA
		Operario: NA
Actividad: PROCESO DE PRODUCCION		Elaboró: SERGIO ESCAMILA
		Fecha: 10 - 02 - 08



Resumen		
Actividad	Cantidad	Tiempo
Operación		
Inspeccion		
Total		

Figura 3.5

Diagrama no. 1	Hoja: 2 de 2	Método: Actual / Propuesto
Producto: COCIDOS		Lugar: NA
		Operario: NA
Actividad: PROCESO DE PRODUCCION		Elaboró: SERGIO ESCAMILA
		Fecha: 10 - 02 - 08



Resumen		
Actividad	Cantidad	Tiempo
Operación	15	na
Inspeccion	3	na
Total	18	na

Figura 3.6

ICONOGRAMA PROCESO

ELABORACION COCIDOS

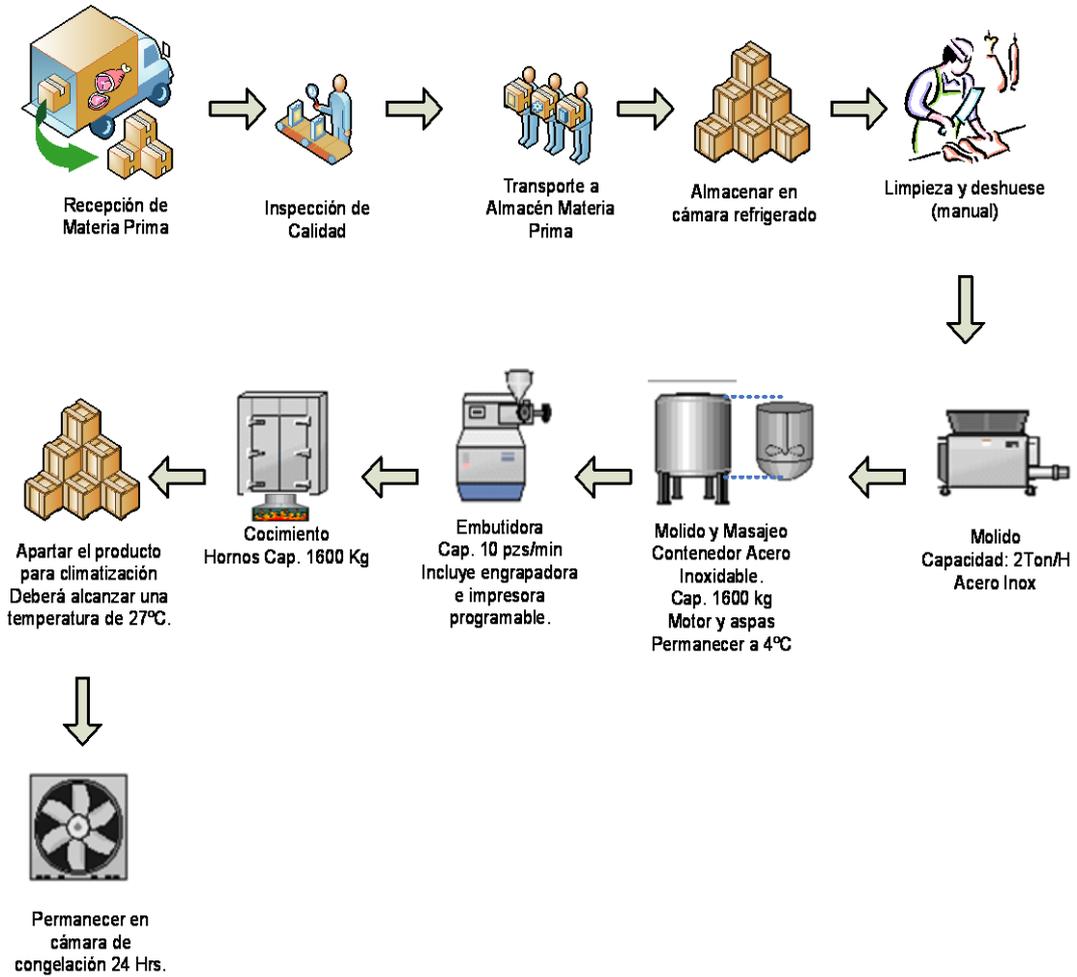


Figura 3.7

3.5 Optimización del proceso productivo y de la capacidad instalada de la planta

Al realizar un proyecto de Evaluación es necesario tomar en cuenta todos los insumos que se requieren para la realización de un producto, que van desde la materia prima, hasta la mano de obra y la maquinaria. Si el proyecto de evaluación comienza como un proyecto nuevo, es necesario iniciar con la investigación de los proveedores que se encuentran en el mercado, para poder asegurar la disposición de la materia prima; siendo el caso de esta evaluación un proyecto ya existente este paso no es necesario, pero se muestra la información de la materia prima disponible y los proveedores con los que actualmente se tiene relación comercial.

Tabla de materia prima

Tabla 3.21

Materia Prima Carne
Cocidos
Pierna de Cerdo
Muslo de Pavo
Pierna de Pavo
Ahumados
Tocino o Panceta
Entrecot
Chorizo y Longaniza
Recorte de cerdo
Papada
Recorte de Papada
Soya Hidratada

Tabla 3.22

Materia Prima Para Salmuera
Agua
Hielo
Colorante Rojo Carmín
Fosfato
Sal Refinada
Polvo Praga
Condimentos
Saborizantes
Proteínas
Carragenina
Dextrosa
Fécula de Papa
Sorbato
Erotorbato
Condimento Liquido
Sabor Jamón
Sabor Humo

Proveedores de condimentos y maquinaria

Tabla 3.23

Proveedor	Actividad
Condimentos Naturales Tres Villas, S.A. de C.V.	Venta de Materias Primas para la Industria Alimentaria.
Laboratorios Griffith de México, S.A. de C.V.	Empacadores y Fabricantes de Productos Alimenticios.
Nutrer, S.A. de C.V	Empresa Internacional que Forma Parte del Grupo Appentrade. Dedicada a la Comercialización, Distribución y Asesoría Técnica de Materia Prima para la Industria Farmacéutica y Alimenticia.
Helm de México, S.A.	Distribuidores de Productos Químicos.
Bekarem S.A. de C.V.	Al Servicio de la Industria Cárnica y Alimentaria en General. Distribución solo en la República Mexicana.
Puebla Especialidades Industriales (PEISA) S.A. de C.V.	Fabricante de Materias Primas al Servicio de la Industria Alimentaria Certificada como Proveedor de las Plantas Más Importantes del País en la Elaboración de Embutidos y Carnes Frías.

Tabla 3.24

Proveedor	Actividad
Grupo Tor-rey (México)	Grupo de Empresas Dedicadas a la Fabricación de Equipo para el Procesamiento, Conservación y Pesaje de Alimentos.
Tipper Tie Inc. (US)	Empresa dedicada a la fabricación de equipo para empaque y conservación de productos alimenticios.
Metalquimia (España)	Empresa Internacional dedicada a la fabricación de líneas completas y equipos para la producción de productos cárnicos y embutidos.
BIRO (US)	Fabricante de maquinaria para el procesamiento de productos cárnicos

Después de ser definidas todas las operaciones que se deben realizar para lograr la transformación de la materia prima en un producto terminado, se deben tomar en cuenta las herramientas y maquinaria

disponibles; puesto que la limitante de esta variable será decidida en base a la capacidad de producción. En este punto se debe analizar la posibilidad de cambiar o realizar la compra de equipo o maquinaria nueva, todo esto se determinará en base a la demanda proyectada, solo si la operación lo requiere.

Tabla 3.25

Equipo de capacidad estandarizada	Equipos fabricantes según necesidades
Embutidora	Tanques de acero inoxidable para reposo
Engrapadora	Tanques para masajeo
Básculas	Bombas
Molino	Hornos
Lava Rejas	Mezcladora para salmuera

Tabla 3.26

Equipos clave	Capacidad disponible	Justificación
Embutidora	660 piezas por hora	Debido a que la pasta para la preparación de cualquier clase de jamón requiere ser procesada en esta maquina su funcionamiento es considerado como vital en el proceso de producción
Engrapadora	780 piezas por hora	Esta maquinaria debe ir acoplada a la maquinaria de embutido, ya que es una operación que debe ir consecutiva.
Lava rejas	15 piezas por minuto	Esta maquina cubre la labor de limpieza de los contenedores utilizados en toda la planta.
Molino	2 Ton / h	Dado que es el único equipo que cumple con la función de picar la carne para la creación de las pastas, no se podrá seguir con la producción del producto.

Para iniciar la optimización del proceso de producción, debemos partir del hecho de que actualmente se producen al mes la cantidad de 320 Toneladas, lo que equivale a 12.8 toneladas diarias de las cuales el 75% equivale al producto denominado Cocidos (jamón en todas sus variedades); De manera que para

aumentar la capacidad a 400 toneladas es necesario calcular la capacidad de la maquinaria actual y determinar si esta puede satisfacer la demanda requerida.

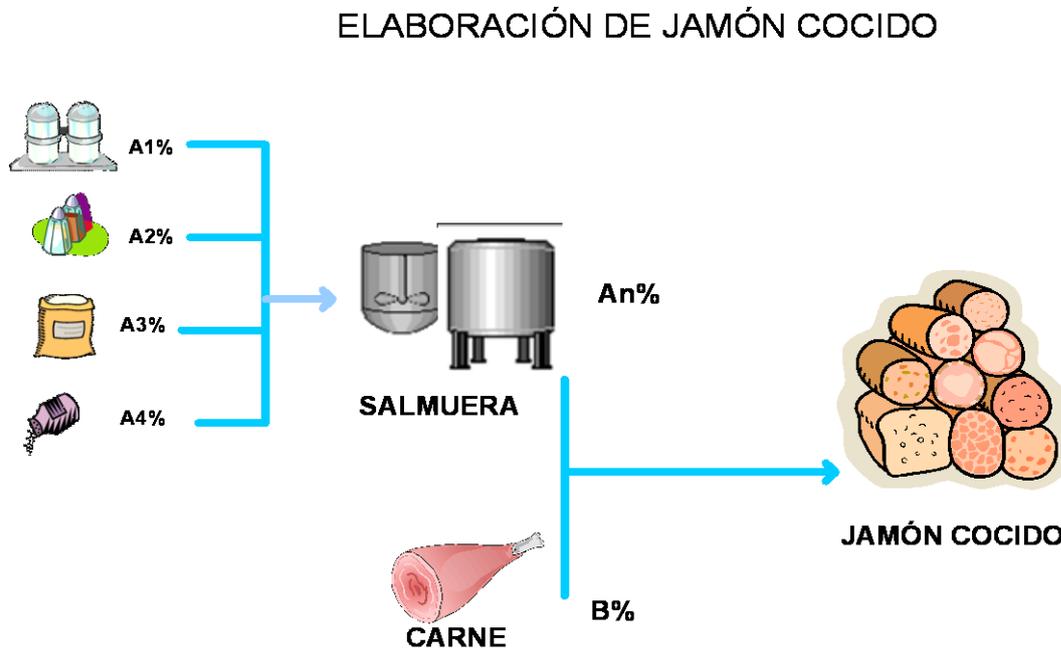


Figura 3.8

Como se había mencionado anteriormente, la capacidad que se pretende instalar es de 400 ton/mes, Esto equivale a un promedio de 16 toneladas diarias, considerando la misma proporción registradas por el departamento de producción tenemos que:

Ya que ha sido determinada la cantidad total de producto, es necesario calcular la cantidad de lotes a producir. Por lo que se hacen los siguientes cálculos.

- Cantidad Actual Producida = 320 **Ton/Mes** = 12.8 **Ton/Día**
- Cantidad a Producir = 400 **Ton/Mes** = 16 **Ton/Día**

Una vez que se tiene el dato de la cantidad a producir, se debe calcular la capacidad mínima de producción que tendrá la planta productiva. Una de las características representativas de estos procesos es el hecho de que todo es elaborado mediante lotes de producción. Actualmente se cuentan con el equipo necesario para producir 12.8 Ton/ día Los equipos como el Molino, la Embutidora y Engrapadora son equipos de proceso continuo, esto quiere decir que son equipos que pueden trabajar continuamente

mientras se les alimente ininterrumpidamente por lo que no deben ser considerados para determinar un lote de producción, además de estos equipos se encuentran la Revolvedora industrial utilizada para la

CAPACIDADES DE EQUIPOS UTILIZADOS PARA PREPARAR UN LOTE DE JAMÓN COCIDO

SALMUERA

Materia Prima:
 Agua, Hielo, Colorantes, Sal, Fécula,
 Conservadores, Proteínas, Condimentos,
 Saborizantes, Varios.

CARNE

Materia Prima:
 Pierna de cerdo, Muslo de pavo,
 Pierna de Pavo

800 Kg. Aprox
 Lote



Preparación de Salmuera
 Tiempo/Lote: 30 Min

Cap 800 Kg.

800 Kg. Aprox
 Lote



Molienda de Carne
 Tiempo/Lote: 45 min

2 Ton/H

1600 Kg Pasta

Por cada lote, se llenan dos Masajeadoras (Contenedores cilíndricos de acero inoxidable con aspas que remueven la pasta para jamón)



Cap. 800 Kg. c/lu

Masajeo y Curación
 Tiempo/Lote: 12 H(aprox)



Embutido y Engrapado
 Tiempo/Lote: 30 min

Cap. 660 Pzs/H



Cocimiento
 Tiempo/Lote: 5 h aprox.

Cap. 1600 Kg

Figura 3.9

Salmuera, las Masajeadoras utilizadas para contener la pasta para el jamón y que se realice la curación del producto, y los hornos de cocido, estos tres dispositivos pueden ser fabricados según las necesidades del cliente, adaptándose a las necesidades de cada cliente.

Considerando el diagrama de producción anterior, se llega a la conclusión de que los lotes de producción seguirán siendo de 1600 Kg. por las siguientes razones.

- Si bien es cierto que el proceso para la producción del Jamón Cocido es el mismo para cualquiera de sus variedades, no se pueden realizar lotes de mayor capacidad pues las medidas y cantidades de los ingredientes en cada tipo de jamón varía considerablemente.

Tabla 3.27

TIPOS DE COCIDOS
Jamón extrafino
Jamón Virginia sin hueso
Jamón york mandolina Hiladmex
Jamón ahumado de pavo
Jamón Virginia mandolina
Jamón de pechuga
Jamón de pechuga ahumada
Jamón americano mandolina
Jamón americano ovalado
Jamón cocido cuadrado Hidalmex
Jamón cocido bala Hidalmex
Jamón cocido ovalado
Jamón cocido redondo tapa plana
Jamón york Jasan
Jamón Virginia cuadrado Jasan
Jamón americano ovalado Jasan
Jamón americano cuadrado Jasan
Jamón americano mandolina Jasan
Jamón cocido de pavo Jasan
Jamón cocido de pavo cuadrado Jasan

- El equipo que se utiliza actualmente puede ser reutilizado si es que sus condiciones lo permiten, esto ayudaría a reducir el impacto en la inversión.

3.6 Selección de la maquinaria

En la siguiente tabla se menciona el equipo necesario para el proceso y las actividades a realizar, esta secuencia de actividades toma como referencia los diagramas de flujo del proceso incluidos en esta investigación.

Tabla de actividades y maquinaria para la elaboración de jamón cocido

Tabla 3.28

Act	Descripción de Actividad	Equipo necesario
1	Recepción de Carne y otras materias primas	Báscula 1.5 Ton
2	Inspección de Materias Primas	Ph metro, Termómetro digital
3	Transportar a almacén, Almacenar	Ninguno
4	Colocar carne en canastillas (estibas de 5 canastillas)	Cestos de polietileno rígido (120x70x20) cm
4a	Transportar al área de descongelamiento	Ninguno
5	Descongelar	Ninguno
6	Transportar carne al área de limpieza	Las estibas van sobre patines de deslizamiento
7	Limpiar carne (quitar grasa, nervios, huesos)	Cuchillos, afiladores, protectores
7a	Separar en contenedores carne y desperdicio	Ninguno
8	Transportar carne al área de molido	En canastillas y patín de desplazamiento
8a	Moler carne	Molino Cap. 2 Ton/h
8b	Pesar carne y colocarla en contenedores	báscula 500 Kg.
9	Transportar carne al área de masajeo	En canastillas y patín de desplazamiento
9a	Introducir carne a Tanque de masajeo	Tanque de 800 Kg Acero Inoxidable
10	Realizar formulación para cada lote de salmuera (pesar y seleccionar ingredientes, etiquetarlos)	báscula 100 Kg
11a	Transportar formulas a el área de preparación de salmuera	Mezcladora ind. Acero Inox. Cap. 800 kg
11b	Agregar agua y hielo a mezcladora industrial	máquina de hielo
11c	Incorporar ingredientes	Báscula 500 kg
11d	Incorporar Salmuera a Masajeadora	Tubería acero inox. , 2 pulgadas y bomba 3HP
12	Masajeo	Contenedor acero inox, motor de 5 Hp

Tabla 3.28 B

Act	Descripción de Actividad	Equipo necesario
13	Colocar pasta en contenedores	Ninguno
13a	Transportar pasta para jamón a el área de embutido	Ninguno
14	Alimentar embutidora con pasta, colocar fundas para embutido	Embutidora Automática 11 pzas/min
15	Embutir	Embutidora Automática 11 pzas/min
16	Engrapado	Engrapadora Automática
17	Recibir piezas de jamón y colocarlos en canastillas, estibar	Ninguno
18	Transportar estibas a el área de cocido	Ninguno
19	Colocar piezas de jamón en moldes metálicos	Moldes acero inoxidable
19a	Introducir moldes en hornos de cocimiento	Hornos Cap. 1600 Kg.
20	Cocimiento	Ninguno
21	Sacar moldes de hornos	Ninguno
21a	Retirar piezas de jamón de moldes	Ninguno
21b	Introducir piezas de jamón en canastillas (estibar)	Ninguno
22	Transportar a área para climatización	Ninguno
23	Climatización	Ventilador de 1 metro de Diámetro
24	Transportar a Almacén de producto terminado	Ninguno

Las actividades que llevan el mismo número seguido de una letra, por ejemplo 21, 21a, 21b, significa que una misma persona realiza esta actividad.

Tabla de actividades y maquinaria para la elaboración de chorizos

Tabla 3.29

Act	Descripción de Actividad	Equipo necesario
1	Recepción de materia prima	Báscula
1a	Transportar carne e ingredientes a el área de batido	Canastillas y patín
2	Vaciar carne a batidora industria	Ninguno
2a	Batir ingredientes, incorporarandolos	Batidor Industrial, Motor 3 fases 60 hz
3	Vaciar pasta en canastillas	Ninguno
3a	Pesar	báscula 500 kg
4	Transportar pasta a almacén	Cámara de congelación
5	Transportar pasta para chorizo a el área de chorizo	Ninguno
5a	Pesar pasta	báscula 1 Ton
5b	Introducir en embutidora	Ninguno
5c	Embutir	Embutidora Robot 300, 3 Fases, 500 kg/20 min
6	Hilar y cortar	10 Pzas/Min
6a	Colocar en canastillas	Ninguno
7	Transportar a el área de secado	Ninguno
7a	Clocar en varillas para dejar secar	Manual
8	Secado	Ventilados 1m diámetro
9	Colocar en canastillas	Ninguno
9a	Transportar a empaquetado	Ninguno
10	Empaquetar	Empaquetadora al vacio.
11	Introducir en termo formadora	Termo formadora 1 m (cubico) capacidad/10 seg
11a	Colocar paquetes en canastillas	Ninguno
12	Enviar a almacén de producto terminado	Ninguno

Tabla de actividades y maquinaria para la elaboración de ahumados

Tabla 3.30

Actividad	Descripción de Actividad	Equipo necesario
1	Recepción de materia prima	Ninguno
2	Transportar materia prima al área de limpieza	Ninguno
3	Limpieza de carne	Cuchillos, equipo de seguridad
3a	Colocar carne en canastillas	Ninguno
4	Transportar carne al área de inyección	Ninguno
4a	Inyección de carne	Inyectadora Multiaguja retráctil
4b	Colocar carne en contenedores	Ninguno
5	Transporte al área de ahumado	Ninguno
6	Colocar lazos, para colgar	Ninguno
6a	Colgar carne en carros de horneado	Ninguno
6b	Introducir carros a horno de ahumado	Ninguno
7	Horneado	Extractor de humo, turbina para ahumado
8	Sacar carros de ahumado	Ninguno
9	Llevar carros de ahumado hacia el área de reposo	Ninguno
10	Reposo de carne	Ninguno

En la siguiente tabla se hace un resumen de la maquinaria y el equipo con el que se dispone actualmente.

Tabla 3.31 Maquina y equipo actual

CLAVE	ARTÍCULO	MARCA	ID	ESPECIFICACIONES
1	Lavadora de Rejas	Roser	Tipo 3665 Serie No. 0173	220 V, 60 HZ 16 KW
2	Embutidora	Karl Schnell	S/No. SERIE	3 FASES, 60 HZ 220/440 V
3	Hojueleadora	Butcher Boy	Modelo: Au-Mr Serie: 296	3 Hp, 3 Fases 60 Hz, 230 V
4	Máquina de Retractilado	Zermat	NA	3 FASES, 60 HZ 220/440 V
5	Tenderizadora	Mendoza	NA	2 Fases 220V, 60HZ
6	Cutter	Talsa	Serie: 236961	3 FASES, 60 HZ 220/440 V- 17/23 HP
7	Engrapadora Manual	Tipper Tie	Serie:0011513	NA
8	Engrapadora Manual	Tipper Tie	NA	NA
9	Agitador para Salmuera	Mendoza	NA	3 FASES, 60 HZ 220/440 V- 10 HP

Tabla 3.31 Continuación

CLAVE	ARTÍCULO	MARCA	ID	ESPECIFICACIONES
10	Agitador para Q/P	Mendoza	NA	3 FASES, 60 HZ 220/440 V- 5HP
11	Agitador para Q/P	Mendoza	NA	3 FASES, 60 HZ 220/440 V- 5 HP
12	Molino	Butcher Boy	Modelo: AU 56 66	3 FASES, 60 HZ 220/440 V- 20 HP
13	Engrapadora	Tipper Tie	Serie:T0011511 Modelo:RS4202	127 V, 60HZ
14	Embutidora 2	Robot 3000	NA	3 FASES, 60 HZ 220/440 V
15	Inyectadora Multiaguja Retractil	Metalquimia	Modelo: Movistick 60	3 FASES, 60 HZ 220/440 V
16	Revolvedora	Torrelli	Blonco 700 SS	3 FASES, 60 HZ 220/440 V- 10 HP
17	Tombler/ Bombo	Gunther	Modelo: GPC 3000K Serie: 28112	3 FASES, 60 HZ 220/440 V
18	Molino	Biro	NA	3 FASES, 60 HZ 220/440 V- 10 HP
20	Sierra	Tor-Rey	Modelo: ST 295 PE Serie: B03 036583	127 V, 60HZ
21	Rebanadora Manual	Tor-Rey	NA	127 V, 60HZ
22	Rebanadora Automática	Bizerba	Tipo A 500 Serie: 10218862	3 FASES, 60 HZ 220/440 V
23	Báscula de Plataforma	Ohaus	Modelo: I5S	90X90 CM 500 KG
24	Báscula de Plataforma	Avery Berkel	Modelo: 200 ES	110X120 CM 1000KG
25	Báscula de Plataforma	Tor-Rey	Modelo: EQM 1000/2000	80X100 1000 KG

Tabla 3.32 Maquinaria y equipo actual

CLAVE	ARTICULO	MARCA	ID	ESPECIFICACIONES
26	Báscula de Plataforma	Excell	Modelo: FTW 1000	1000 KG
27	Báscula Empotrada	Tecno-Basculas	NA	120X150 CM 1000 KG
28	Báscula de Plataforma móvil	Trancel	Modelo: TI 500E	90X90 CM 500 KG
29	Ventilador de 12 " #1	NA	NA	0.5 HP, 220 V 60 HZ
30	Ventilador de 12 " #2	NA	NA	0.5 HP, 220 V 60 HZ
31	Ventilador de 12 " #3	NA	NA	0.5 HP, 220 V 60 HZ
32	Ventilador con tolva	NA	NA	0.5 HP, 220 V 60 HZ
33	Ventilador Móvil	NA	NA	0.5 HP, 220 V 60 HZ
34	Tanque Estacionario	Tatsa	Registro 074 Serie 649	500 LT GAS LP
35	Tanque Estacionario	Tatsa	Registro 074 Serie 7785	500 LT GAS LP
36	Tanque Estacionario	Tatsa	Registro 074 Serie 7188	500 LT GAS LP
37	Evaporador para gas	Ramsone	Serie: R4510 Modelo: RH120	CAP. 73 CFM
38	Compresor	Devilvis	Serie: 4432	500 LTS
39	Compresor	Devilvis	Serie: 539	500 LTS
40	Secador	Devilvis	NA	NA
41	Hiladora P/chorizo	NA	NA	0.5 HP, 127 V 60 HZ
42	Báscula de Plataforma	Ohaus	Modelo: I 10 Serie: 20598	90X90 CM 500 KG
43	Fabricadora de Hielo	Maja		Compresor MYCON E100 Motor SIEMENS 15 HP
44	Acondicionador de aire	Copelan	NA	NA

Tabla 3.33

CLAVE	ARTICULO	MARCA	ID	ESPECIFICACIONES
EQUIPO NECESARIO PARA QUE OPEREN 6 CÁMARAS DE CONGELACIÓN				
45	Compresor MCA	MYCON	E 100	CANT. 6
46	Motor MCA	SIEMENS	10 HP	CANT. 6
47	Condensador	NA	NA	CANT. 6
48	Evaporador	NA	NA	CANT. 6
EQUIPO NECESARIO PARA QUE OPEREN 6 HORNOS DE AHUMADO				
49	Extractor de Humo	NA	NA	CANT. 6 Cap 3metros cúbicos X minuto
50	Motor	NA	NA	CANT. 6 1 HP
51	Turbina para ahumado	NA	NA	CANT.12 Motor 1 HP (6)
52	Hornos de cocido acero inoxidable	NA	NA	Cant. 4
53	Campana extractora lamina galvanizada	NA	NA	1 motor de 1 HP 220V 60HZ
54	Campana extractora acero inoxidable	NA	NA	1 motor de 1 HP 220V 60HZ
55	Campana extractora lamina galvanizada	NA	NA	1 motor de 1 HP 220V 60HZ
56	Lavamanos Acero Inox.	Roser		12 Pzas.
57	Montacargas	NA	NA	1000 Kg
58	Montacargas	NA	NA	1000 Kg
59	Montacargas	NA	NA	500 Kg
60	Masajeador Acero inoxidable	NA	NA	Cant: 12 Cap 800 kg, 5HP, 220V,60HZ
61	Masajeador Acero inoxidable	NA	NA	Cap 100 kg, 5HP, 220V,60HZ
62	Embutidora Continua al vacío	Metalquimia	TWINVAC PC5	
63	Selladora al vacío	Ultravac	UV 2100	3 FASES, 60 HZ 220/440 V- 10 HP
64	Selladora al vacío	PROMEX	DC8005FS	3 FASES, 60 HZ
65	Termo formadora	Ulma		5 kW - 18 Amp./ 220V

3.7 Justificación de la mano de obra

Basándonos en la tabla de actividades para la elaboración de jamón cocido, misma que referencia al diagrama de flujo de proceso de elaboración del mismo, debemos calcular la mano de obra necesaria para la elaboración del jamón cocido, con base en los tiempos de las actividades desarrolladas. Se calcula la mano de obra en base a los 10 lotes que se desea producir (16 toneladas), para ello en la tabla de justificación de mano de obra requerida se cuentan con los siguientes campos:

Frecuencia por día: en este campo indicaremos la frecuencia con la cual se realiza la tarea durante el día e.g. cada día hay en promedio una recepción de materia prima por ello se indica este valor en la columna correspondiente, así mismo en la actividad 4 “colocar carne en estibas”, cada canastilla contiene 200 Kg de carne por ello, para producir 10 lotes se requieren 8000 kg y se realiza con una frecuencia de 40 veces.

- Tiempo [h/día]: En esta columna indicamos el tiempo en horas que toma realizar la actividad.
- Tiempo /día (Fracción): En esta columna señalamos la fracción del turno que consume el realizar la actividad, para obtener esta fracción se divide el tiempo en horas sobre 8 horas que se consideran del turno.
- M. de O. necesaria: el valor se obtiene del producto de la frecuencia por la fracción del tiempo del turno.

A través de esta tabla se obtiene que para el proceso de elaboración de jamón cocido se requieren 18 trabajadores para completar las 16 toneladas de producto, esto para un turno de 8 horas mas una hora de comida. Los tiempos registrados en la tabla son los tiempos normales obtenidos en la operación día a día de la empresa.

Debemos considerar que los empleados trabajaran a un 80% de su capacidad, esto es recomendable debido a las diversas necesidades que surgen a lo largo de la jornada, así mismo existen actividades como el estibado, el transporte de materia prima y la operación de los hornos que por la naturaleza del trabajo y las condiciones, se tornan demasiado agotadoras, por ello la rotación de las actividades de trabajo es una práctica muy recomendable, ya que así no solo se intenta aligerar la carga de trabajo de los empleados sino que también trae consigo ventajas a la empresa, pues se contará con personal mas flexible y con un conocimiento mas integral del proceso; esto es un principio básico del Toyotismo, filosofía japonesa la cual ha mostrado su efectividad en la industria a lo largo de 30 años.

Es necesario mencionar también, que si se aumentase el número de trabajadores en este proceso no garantiza que aumente la producción, pues uno de los procesos críticos como cocimiento no nos permitiría avanzar más de cierto margen pues, si en un futuro se desea aumentar la producción aun más se requiere invertir en maquinaria.

Deduciendo los días festivos y demás días no laborables, consideremos un promedio de 300 días de actividad tendremos un total de 4800 toneladas de jamón cocido al año. Cabe mencionar que no solo se

fabrica jamón, sino una gran variedad de embutidos pero como ya se menciona el 75 % de la producción esta enfocada a la producción de jamón cocido, por ello se decidió hacer el cálculo de la mano de obra sobre este producto, quedando las demás áreas con el mismo número de empleados, así mismo las áreas administrativas y de vigilancia conservan su mismo número de empleados. A continuación se presente el desglose de las áreas que se mencionan:

- Área de fabricación de chorizo : 3 empleados
- Área de empaquetado (otros productos) : 2 empleados
- Área de ahumado : 2 empleados
- Área de fabricación de queso de puerco : 3 empleados
- Área de embarques : 5 empleados
- Área de pastas : 5 empleados
- Choferes y repartidores : 6 empleados
- Personal administrativo (de acuerdo a organigrama) : 9 empleados
- Director General
- Gerente de Ventas
- Ejecutivo de Ventas
- Secretaria (2)
- Recepcionista
- Área Contable (2)
- Recursos Humanos
- Administración de la producción (gerente y supervisores) : 3 empleados
- Control de calidad : 2 empleados
- Mantenimiento : 3 empleados
- Área de sistemas : 1 empleado
- Vigilancia 2 empleados
- Limpieza (3). Dos en el área de Producción y uno más para el área administrativa.

Esto nos lleva a un total de 49 empleados de las áreas restantes, sumando a esto los 18 empleados necesarios para la fabricación de jamón cocido, se tiene un gran total de 68 empleados.

El objetivo de mencionar el gran total de empleados y no solo los que intervienen en el proceso de elaboración del jamón cocido, es debido a que se deben tomar en cuenta para la planeación de la compra de todo el equipo sanitario para ingresar a la planta, pues recordemos que al ser un proceso de fabricación de productos alimenticios y contando con la certificación TIF, las normas de higiene son muy estrictas al respecto, ya que cualquier persona que ingrese a la planta debe contar con el uniforme y equipo sanitario reglamentario. Así mismo esto ayudará a dar un panorama más claro, al momento de determinar los costos indirectos y los costos de producción.

Justificación de la mano de obra requerida

Tabla 3.34

Act	Descripción de Actividad	Equipo necesario	Tiempo de Operación	Frecuencia por día	M. O. necesaria	Tiempo/Día (Fracción)	Tiempo hs/día
1	Recepción de Carne y otras materias primas	Bascula 1.5 Ton	Por tratarse de productos perecederos la recepción de Carne se realiza diario,	1	0.5	0.5	4
2	Inspección de Materias Primas	Ph metro, Termómetro digital	-	1	0.125	0.125	1
3	Transportar a almacén, Almacenar	Montacargas	Se propone que este paso se realice con un montacargas, ya que actualmente el proceso es realizado de modo manual.	1	0.75	0.75	6
4	Colocar carne en canastillas (estibas de 5 canastillas)	Cestos de polietileno rígido (120x70x20) cm	-	40	0.6	0.015	0.12
4a	Transportar al área de descongelamiento	Ninguno	El tiempo para empujar una estiba a lo largo 10 m se estima en un tiempo de 20 segundos	40	0.3	0.0075	0.06
5	Descongelar	Ninguno	En esta operación no se requiere mano de obra. Ya que se deja reposar a temperatura ambiente	-	-	0	0
6	Transportar carne al área de limpieza	Las estibas van sobre patines de deslizamiento	-	40	0.3	0.0075	0.06
7	Limpiar carne (quitar grasa, nervios, huesos)	Cuchillos, afiladores, protectores	Actualmente para producir 8 lotes en 6 horas se requieren de 3 trabajadores, considerando el aumento en la capacidad, se estima que para cubrir este incremento son necesarias 9.6 por trabajador.	1	1.125	1.125	9

Tabla 3.34 B

Act	Descripción de Actividad	Equipo necesario	Tiempo de Operación	Frecuencia por día	M. O. necesaria	Tiempo/Día (Fracción)	Tiempo hs/día
7a	Separar en contenedores carne y desperdicio	Ninguno	-	1	0.075	0.075	0.6
8	Transportar carne al área de molido	En canastillas y patín de desplazamiento	-	40	0.3	0.0075	0.06
8a	Moler carne	Molino Cap. 2 Ton/h	Proceso continuo	10	0	0	0
8b	Pesar carne y colocarla en contenedores	Bascula 500 Kg.	Se tienen 8000kg de carne y se realizan 40 estibas.	200	0.125	0.000625	0.005
9	Transportar carne al área de masajeo	En canastillas y patín de desplazamiento	De los 10 lotes diarios, 8 lotes corresponden a embutidos.	40	0.3	0.0075	0.06
9a	Introducir carne a Tanque de masajeo	Tanque de 800 Kg Acero Inoxidable	A cada tanque se le agrega medio lote.	16	0.166	0.010375	0.083
10	Realizar formulación para cada lote de salmuera (pesar y seleccionar ingredientes, etiquetarlos)	Bascula 100 Kg	-	10	0.625	0.0625	0.5

Tabla 3.34 C

Act	Descripción de Actividad	Equipo necesario	Tiempo de Operación	Frecuencia por día	M. O. necesaria	Tiempo/Día (Fracción)	Tiempo hs/día
11a	Transportar formulas a el área de preparación de salmuera	Mezcladora ind. Acero Inox. Cap. 800 kg	-	1	0.03125	0.03125	0.25
11b	Agregar agua y hielo a mezcladora industrial	Maquina de hielo	-	10	0.2	0.02	0.16
11c	Incorporar ingredientes	Báscula 500 kg	-	10	0.3125	0.03125	0.25
11d	Incorporar Salmuera a Masajeadora	Tubería acero inox. , 2 pulgadas y bomba 3HP	-	8	0.25	0.03125	0.25
12	Masajeo	Contenedor acero inox, motor de 5 Hp	Proceso continuo	0	0	0	0
13	Colocar pasta en contenedores	Ninguno	Se consideró el tiempo total en el que se vacía cada contenedor.	16	0.5	0.03125	0.25
13a	Transportar pasta para jamón a el área de embutido	Ninguno	En este caso se duplica la cantidad de estibas ya que se consideran los ingredientes que se añadieron durante el proceso.	80	0.6	0.0075	0.06
14	Alimentar embutidora con pasta, colocar fundas para embutido	Embutidora Automática 11 pzas/min	-	80	0.16	0.002	0.016

Tabla 3.34 D

Act	Descripción de Actividad	Equipo necesario	Tiempo de Operación	Frecuencia por día	M. O. necesaria	Tiempo/Día (Fracción)	Tiempo hs/día
15	Embutir	Embutidora Automática 11 pzas/min	Proceso continuo	0	0	0	0
16	Engrapado	Engrapadora Automática	Proceso continuo	0	0	0	0
17	Recibir piezas de jamón y colocarlos en canastillas, estibar	Ninguno	De cada lote se obtienen 320pzs.	2560	0.32	0.000125	0.001
18	Transportar estibas a el área de cocido	Ninguno	Por cada estiba, se transportan 25 piezas, se requieren 102 estiba para completar la producción diaria.	102	0.765	0.0075	0.06
19	Colocar piezas de jamón en moldes metálicos	Moldes acero inoxidable	-	2560	2.56	0.001	0.008
19a	Introducir moldes en hornos de cocimiento	Hornos Cap. 1600 Kg.	-	2560	1.6	0.000625	0.005
20	Cocimiento	Ninguno	Proceso continuo	0	0	0	0
21	Sacar moldes de hornos	Ninguno	-	2560	1.6	0.000625	0.005

Tabla 3.34 E

Act	Descripción de Actividad	Equipo necesario	Tiempo de Operación	Frecuencia por día	M. O. necesaria	Tiempo/Día (Fracción)	Tiempo hs/día
21a	Retirar piezas de jamón de moldes	Ninguno	-	2560	1.6	0.000625	0.005
21b	Introducir piezas de jamón en canastillas (estibar)	Ninguno	-	2560	0.64	0.00025	0.002
22	Transportar a área para climatización	Ninguno	-	102	0.765	0.0075	0.06
23	Climatización	Ventilador de 1 metro de Diámetro	Proceso continuo	0	0	0	0
24	Transportar a Almacén de producto terminado	Ninguno	El tiempo para empujar una estiba a lo largo 10 m se estima en un tiempo de 20 segundos	102	0.765	0.0075	0.06
				TOTAL	1.795.975		

3.8 Pruebas de control de calidad

La finalidad de cualquier fábrica de embutidos consiste en elaborar productos confiables desde el punto de vista sanitario, con buena presentación, uniformes, que agraden a los consumidores y a precios lo más reducidos posibles. De esta forma se garantiza la permanencia en el mercado, se optimizan las condiciones de competencia y se facilita el aumento en las ventas.

Para lograr estos objetivos es imprescindible poner en marcha un sistema de control de la calidad de forma que, celosamente, dentro de una metodología de trabajo claramente establecida y siguiendo un procedimiento ordenado, se vigilen cuidadosa y diariamente las condiciones sanitarias ambientales y de las materias primas, así como las desviaciones de los estándares de producción predeterminados.

Por lo tanto, es necesario en primer lugar seleccionar un técnico idóneo, con experiencia, que esté consciente de la filosofía de la gestión de la calidad. Tendrá que ser práctico, ordenado y deberá contar con el apoyo total de la Gerencia General y del Encargado de la Producción para poder desempeñar con éxito sus funciones.

Es común encontrar diferencias de criterios entre los encargados de la producción, que sienten la presión de producir en tiempo adecuado ("deben sacar la producción a tiempo") y los responsables del control de la calidad, cuyos objetivos son complementarios y no menos importantes: producir dentro de especificaciones de calidad y al menor costo posible.

Para lograr este objetivo es suficiente disponer de una pieza limpia, ordenada, con buena iluminación, donde una persona formada para este fin comience poco a poco, con cierta metodología, a controlar racionalmente la calidad de las diferentes materias primas que se compran (sal, condimentos, aditivos, tripas, materiales de embalaje) y los productos en proceso, productos terminados, vida útil, etc.

Para aquellos análisis más complejos (físicos, químicos o microbiológicos) para los que no se dispone del equipamiento necesario o no se justifica su adquisición, se puede recurrir a un laboratorio externo de control, confiable, que pueda apoyar en las tareas, al que se remitan las muestras representativas para su evaluación.

Instalación para el laboratorio de control de calidad

Se describen las necesidades mínimas de un laboratorio modelo. Deberá contar con tres áreas físicamente separadas y bien diferenciadas:

- análisis físico-químicos
- zona de lavado de materiales de vidrio, esterilización y preparación de medios de cultivos

- análisis microbiológicos.

En general este laboratorio deberá contar con lo siguiente:

Aire acondicionado (temperatura ambiente ideal, 20°C), con un sistema adecuado de renovación del aire, buena iluminación natural y artificial.

Pisos de baldosas fácilmente lavables; paredes con azulejos blancos o de color claro, de preferencia hasta 2 metros de altura y, por encima de estos 2 metros, revocado y pintado con pintura lavable preferentemente blanca. Las divisiones entre áreas se pueden construir con mamparas de mampostería hasta 1 metro de altura y, por encima, con marcos de planchuela de hierro angular o de aluminio y vidrios.

Se recomienda tener las instalaciones eléctricas embutidas en la pared. Para las instalaciones de los demás servicios (agua fría y caliente, gas, etc) se recomienda hacer el tendido de los caños por debajo de las mesas, sujetos a las paredes por grapas, haciéndolos muy accesibles para cualquier reparación posterior.

Se recomienda pintar las cañerías de servicios de acuerdo a las normas internacionales. Por ejemplo, las normas oficiales mexicanas establecen los siguientes colores:

Tabla 3.35

Agua, en estado líquido	Verde
Vapor	Gris plata
Gases y gases	
líquidos, excepto aire	Amarillo
Aire	Azul celeste
Aguas negras u otros líquidos no considerados en esta tabla	Negro
Servicios eléctricos	Naranja
Aceites minerales, vegetales y animales, líquidos combustibles	Café

Las mesas pueden construirse de acero inoxidable en aquellas áreas que más lo requieran como el área de lavado, preparación de medios de cultivo y microbiología. En las otras áreas (análisis físico-químico), pueden ser de materiales lisos y claros, fácilmente lavables como el mármol. Se recomienda el empleo de bancos con respaldo para trabajar cómodamente en las mesas.

Equipamiento

Microbiología

Como referencia, se recomienda efectuar controles periódicos de las diferentes materias primas cárnicas, productos en proceso y productos terminados.

Se llevarán a cabo los siguientes análisis, con los resultados expresados en ufc/g, que significa total de unidades formadoras de colonias por gramo de producto analizado.

- mesófilos totales
- coliformes totales
- coliformes fecales
- stafilococcus aureus

Para ello será necesario disponer de:

- Hielera
- Estufa de incubación (35°C)
- Baño María
- Medios de cultivos
- Material de vidrio
- Mecheros de gas
- Lupa
- Microscopio

Análisis físico - químicos

Se requiere el siguiente equipamiento:

- calibrador (para medición)
- micrómetro (para medición de espesor de bolsas o película de vacío)
- metro (para medidas de bolsas)
- potenciómetro (medición de pH en carnes)

- balanza de precisión (sensibilidad 0.001 g)
- higrómetro (determinación de humedad en cámaras frías)
- termómetros (sensibilidad -30 a + 150°C)
- salímetro (medida de concentración de sal en carnes saladas, por ejemplo, jamones crudos, productos cocidos terminados, etc.)

Los análisis químicos a realizarse son:

- proteínas
- materia grasa
- humedad
- cenizas
- cloruros (sal o NaCl)
- nitritos y nitratos

Establecimiento de normas de procedimiento para el control de calidad

Para iniciar en una planta las tareas de control de calidad desde el punto de vista microbiológico, es recomendable comenzar con un relevamiento microbiológico de las diferentes materias primas, de los productos en proceso y de los productos terminados crudos o cocidos.

El objetivo de este estudio reside en recabar información de carácter estadístico acerca del tipo de flora dominante en los diferentes procesos de elaboración y en los productos terminados y conocer cuáles son los recuentos encontrados al comienzo de la gestión de calidad.

Esto estará indicando las condiciones de higiene de las materias primas y de los procesos de elaboración. También, si son eficaces los procesos de cocción en los que se busca reducir la carga bacteriana de la carne o de las pastas, a fin de lograr una vida útil lo más prolongada posible.

En esta evaluación deben tenerse en cuenta los factores ambientales como la temperatura ambiente en las distintas épocas del año (invierno, verano, etc.).

En base a estos relevamientos de valores microbiológicos se toman las medidas correctivas de manejo y de higiene para, en caso necesario, disminuir rápidamente estos valores hasta llegar a valores aceptables; éstos se establecen tomando en cuenta las buenas prácticas de manufactura, de higiene del personal, y de limpieza y desinfección de los utensilios y de la planta en general.

Después de un tiempo de establecidas todas las medidas correctivas para reducir las cargas bacterianas y prolongar la vida útil y mejorar la calidad de los productos, se llevan a cabo nuevas determinaciones microbiológicas.

Si se toman medidas correctivas sostenidas, especialmente con un criterio educativo, el esfuerzo tendrá éxito y se darán recuentos bacterianos más reducidos, especialmente de patógenos causantes de muchas infecciones alimentarias. Estos resultados positivos servirán de estímulo para no bajar los brazos en la tarea educativa y de gran responsabilidad, de ofrecer alimentos nutritivos y sanos a la población.

Para poner en práctica estos controles se establece un plan estratégico de muestreos representativos y de análisis en donde se especifican:

- número de muestras a tomar
- tipo de producto (materia prima, en proceso o producto terminado, sin envasar o envasado)
- frecuencia de muestreo (semanal o quincenal) - tipo de análisis a realizar

Se archivan esta documentación y los resultados obtenidos.

La evolución de los resultados debe darse a conocer al Gerente General y al Encargado de Producción, para tomar en forma conjunta las medidas correctivas necesarias.

A modo de ejemplo, si se detecta un recuento bacteriano elevado o presencia de patógenos en un producto terminado, debe centrarse la búsqueda en la evaluación de las materias primas de este producto y en las condiciones higiénicas del proceso de su elaboración.

Puede también tratarse de un problema de higiene del personal, por ejemplo de heridas en las manos que estén contaminando con estafilococo dorado tan común en éstas; la presencia de coliformes fecales puede indicar falta de higiene al salir de los servicios sanitarios; puede asimismo deberse a insuficiente lavado y desinfección de los utensilios, etc.

Otra posible causa es una cocción insuficiente en la cual la temperatura final en el centro del producto no sea la suficiente, quedando el producto crudo y con una carga bacteriana muy elevada, lo cual altera rápidamente el producto final, reduciendo su vida útil.

En la cocción de un producto se persiguen múltiples objetivos tales como:

- formación de un color rojo de curado, agradable y estable
- coagulación de las proteínas de la carne y obtención de la textura y mordida deseadas en el producto terminado - estabilidad de la emulsión
- obtención de sabor y aroma

- destrucción de los microorganismos presentes en la masa provenientes de las materias primas y de los manipulados a que es sometida durante el proceso de elaboración.

Por todos estos motivos es muy importante aplicar para cada producto y formato un tratamiento térmico adecuado en tiempo y temperatura, con el doble fin de obtener las características organolépticas esperadas del producto final y muy especialmente de reducir la carga bacteriana final de modo de garantizar una vida útil lo más larga posible.

Los empeños por controlar las cargas bacterianas en cualquier producción son tareas permanentes, donde es muy importante la educación del personal, el control de proceso de elaboración y las verificaciones de las materias primas.

Los responsables de producción deben estar conscientes de la importancia de la estandarización de la producción. Por lo tanto, Control de Calidad debe también velar por la estandarización de la producción.

Desde el punto de vista físico-químico, el producto terminado debe estar elaborado dentro de determinado patrón.

El producto terminado debe ser elaborado cumpliendo determinadas especificaciones, establecidas previamente de forma de evitar cambios substanciales que repercutan en las características organolépticas (color, olor, sabor, textura, jugosidad, etc.).

En términos generales se deben controlar, de acuerdo a especificaciones predeterminadas, las diferentes materias primas provenientes de los diferentes proveedores.

El control de la calidad de cada materia prima debe hacerse al ingreso de dichos materiales a fábrica. De acuerdo a un plan de muestreo, establecido y confiable, se toman una o más muestras que se analizan en el laboratorio propio o en uno externo de apoyo.

Inmediatamente después del análisis, se determina si dicho producto se ajusta a las especificaciones de calidad establecidas. En caso afirmativo se aprueba la partida y en caso contrario se rechaza, efectuando de inmediato el reclamo correspondiente.

Es común encontrar hábitos equivocados con relación a esta situación. Los problemas ocasionados por los defectos de ciertos productos recién se detectan cuando el producto terminado sale a la venta o hay una queja de parte del cliente.

Esta situación dificulta el reclamo si las fallas se detectan después de un largo tiempo de adquiridos los materiales. Se pueden dar malentendidos con el proveedor, quien puede objetar que las fallas se deban a, por ejemplo, un almacenamiento inadecuado o demasiado prolongado.

3.9 Mantenimiento

El mantenimiento puede llegar a ser crucial durante el proceso, ya que la compañía en algunos casos de la maquinaria crítica del proceso no cuenta con la duplicidad de la misma, por ello si esta llegase a presentar fallas puede detener la operación por minutos, horas o inclusive días; es por ello que es necesario dar mantenimiento regularmente al equipo de la compañía para evitar la situación antes descrita.

Por lo anterior la compañía cuenta con personal de mantenimiento, con el fin de que el equipo funcione en las condiciones óptimas y así mismo reparar posibles contingencias que se presenten en la maquinaria.

El mantenimiento podemos clasificarlo en dos ramas:

- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Preventivo

El primero aborda aquellas contingencias que se presentan en el proceso, y debe repararse al momento el desperfecto pues influye directamente sobre el flujo de la operación.

El mantenimiento preventivo tiene como objetivo, el mantener al equipo o maquinaria en óptimas condiciones con el fin de aumentar el tiempo de vida útil del mismo.

Personal

Actualmente la empresa cuenta con personal dedicado al área de mantenimiento, esto tomando en cuenta el perfil del personal ya que algunas maquinas requiere de que la persona que realice este mantenimiento, tenga un conocimiento técnico sobre el equipo.

Herramientas

Es necesario contar con el equipo para dar el mantenimiento a la maquinaria y se cuenta actualmente con un taller para poder atender los casos de mantenimiento.

Manuales

Cada vez que se adquiere equipo y maquinaria se debe contar con manuales y lista de refacciones de ellos, en la empresa se cuenta actualmente con esta documentación.

Refacciones

En el caso de maquinaria nueva o muy especializada (equipo adquirido recientemente), el personal de mantenimiento no cuenta con los conocimientos necesarios para poder brindarles servicio a estos equipos, por ello se cuenta con un directorio de técnicos especializados a los cuales se puede acudir en caso de

eventualidades en estos equipos. En caso de acudir a estos técnicos se debe tomar en cuenta que sus servicios son caros, por ello para reducir el número de incidencias, es necesario operar el equipo bajo las condiciones que establece el fabricante del equipo.

Plan de mantenimiento Preventivo

Al adquirir maquinaria y equipo el fabricante señalará que se debe mantener un programa de mantenimiento para aumentar el tiempo de vida útil. Es necesario a partir de la adquisición de nueva maquinaria, ya que los nuevos equipos tienen en su mayoría componentes electrónicos muy sensibles, por ello el responsable de mantenimiento de la empresa deberá crear y mantener con disciplina el programa.

Formación de los Recursos Humanos

Es necesario también que la empresa busque actualizar a sus empleados de mantenimiento a través de cursos o programas de capacitación con el fin de prestar de manera adecuada los servicios de mantenimiento al equipo y maquinaria con que cuenta la empresa.

3.10 Justificación del equipo comprado

Actualmente se cuenta con el equipo necesario para una producción de 320 Toneladas mensuales, y como se menciona anteriormente, el proceso de producción y tecnología se domina ampliamente como resultado de años de retroalimentación y actualización en cada proceso. A pesar, de que se cuenta con el equipo para la producción, será necesario comprar contenedores para incrementar la capacidad en el área de masajeo, por otra parte existen otros bienes que deberán ser reemplazados completamente sin, puesto que no es posible su traslado a otra área como los hornos de ahumado o las cámaras de congelación.

Se esta proponiendo que se adquieran cuatro contenedores adicionales para el masajeo del producto, con capacidad de 800 Kg, lo que daría en total 16 masajeadoras. La principal razón de la compra de este equipo se debe a que el tiempo de su uso es de 12 a 16 h continuas, por lo que harán una doble función como masajeadora y contenedor para el reposo de la pasta de jamón así que no es posible ocupar intermitentemente este equipo durante varias veces en un solo día.

En la tabla de justificación de la Maquinaria utilizada (3.10, 3.11, 3.12) se ha hecho un diagrama contra el tiempo, en ella se encuentran las actividades donde el equipo es utilizado y que determina la cantidad de lotes.

El proceso comienza con la limpieza de carne, este proceso no es incluido dentro del diagrama, ya que la función se realiza completamente a mano, el tiempo será definido en función a la cantidad y capacidad de la mano de obra utilizada además de que la limpieza de la carne se limita a la variedad de ahumados y la variedad de jamón de mayor calidad, es decir carne con un porcentaje muy bajo de grasas y al hecho de

que actualmente algunos proveedores ofrecen producto previamente deshuesado y con los cortes requeridos.

El proceso de descongelación tampoco fue incluido, debido a que se trata de un tiempo de espera, estrictamente hablando, ya que no aporta un valor verdadero al producto, pero debe realizarse puesto que el producto no puede ser molido en tal condición, este paso tendrá que realizarse de 10 a 15 h, antes de requerirse la carne para el molido o la limpieza.

Para la preparación de la salmuera, el equipo con el que se cuenta actualmente es suficiente para la realización de los 10 lotes diarios requeridos. Se cuenta con una mezcladora industrial con capacidad para 800 kg. de salmuera, como se muestra en el diagrama 3.10, se consideró el tiempo para preparar el área de trabajo, realizar la limpieza inicial, después de esta actividad es preciso agregar una cantidad de agua necesaria y hielo, debido a que las proporciones utilizadas en la fabricación de salmueras son desarrollos de formulaciones guardados por las empresas de alimentos, no se incluirá detalle alguno de las cantidades utilizadas.

La operación siguiente consiste en llenar la mezcladora en el nivel requerido, se enciende el motor para mezclar los ingredientes que se vayan incorporando, una vez incorporados los ingredientes la salmuera debe ser utilizada en un periodo no mayor a 3 horas, por lo que debe ser vaciada la salmuera en los contenedores para masajeo. Una carga de 800 kg de salmuera es suficiente para dos contenedores de masajeadora, de 800 kg c/u.

Simultáneamente a la preparación de la salmuera se inicia el molido de carne el cual inicia con la preparación del área de trabajo y de la maquinaria, este es un proceso continuo, la maquinaria procesa aproximadamente 2 ton/h de carne, por lo que este equipo cumple con las necesidades de producción. Para un lote de 1600 Kg es necesario un aproximado de 800 kg de carne, esto significa que para moler la cantidad necesaria de un lote de producción, se requieren de 25 minutos, los 8 lotes diarios necesitarán un aproximado de 3 horas y media, mas la carne utilizada en otras aéreas, se estima que el molino trabaje de manera continua durante 4 horas como se muestra en la figura 3.10

Tabla de Justificación de la Maquinaria y Equipo utilizado

Min	Hrs	Salmuera	EMBUTIDO	Molienda
10	7:00:00	Preparar área de trabajo	Limpieza Maquina	Limpieza y preparación de Maquinaria
20		Llenar tanque con agua	Preparación de la maquinaria	
30		Preparar Salmuera para Lote 1		
40		Limpiar		
50			Embudo de Lote 1	Molienda 2 Ton
60	Llenar tanque con agua			
10	8:00:00	Preparar Salmuera para Lote 2	Embudo de Lote 2	
20		Limpiar		
30		Llenar tanque con agua		
40		Preparar Salmuera para Lote 3	Embudo de Lote 3	Molienda 2 Ton
50		Limpiar		
60	Llenar tanque con agua			
10	9:00:00	Preparar Salmuera para Lote 4	Embudo de Lote 4	
20		Limpiar		
30		Llenar tanque con agua		
40		Preparar Salmuera para Lote 5	Embudo de Lote 5	Molienda 2 Ton
50		Limpiar		
60	Llenar tanque con agua			
10	10:00:00	Preparar Salmuera para Lote 6	Embudo de Lote 6	Molienda 2 Ton
20		Limpiar		
30		Llenar tanque con agua		
40		Preparar Salmuera para Lote 7	Embudo de Lote 7	Molienda 2 Ton
50		Limpiar		
60	Llenar tanque con agua			
10	11:00:00	Preparar Salmuera para Lote 8		Desmonte de la
20		Limpiar		
30		Llenar tanque con agua		
40		Preparar Salmuera para Lote 9	Embudo de Lote 8	Limpieza profunda
50		Limpiar		
60				
10	12:00:00			
20				
30		Llenar tanque con agua		
40		Preparar Salmuera para Lote 10	Limpieza Maquinaria	
50		Limpiar		
60				
10	13:00:00			
20				
30		Llenar tanque con agua		
40		Preparar Salmuera para Lote 9	Limpieza Maquinaria	
50		Limpiar		
60				
10	14:00:00			
20				
30		Llenar tanque con agua		
40		Preparar Salmuera para Lote 10	Limpieza Maquinaria	
50		Limpiar		
60				

Figura 3.10

Una vez completado el proceso de molido y la preparación de salmuera, el siguiente paso es en el masajeo, el cual consiste en introducir una proporción de salmuera y otra de carne a un contenedor de acero inoxidable, para que, por medio de un motor con espas, realice la función de masajeo; en el diagrama 3.11 se observa que antes de iniciar con la operaciones es necesario vaciar el contenedor y realizar una limpieza, puesto que en ellos se almacena el lote del día anterior, el cual habrá finalizado un periodo de reposo de mínimo de 12 horas, el lote que es vaciado, deber ser transportado al área de embutido; mientras que la masajeadora se prepara, en este inicia un ciclo de masajeo, y 12 horas de reposo. Una vez que las masajeadoras 1 y 2 se han vaciado para ser reabastecidas nuevamente, la operación continua con todas las demás, que dan un total de 18, el tiempo de trabajo por cada contenedor es de aproximadamente 35 min, prácticamente después de este tiempo, el proceso es automático.

En el área de embutido el proceso inicia una vez que el primer lote de pasta de las masajeadoras ha sido vaciado y llevado hasta el área de trabajo, a partir de este momento, la máquina trabaja en un proceso continuo, mientras la alimentación de pasta no se detenga la embutidora trabajará a un ritmo de 10 piezas por minuto, por lo que este equipo trabaja un tiempo aproximado de 5 horas, también hay que considerar el tiempo para preparar el equipo y la limpieza por razones obvias de sanidad y protección del equipo.

Las piezas embutidas son transportadas al área de cocimiento, donde cada pieza es introducida a un molde de acero inoxidable, mientras tanto los hornos deben haber sido prendidos para que alcancen una temperatura de 60° C, los tiempos de, también se tiene programado el tiempo necesario para introducir los moldes al horno.

El tiempo de cocimiento es de aproximadamente 5 horas, una vez que un horno esta listo, se comienza con el siguiente horno, en este caso, para cubrir la demanda son necesarios 5 hornos con capacidad de 1600kg, que da un total de 10 lotes, para esto los hornos tendrán que ser utilizados en dos turnos.

Min	Hrs	Masajeo 1 y 2	Masajeo 3 y 4	Masajeo 5 y 6	Masajeo 7 y 8	Masajeo 9 y 10	Masajeo 11 y 12	Masajeo 13 y 14	Masajeo 15 y 16	
10	7:00:00									
20										
30										Vaciar contenedores, enviar a embutido
40										Limpiar contenedor
50										Preparar contenedor
60										
10	8:00:00		Vaciar contenedor, enviar a embutido							
20										
30			Limpiar contenedor							
40			Preparar contenedor							
50										
60										
10	9:00:00			Vaciar contenedor, enviar a embutido						
20										
30				Limpiar contenedor						
40				Preparar contenedor						
50										
60										
10	10:00:00				Vaciar contenedor, enviar a embutido					
20										
30					Limpiar contenedor					
40					Preparar contenedor					
50										
60										
10	11:00:00					Vaciar contenedor, enviar a embutido				
20										
30						Limpiar contenedor				
40						Preparar contenedor				
50										
60										
10	12:00:00							Vaciar contenedor, enviar a embutido		
20										
30								Limpiar contenedor		
40								Preparar contenedor		
50										
60										
10	13:00:00								Vaciar contenedor, enviar a embutido	
20										
30									Limpiar contenedor	
40									Preparar contenedor	
50										
60										
10										
20										

Figura 3.11

Hrs	Horno 1	Horno 2	Horno 3	Horno 4	Horno 5
7:00:00					
8:00:00	Calentar hornos Introducir en Moldes				
9:00:00	COCIMIENTO LOTE 1	Introducir en Moldes			
10:00:00			Introducir en Moldes		
11:00:00				Introducir en Moldes	
12:00:00			COCIMIENTO LOTE 2	COCIMIENTO LOTE 3	COCIMIENTO LOTE 4
13:00:00	Vaciar Horno Desmolde de piezas Introducir en Moldes				COCIMIENTO LOTE 5
14:00:00	COCIMIENTO LOTE 6	Vaciar Horno Desmolde de piezas Introducir en Moldes			
15:00:00			Vaciar Horno Desmolde de piezas Introducir en Moldes		
16:00:00				Vaciar Horno Desmolde de piezas Introducir en Moldes	
17:00:00			COCIMIENTO LOTE 7		Vaciar Horno Desmolde de piezas Introducir en Moldes
18:00:00			COCIMIENTO LOTE 8	COCIMIENTO LOTE 9	
19:00:00	Vaciar Horno Desmolde de piezas				COCIMIENTO LOTE 10
20:00:00		Vaciar Horno Desmolde de piezas			
21:00:00			Vaciar Horno Desmolde de piezas		
22:00:00				Vaciar Horno Desmolde de piezas	

Figura 3.12

3.11 Distribución de planta

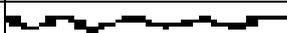
El diseño de la planta tiene como objetivo la distribución óptima de cada una de las áreas en el terreno disponible. Esta parte del estudio será de utilidad para dar solución a los problemas de distribución con los que se cuenta actualmente, esto quiere decir, que la planta será diseñada bajo los criterios de recorrido mínimo de materiales, seguridad y la continuidad del proceso, es decir evitar el cruce de líneas de trabajo y la obstrucción de pasillos.

Para realizar la distribución, se utiliza el método de Distribución Sistemática de Instalaciones de la planta o SLP (Systematic Layout Planning), el cual tiene como principio obtener un diagrama de relación de actividades, éste está constituido de dos códigos. El primero de ellos es un código de cercanía que está representado por letras y por líneas, donde cada letra (o número de líneas) representa la necesidad de que dos áreas estén ubicadas cerca o lejos una de otra, el segundo, representado por números, cada número representa el “porque” se decide que un área este lejos o cerca de otra.

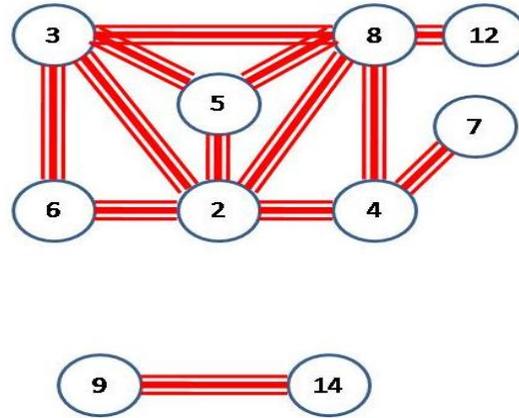
Tabla 3.36 Código de razones

Número	Razón
1	Por control
2	Por higiene.
3	Por proceso.
4	Por conveniencia.
5	Por seguridad.

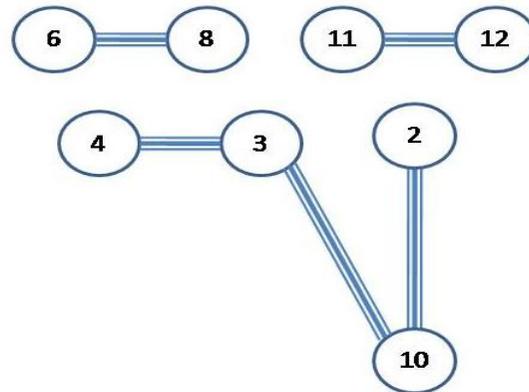
Tabla 3.37 Código de cercanía

LETRA	ORDEN DE PROXIMIDAD	VALOR EN LINEAS
A	olutamente neces	
E	ecialmente import	
I	ortante	
O	inaria	
U	importancia	
X	eseable	
XX	y indeseable	

Diagramas de A's

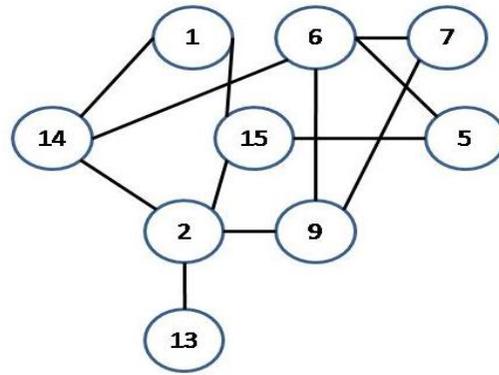


Diagramas de E's

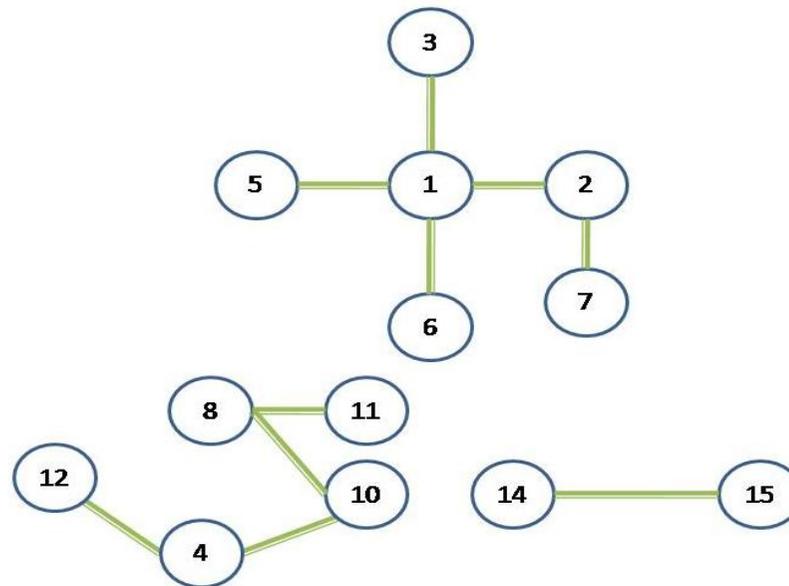


Figuras 3.15 y 3.16

Diagramas de O's



Diagramas de I's



Figuras 3.17 y 3.18

Diagrama general de hilos

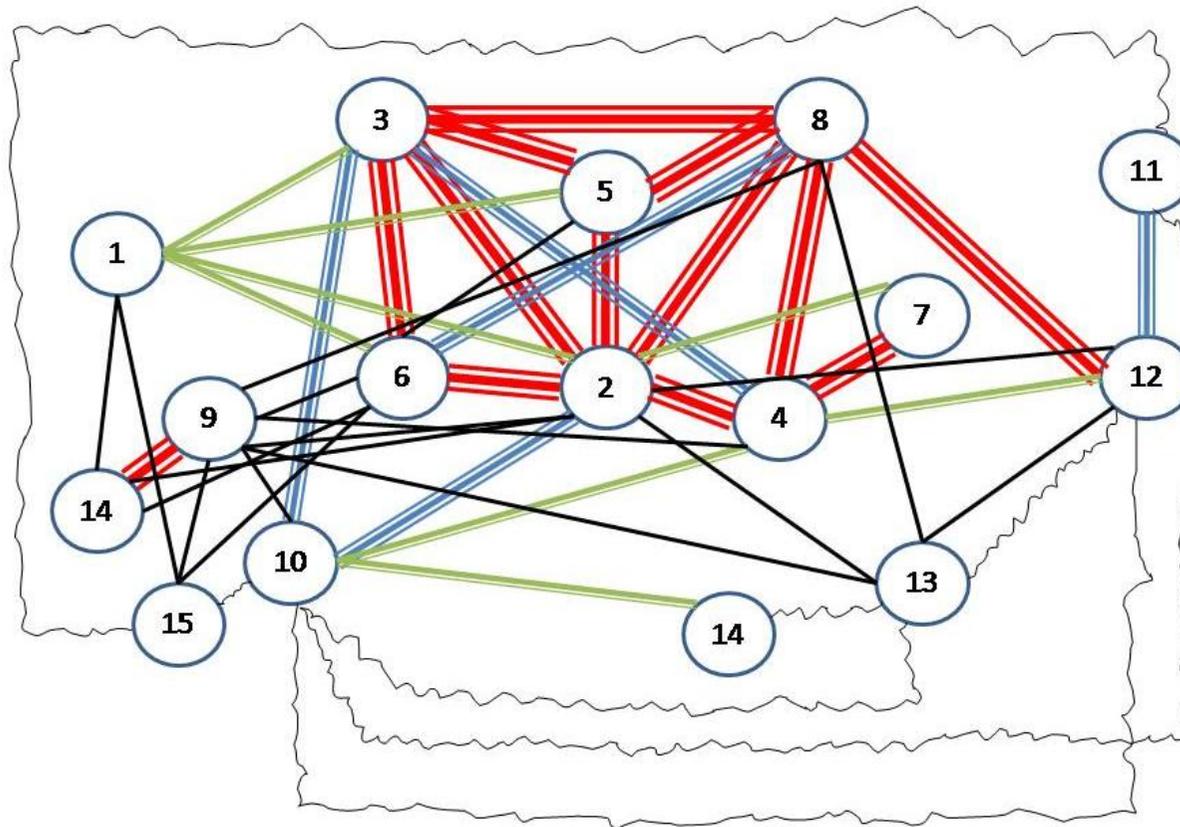


Figura 3.19

Diagrama General de Áreas de Producción

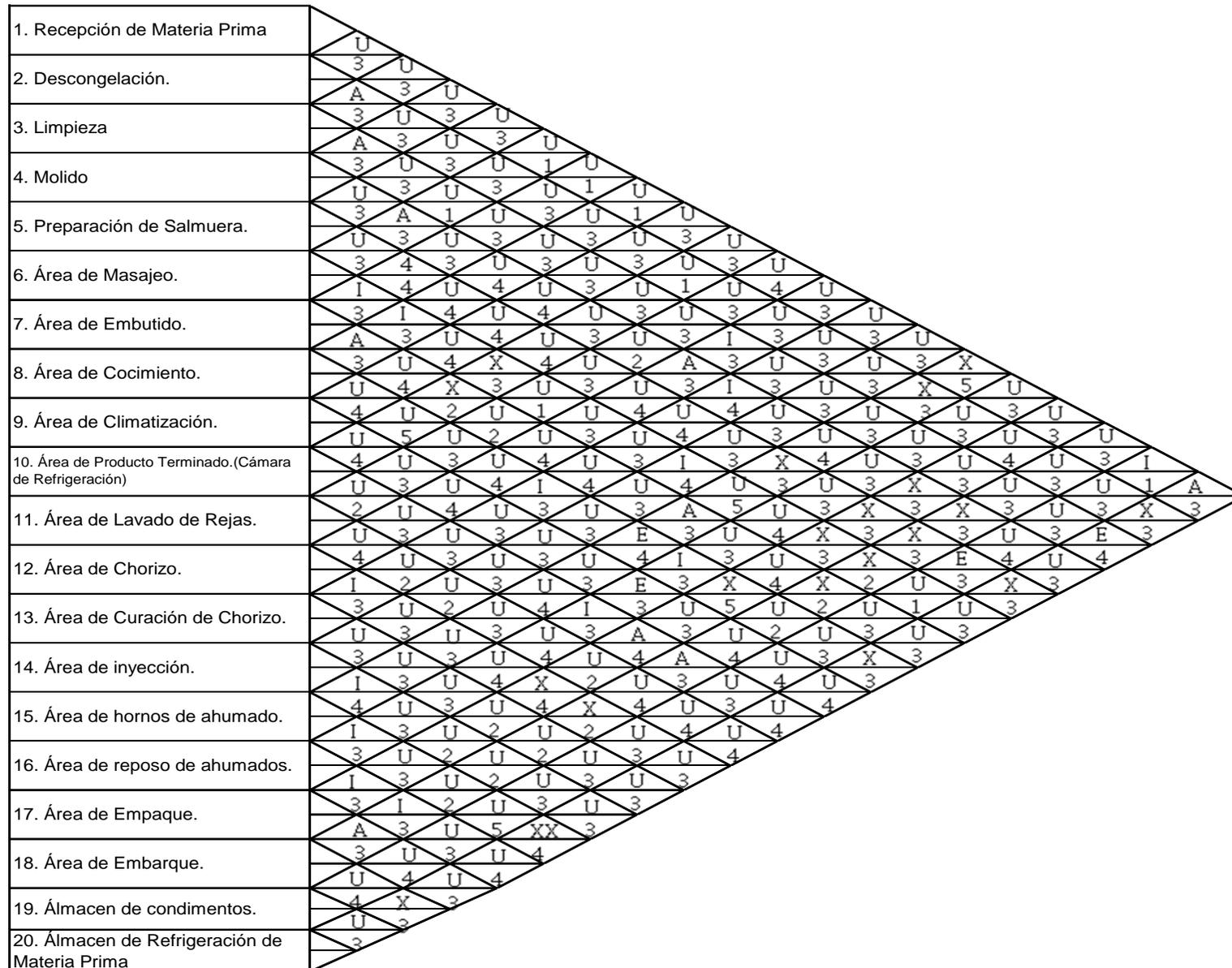


Figura 3.20

Diagrama general de hilos (producción)

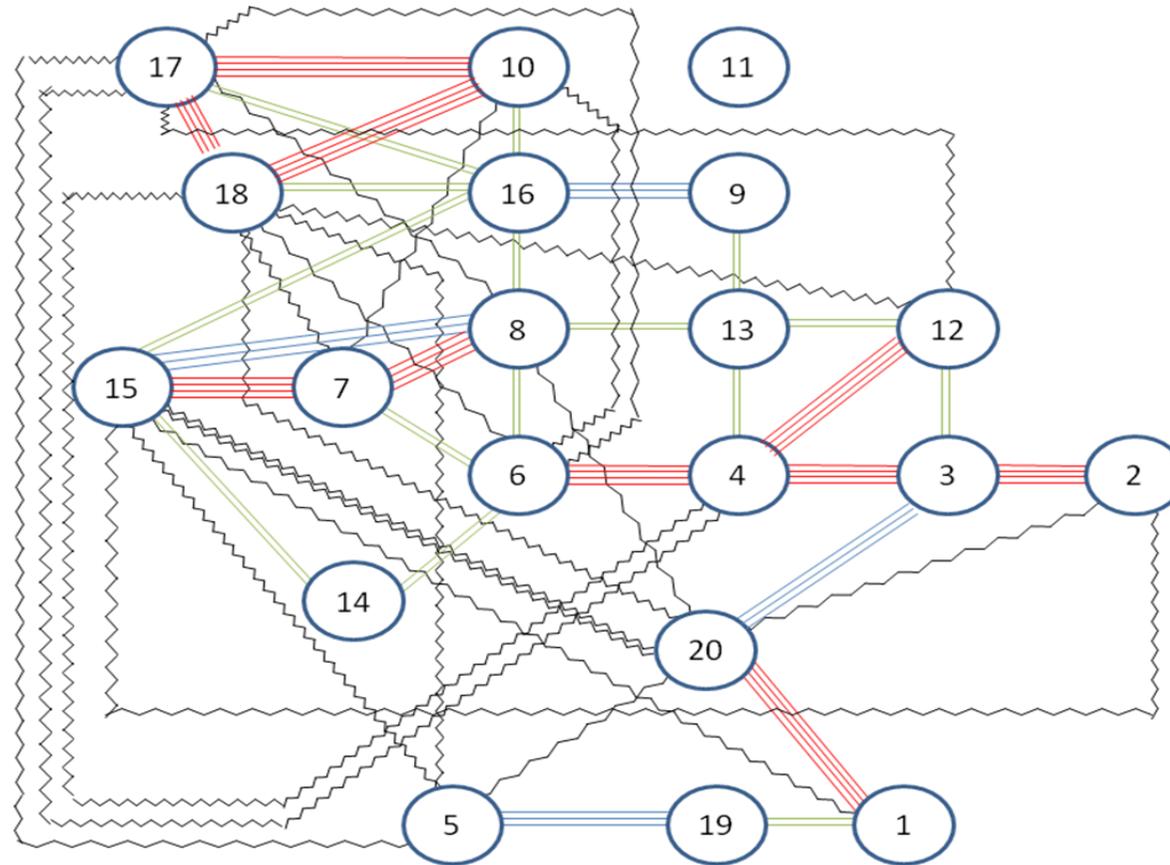


Figura 3.21

Determinación de las áreas de trabajo necesarias

Una vez que el equipo y mano de obra a utilizarse en el proceso han sido definidos, es necesario calcular el espacio físico a utilizarse.

Las áreas físicas que son consideradas en la empresa se enuncian a continuación, es importante mencionar que se consideraron las áreas actuales de la empresa.

- Estacionamiento
- Almacenes de materia prima y producto terminado
- Producción
- Mantenimiento
- Sanitarios Producción
- Sanitarios Oficinas
- Área administrativa
- Vigilancia
- Comedor
- Lavandería
- Áreas Verdes
- Salinización

Tabla 3.38

Áreas de la Empresa	Bases de Calculo	Dimensiones
Almacén de Producto Terminado	Véase memoria de calculo (1)	102.5
Oficinas administrativas	Véase memoria de calculo (2)	110
Área de estacionamiento	Véase memoria de calculo (3)	100
Sanitarios de producción.	Véase memoria de calculo (4)	40
Vigilancia	Véase memoria de calculo (5)	13
Comedor	Véase memoria de calculo (6)	30
Áreas verdes	Véase memoria de calculo (7)	250

1. Almacén de producto terminado (cámara fría).

Para el cálculo del área necesaria para el almacén de producto terminado se considera por conveniencia que se ocupe este espacio a su máxima capacidad, además considerando un margen adicional del 20% de seguridad tenemos que de los 10 lotes fabricados solo el 80% necesita de refrigeración, esta cantidad es contenida en 102 estibas. El espacio que requiere cada estiba es de 120 X 70 cm, por lo tanto para el total de estibas se necesitarán 122 estibas x (1.20 x 0.7) m da un total de 102.5 m²; las 122 estibas se obtienen considerando el margen del 20 % adicional. A estos 102.5 m² se debe sumar los 20 m² considerados para maniobrar en el almacén.

2. Oficinas Administrativas.

Actualmente se dispone de un área de 110m² para las oficinas administrativas repartidas en el área de Compras y Ventas, Dirección general, Sistemas, Recepción, Costos, Sala de Juntas y Baños. Con la nueva distribución no será necesario aumentar ni disminuir las dimensiones de esta área ya que el personal actual administrativo se piensa conservar.

3. Área de estacionamiento

Se consideran 8 cajones de estacionamiento los cuales miden 2.5m de ancho y 5m de largo con ello obtenemos un total de 100m² para el área de estacionamiento.

4. Sanitarios de Producción.

Según el reglamento de construcción, capítulo III, por cada 15 trabajadores se debe instalar un sanitario, por lo tanto, si en producción se tienen aproximadamente 50 trabajadores de los cuales, el 70 por ciento es de género masculino, se dispondrá de una instalación de 3 sanitarios, 3 lavabos, 3 regaderas y espacio para vestidores para hombres y 2 baños, 2 lavabos y regadera para mujeres, por lo tanto se dispondrá de un espacio de 40m².

5. Vigilancia.

Se destina un espacio de 13 m² incluyendo en esta el área para un sanitario.

6. Comedor

Se dispone actualmente de una estufa, un comedor, horno de microondas, refrigerador y lavabo para que los trabajadores puedan consumir sus alimentos, se destinará un área de 30m² para ello.

7. Áreas Verdes

Tomando en cuenta esta área para cubrir expansiones futuras si la empresa así lo requiere se le asignarán 300m².

Para determinar las dimensiones de producción se dividió en las diversas áreas que conforman este departamento, que se enlistan a continuación:

- Recepción de Materia Prima.
- Descongelación.
- Limpieza.
- Molido.
- Preparación de Salmuera.
- Área de Masajeo.
- Área de Embutido.
- Área de Cocimiento.
- Área de climatización.
- Área de Producto terminado (cámara de refrigeración)
- Área de Lavado de Rejas.
- Área de Chorizo.
- Área de Curación de Chorizo.
- Área de Inyección.
- Área de Hornos de Ahumado.
- Área de Reposo de Ahumados.
- Área de Empaque.
- Almacén de condimentos.
- Almacén de refrigeración de Materia Prima.

Tabla 3.39 Dimensiones de las Áreas de Producción

Áreas de Producción	Dimensiones m2
Recepción de Materia Prima. (1)	25
Descongelación. (2)	40
Limpieza.(3)	20
Molido. (4)	60
Preparación de Salmuera. (5)	18
Área de Masajeo. (6)	96
Área de Embutido. (7)	18
Área de Cocimiento. (8)	73
Área de climatización. (9)	50
Área de Lavado de Rejas. (10)	45
Área de Chorizo. (11)	20
Área de Reposo de Chorizo.	18
Área de Inyección.(12)	15
Área de Hornos de Ahumado.(13)	45
Área de Reposo de Ahumados.	40
Área de Empaque.(14)	15
Almacén de condimentos.(15)	20
Almacén de refrigeración de Materia Prima.(16)	95

1. Recepción de materia prima.

Espacio necesario para que manibre un montacargas de 1.5, espacio para báscula de plataforma de 1 ton.

2. Área de descongelación

Se considera un área suficiente para acomodar 50 estibas de (1.2X.6) m lo que aproximadamente da un total de 40 m²

3. Limpieza

En esta área se colocara una mesa de 1.5x4 m y se debe dejar espacio suficiente para las estibas que se vayan acumulando.

4. Molido

En esta área, se encuentran las maquinas para moler la carne, hay que considerar que se debe dejar espacio para maniobras y las estibas que se requieran.

5. Preparación de salmuera

Espacio necesario para máquina de hielo y revoladora industrial de 800 Kg, de 1 m de radio aproximadamente. Una báscula de 500 kg.

6. Área de Masajeo

En el área de masajeo, se consideró el espacio necesario para 16 contenedores de 800 kg. (1m de radio) Debe existir un espacio para maniobrar entre los contenedores.

7. Área de embutido

Espacio necesario para la Embutidora y engrapadora automática.

8. Área de cocimiento

El área estará conformada por 5 hornos de 3X3 m aproximadamente. Debe haber al menos un espacio de un metro frente a los hornos para maniobras, de abastecimiento y vaciado de los mismos. Espacio suficiente para racks en la que se acomodarán 2500 moldes metálicos

9. Área de climatización

Espacio suficiente para acomodar 50 estibas de 1.2X.7 cm.

10. Área de lavado de rejas

Área necesaria para acomodar estibas de canastillas de plástico, área para una tina de acero inoxidable de 1X1 m² y un túnel de lavado de acero inoxidable de 1.5X1 m². Hay que destacar que es posible usar el criterio de el espacio cubico ya que las estibas serán de canastillas de plástico sin material, lo que las hace mas livianas y esto ayuda a economizar espacios.

11. Área de chorizo

Para el cálculo de esta área se consideró una mesa de trabajo de 3 m², embutidora y tina de acero inoxidable para depositar embutido 2 m², 1 m² para bascula de 500 kg, molino 1.5 m², lavamanos y área

para sanitización 2 m², mezcladora de 1.5 m². Además de tener espacio para maniobras y colocar las estibas con pasta.

12. Área de inyección

Son necesarios 3 m² para la máquina de inyección y un área de maniobras.

13. Área de hornos de ahumado

Se requieren 5 hornos de 1.2X2.5 m que equivalen a 15 m², mas un espacio de maniobras de 6 m², además de un área asignada para la preparación de los productos ahumados de 25 m².

14. Área de empaque

Se requiere un espacio necesario para dos máquinas de sellado al vacío de 1.5 m² cada una, una mesa de acero inoxidable de 2 m², una máquina de termo formado de 1.5 m² y área de maniobras.

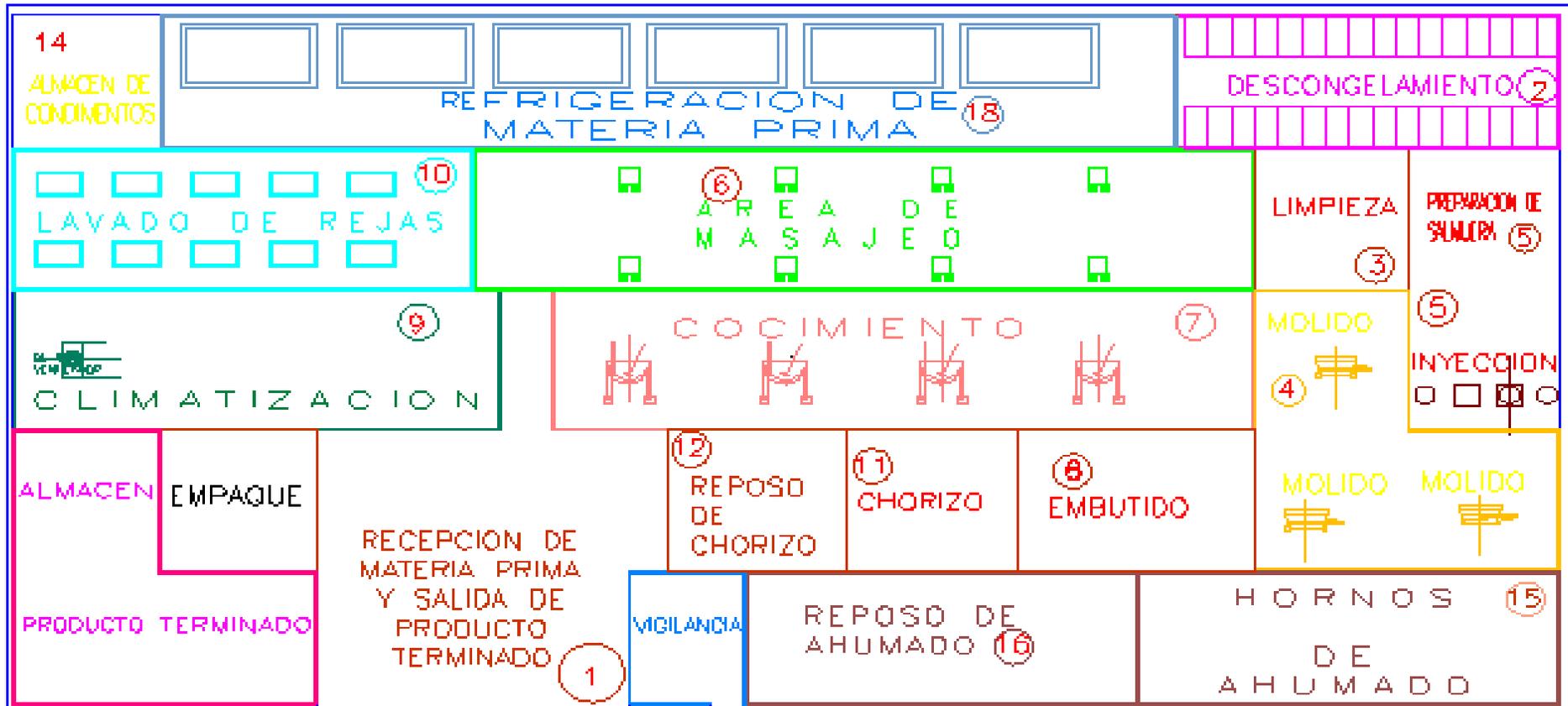
15. Almacén de condimentos

Actualmente se utiliza un área de 20 m² para el almacén de condimentos y embalaje, el conservar un área de dimensiones similares a pesar de aumentar las cantidades no representa complicaciones, ya que se considerara el principio de espacio cúbico, que actualmente no es posible aplicar por cuestiones de espacios además de que la utilización de condimentos es mínima en comparación a el uso de agua y carne.

16. Almacén de materia prima

Para el cálculo del área necesaria para el almacén de materia prima se considera por conveniencia que se ocupe este espacio a su máxima capacidad, además considerando un margen adicional del 20% de seguridad tenemos que de los 10 lotes fabricados, aproximadamente se requieren 9500 kg de carne diaria. El espacio que requiere cada estiba es de 120 X 70 cm, en cada estiba se contienen 125 kg de carne, por lo tanto para el total de estibas se necesitarán 100 estibas x (1.20 x 0.7) m da un total de 85 m²; además de este espacio, se debe considerar espacio para maniobras.

Además de las áreas anteriormente descritas, se considera un espacio de 12 m² para la Oficina de control de calidad y producción, y el laboratorio y un pasillo de 6 m² para el área de sanitización, por el cual, según disposiciones oficiales de SAGARPA



REMODELACION DE EMPAQUE DE CARNE				
POR AUMENTO DE CAPACIDAD DE PROCESO DE LOS PRODUCTOS PROCESADOS Y POR AUMENTO DE AREA Y CARGO DE UBICACION DE LA PLANTA				
OPERAOS	CONTENIDO	SEMANAS	ACTIVIDAD	TIPO DE
Preparación de materia prima	Colas de 35 m ² y sacos de 300 de cebolla y especias	1	Remoción de estufas	Casa
Descongelación	Con agua salada, sin hielo y con suc	2	Revisión	Revisión
Lavado	En mano, con las siguientes maquinarias	3	Revisión	Revisión
Molida	maquina (molinillo) manual	4	maquina (molinillo) manual	Revisión de
Preparación de salinera	manera	5	o (molinillo) manual, o (molinillo) manual con el contenido	efector (maquina) y (maquina) de almacenamiento
Molida	12 unidades de 300 kg/m ² y una de 100 kg/m ²	6	maquina de molida de mano	maquina
Revisión de maquina	con una 1/2	7	maquina de molida manual	maquina de maquina de 12 maquina
Embutido	en mano	8	maquina de mano, (maquina) manual	maquina de maquina de 12 maquina, (maquina) manual
maquina	maquina de maquina manual o (maquina) manual	9	maquina de maquina manual o (maquina) manual	maquina
Revisión	4 maquina de maquina	10	maquina de maquina manual o (maquina) manual	maquina

4.0 Estudio económico

El estudio de la evaluación económica es la parte final de toda la secuencia de análisis realizados en un proyecto. Una vez finalizada la etapa técnica del estudio, el análisis económico se enfocará a determinar cual es el monto de los recursos económicos necesarios para realizar el proyecto, así como la inversión necesaria para que la planta opere tanto en el área de producción como en las aéreas administrativas y de ventas.

Las consideraciones acerca de los costos que influyen en la decisión de una inversión constituyen uno de los elementos con mayor peso para la correcta evaluación de los proyectos de inversión. En este capítulo se analizan los principales conceptos y aplicaciones de costos, tanto directos como indirectos, y la forma en que deberán ser empleados en la formulación y evaluación de proyectos en una empresa.

Sin embargo, a pesar de conocer el costo total de la inversión e incluso las utilidades probables del proyecto, es necesario un análisis de rentabilidad económica para comprobar que el proyecto es viable.

Para efectos de este estudio, los métodos empleados son VPN y análisis incremental, ya que consideran el cambio del valor inicial del dinero a través de un periodo de tiempo y la posibilidad de comparar dos proyectos posibles para determinar la conveniencia que exista en uno por encima del otro.

4.0.1 Costos

El término costo tiene muchas acepciones distintas, aunque la definición más adecuada para el análisis de inversiones es la que considera como la reducción en dinero que implica comprometer este recurso para una opción particular de negocio, antes de calcular el beneficio que ella reporta. En este sentido, el concepto de costo involucra la totalidad de egresos ocasionados por una alternativa, ya sea que se derive de una inversión, un gasto de operación o un costo de oportunidad.

Costos de producción: Son el reflejo de las determinaciones realizadas en el estudio técnico que intervengan en el proceso productivo.

Costos de administración: Son como su nombre lo indica, los costos provenientes para la realización de las funciones administrativas dentro de la empresa. Los cuales no solo consideran los sueldos del personal administrativo y gastos de material de oficina. Si se realizan gastos inherentes a otros departamentos no relacionados con producción deberá incluirse en este apartado, tal es el caso de los costos generados en áreas como finanzas, recursos humanos, relaciones publicas, etc.

4.0.2 Inversión

La inversión en un proyecto de evaluación se refiere a la realizada propiamente para la adquisición de los activos fijos y diferidos, necesarios para las operaciones.

Los activos fijos son aquellos bienes propiedad de la empresa, como terrenos, edificios, maquinaria, equipo, mobiliario, vehículos, herramientas entre otros, también son asociados por su naturaleza de ser adquiridos para llevar acabo el giro habitual de la empresa.

Los activos diferidos son el conjunto de bienes propiedad de la empresa los cuales no son tangibles, tales como patentes de invención, marca, diseños comerciales, nombres comerciales, gastos operativos, etc.

4.0.3 Depreciación y amortización

Depreciación y amortización son dos conceptos relacionados íntegramente, la palabra depreciación se refiere a la utilización de un activo fijo o tangible, el cual, debido a su uso, disminuye su precio.

Por otro lado, la amortización es un término asociado con aspectos financieros, estrictamente hablando, el termino es el mismo al de depreciación con la diferencia que la amortización aplica a los activos diferidos.

Se cuentan con diversos métodos para calcular el cargo anual de depreciación, sin embargo, el más comúnmente utilizado es el de Línea Recta. Este método consiste en recuperar el valor del activo en una cantidad que es igual a lo largo de cada uno de los años de vida fiscal.

4.0.4 Capital de trabajo

El capital de trabajo se define como la diferencia numérica entre el activo circulante y el pasivo circulante. Desde un enfoque practico, el capital de trabajo representa el capital adicional, distinto de la inversión en activo fijo y diferido, con el que debe contar la empresa para poder sustentar y financiar la producción durante el periodo inicial del proyecto antes de percibir ingresos.

A pesar de que el capital de trabajo es una inversión inicial, tiene la particularidad de su naturaleza circulante a diferencia de la inversión realizada en el activo fijo y diferido, esto quiere decir que mientras la inversión fija y diferida puede recuperarse vía fiscal, mediante el mecanismo de la depreciación y amortización, la inversión en capital de trabajo no puede ser recuperada por tal medio, ya que la empresa deberá cubrirla a corto plazo.

4.0.5 Punto de equilibrio

El análisis del punto de equilibrio es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios obtenidos de estos rubros.

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los beneficios por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y los variables, esto no debe confundirse como un punto en el que no se generan pérdidas, ya que en este no es posible contabilizar el tiempo utilizado además de que la rentabilidad de la empresa debe encontrarse por arriba del punto de equilibrio.

4.0.6 Estado de resultados

La finalidad del estado de resultados o de pérdidas y ganancias es calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto, que son, en forma general, el beneficio real de la operación de la planta, y que se obtienen restando de los ingresos los costos generados en la planta y los impuestos que se deben pagar.

4.0.7 TMAR

Todo inversionista debe tener una tasa de referencia sobre la cual basarse para realizar una inversión ya que esta determinará la conveniencia del desembolso, sin olvidar que el objetivo principal de toda empresa es generar ganancias, es decir, beneficiarse de la inversión realizada.

Para determinar esta tasa, primero se debe considerar que para que el dinero crezca en términos reales, el índice porcentual de ganancias deberá ser mayor que la inflación, ya que ganando un rendimiento igual a la inflación, el dinero solo mantiene su poder adquisitivo.

Por tanto, la TMAR se puede definir como:

$$\text{TMAR} = \text{tasa de inflación} + \text{premio al riesgo}$$

El premio al riesgo significa el verdadero crecimiento del dinero y se le llama así porque el inversionista siempre arriesga su dinero y por arriesgarlo merece una ganancia adicional sobre la inflación. Como el premio es por arriesgar, significa que a mayor riesgo, se merece una mayor ganancia.

El valor asignado depende de diversos parámetros, los más significativos son: la estabilidad de venta de los productos, de la estabilidad o inestabilidad de las condiciones macroeconómicas del país y de las condiciones de competencia del mercado.

4.0.8 VPN

El valor presente neto significa traer las cifras de periodos futuros al presente a su valor equivalente y restarlo a la inversión inicial. Estos flujos se descuentan a una tasa que corresponde a la TMAR. La influencia de la TMAR en el cálculo del VPN es determinante. Tanto los flujos netos de efectivo (FNE) o ganancias de los años futuros como la TMAR se calculan con base en las expectativas de inflación que, se estima, sucederá en periodos futuros.

4.0.9 Análisis Incremental

Para este proyecto en particular debemos recurrir al método de evaluación económica por análisis incremental, debido a que se tienen presentes dos opciones de inversión, puesto que no se trata de un proyecto nuevo, la empresa actualmente genera ingresos por ello representa la inversión actual la cual se debe comparar contra la propuesta de realizar un cambio de las instalaciones (propuesta de inversión). Por ello es necesario evaluar la factibilidad económica del cambio, pues puede no ser rentable el realizar una inversión aunque represente a simple vista una mayor capacidad de producción.

Este método considera el VPN de cada proyecto, el primer criterio de aceptación será que $VPN > 0$, en caso de que ambos proyectos sean rentables, se compararan ambos VPN para determinar si la ganancia es mayor de un proyecto sobre otro. Esto se traduce en la siguiente formula.

$$VPN_{(A:B)} = VPN_A - VPN_B$$

Si la diferencia de $VPN > 0$ se acepta el proyecto.

4.1 Costos de Producción

La planta esta planeada para laborar únicamente un turno de trabajo, la posibilidad de que ésta trabaje dos o tres turnos, esta directamente condicionada con la capacidad de el área de masaje, ya que solo se cuenta con los contenedores para la cantidad propuesta, si es necesario incrementar la capacidad es posible, siempre y cuando se adquieran las masajeadoras requeridas. Otros equipos como la embutidora y molino, tienen capacidad suficiente para incrementar la producción 63% más.

Tabla 4.1 Aprovechamiento de la capacidad instalada

Periodo Anual	Producción Anual (toneladas)	Aprovechamiento de la Capacidad
6	4200	31%
7	4200	31%
8	4200	31%
9	4500	36%
10	4950	37%

*El aprovechamiento de la capacidad fue calculado en base al equipo más costoso, el cual es la embutidora.

Tabla 4.2 Capacidad de producción

	Producción diaria (Toneladas)	Capacidad Mensual (Toneladas)	Capacidad anual (Toneladas)
Capacidad Producción Embutidora	45	1125	13500
Producción periodo 6,7 y 8	14	350	4200
Producción periodo 9	15	375	4500
Producción periodo 10	16	400	4800

4.1.1 Presupuesto de costos de producción

El costo de producción esta conformado por todas aquellas partidas que intervienen directamente en producción. Para realizar este costeo se debe mostrar los costos y cantidades necesarias para la fabricación del producto. Debido a que las proporciones y porcentajes en la utilización de ingredientes y condimentos son desarrollos únicos en cada empresa, el nombre de la materia prima no se utilizará, refiriéndose a cada componente de la formula como MP (X).

La base de cálculo utilizada para el consumo anual fue tomada a partir de la capacidad instalada planeada en la planta. El balance de la materia prima no fue mostrado por las razones anteriormente señaladas, en cambio, se muestra la cantidad total en kilogramos de los ingredientes que se utilizan para un lote de producto con una nomenclatura, de igual manera, el costo que es mostrado en la tabla 4.3, es la suma de los costos de estos productos.

Tabla 4.3 Costos de materia prima

Materia Prima	Costo pesos Kg.	Consumo anual Kg.)	Costo anual en pesos
MP1	\$35.23	48000	\$1,691,040.00
MP2	\$21.97	9690	\$212,889.30
MP3	\$89.94	4800	\$431,712.00
MP4	\$30.72	9600	\$294,912.00
MP5	\$4.50	24000	\$108,000.00
MP6	\$2.05	48000	\$98,400.00
MP7	\$115.51	12000	\$1,386,120.00
MP8	\$115.11	20400	\$2,348,244.00
MP9	\$921.40	30	\$27,642.00
MP10	\$11.18	36000	\$402,480.00
MP11	\$538.70	480	\$258,576.00
MP12	\$44.52	4800	\$213,696.00
MP13	\$37.07	6000	\$222,420.00
MP14	\$10.50	237000	\$2,488,500.00
MP15	\$17.78	19200	\$341,376.00
Carne (Cerdo y/o pavo)	\$24.00	2520000	\$60,480,000.00
Total			\$71,006,007.30

Tabla 4.4 Costos de envases y embalajes

Materia Prima	Cantidad por lote	Consumo diario en 10 lotes (Kg.)	3% de merma	Costo unitario en pesos	Consumo anual	Costo anual en pesos
Grapas	640	6400	6592	\$0.26	1977600	\$514,176.00
Etiquetas	320	3200	3296	\$3.80	988800	\$3,757,440.00
Funda	320	3200	3296	\$2.30	988800	\$2,274,240.00
Total					988800	\$6,545,856.00

Tabla 4.5 Otros materiales

Concepto	Consumo mensual	Consumo anual	Costo unitario	Costo anual en pesos
Cubre bocas desechable	1250	15000	\$0.27	\$4,050.00
Guantes (par)	50	600	\$7.00	\$4,200.00
Cofias	1250	15000	\$0.60	\$9,000.00
Batas	20	240	\$89.50	\$21,480.00
Botas industriales (par)	25	300	\$196.40	\$58,920.00
Artículos de Limpieza Cepillos y escobas Detergente Industrial Sanitizantes Bactericidas	-	-	\$800.00	\$240,000.00
Chamarras	3	36	\$235.00	\$8,460.00
Mandil	16	192	\$45.00	\$8,640.00
			Total	\$354,750.00

El cálculo para el uso de cofias, cubre bocas, botas y batas se realizó utilizando como base de cálculo la suma de los trabajadores que laboran en el área de producción, que da un total de 45, además se da un margen de 5 personas, en el cual se incluirá el personal que realice visitas a la planta, lo que da como resultado un número de 50 personas.

4.1.2 Consumo de agua

De acuerdo a reglamento de seguridad e higiene, un trabajador debe contar con una disponibilidad de 150 litros diarios de agua potable. La plantilla labora de la empresa será de 68 personas, por lo que se deberá contar con 10 200 litros. Otras necesidades de consumo de agua para la empresa son:

- Limpieza del equipo de producción = 1000 litros
- Limpieza diría general de la empresa = 800 litros
- Agua disponible para el personal = 10200
- Preparación de salmuera y producción = 6000 litros
- Limpieza de vehículos = 200 litros
- Riego de áreas verdes = 200 litros

Consumo diario total = 18 400 litros/día = 5, 520,000 litros/año, Se considera una proporción de 5% de imprevistos = 5, 796,000 litros/año = 5, 796 m³/año

De acuerdo con los datos publicados en un estudio realizado por Fitch Ratings hacia la Comisión Estatal de Aguas del Estado de Querétaro (CEAQ) la tarifa del agua hasta el 207 es de 9.18 pesos/m³, por lo que el costo anual de uso de agua se calcula a continuación.

Costo Total Anual: Tarifa de agua por m³ (\$9.18) X Consumo (5, 796 m³/año) = \$53,207.28

4.1.3 Consumo de energía eléctrica

- Consumo anual = Consumo diario total X 300 = 2082 X 300 = 624,600 kw/año
- Se considera un 5% adicional de imprevistos:
Consumo total = 624,600 X 1.05 = 655,830 kw/año
- Carga total por hora = 655,830 kw/año X 1 año/12meses X 1 mes/25 días X 1 día/8 h = 273.26 kw/h
- Demanda concentrada = 70% de la carga total = 273.26 X 0.7 = 191.28 kw/h
- Cargo por mantenimiento = 25% adicional sobre la carga total
- Cargo por alumbrado publico = 6% adicional sobre la carga total
- Carga total neta = 655,200 kw/año X 1.25 X 1.06 = 868,974 kw/año
- Horas por año = 8 h/día X 300 días/año = 2400 h
- Costo anual = 191.1 kw/h X 2400 h/año X 0.860 pesos/kw = \$394809.4 pesos/año

Tabla 4.6 Consumo de energía eléctrica

Equipo	Unidades	Numero Motores	Hp del motor	Consumo Kw./h/motor	Consumo Kw./h total	h/día	Consumo Kw.-h/día
Bascula electrónica de plataforma 500 Kg.	2	2	0.5	0.5	1	8	8
Bascula electrónica de plataforma 1000 Kg.	3	3	0.5	0.5	1.5	8	12
Ventilador 12"	4	4	0.5	0.5	2	8	16
Ventilador con tolva	1	1	0.5	0.5	0.5	8	4
Compresor 500 L	2	2	7.5	8	16	8	128
Embutidora Metalquimia	1	1	10	10	10	6	60
Maquina Hielo	1	1	15	15	15	8	120
Agitador para Salmuera cap. 800 Kg.	1	1	10	10	10	6	60
Masajeadora	20	20	0.5	0.5	10	12	120
Engrapadora	1	1	0.5	0.5	0.5	6	3
Motor cámara de congelación	4	4	10	10	40	24	960
Turbina (Horno de ahumado)	6	12	1	1.5	18	6	108
Motor para extractor (Horno de ahumado)	6	6	1	1.5	9	6	54
Campana extractora	3	3	1	1.5	4.5	6	27
Selladora al vacío	2	2	10	12	24	8	192
Túnel de Lavado de rejas	1	1	5	5.5	5.5	8	44
Molino para carne	1	1	20	20	20	6	120
Computadora	8	8	0.15	0.5	4	8	32
Esmeril de Banco (Mantenimiento)	2	2	0.5	0.5	1	2	2
Planta Soldadora (Mantenimiento)	1	1	5	5.5	5.5	2	11
Taladro de Banco (Mantenimiento)	1	1	0.5	0.5	0.5	2	1
						Total	2082

4.1.4 Costo de Mano de obra

En este cálculo es necesario considerar las determinaciones realizadas en el estudio técnico (ver tabla 3.33). La mano de obra debe ser dividida en Mano de obra directa, la cual se refiere al personal que participa directamente en los procesos productivos, y la mano de obra indirecta.

Costo de mano de obra indirecta

Tabla 4.7 MOI

Personal	Sueldo mensual en pesos	Sueldo anual en pesos
Gerente de Producción	\$14,000.00	\$168,000.00
Supervisor 1	\$8,000.00	\$96,000.00
Supervisor 2	\$8,000.00	\$96,000.00
Analista calidad	\$7,000.00	\$84,000.00
Auxiliar calidad	\$5,000.00	\$60,000.00
Jefe de mantenimiento	\$8,000.00	\$96,000.00
Auxiliar A	\$5,000.00	\$60,000.00
Auxiliar B	\$5,000.00	\$60,000.00
Total		\$720,000.00
Prestaciones 35%		\$972,000.00

Costo de mano de obra directa

Tabla 4.8 MOD

Plaza	Plazas/Turno	Turnos/Día	Sueldo mensual/plaza (pesos)	Sueldo anual/plaza (pesos)	Sueldo total anual (pesos)
Ayudante General	20	1	\$2,200.00	\$26,400.00	\$528,000.00
Operador B	10	1	\$2,600.00	\$31,200.00	\$312,000.00
Operador A	6	1	\$3,400.00	\$40,800.00	\$244,800.00
Total					\$1,084,800.00
Prestaciones 35%					\$1,464,480.00

De acuerdo a un estudio publicado por la Secretaria de Desarrollo Sustentable del estado de Querétaro tenemos lo siguiente:

Tabla 4.9 Prestaciones

Prestaciones de Ley en México	
Aguinaldo	15 Días
Vacaciones	6 días en el primer año
Prima Vacacional	No menor de 25% de los días de vacaciones
IMSS	Equivalente a 19.2% (dependiendo del riesgo empresa)
INFONAVIT	Equivalente a 5%
SAR	Equivalente a 5.15%

Por lo que se debe considerar 35% promedio adicional al total de los costos de mano de obra.

Los gastos anuales por mano de obra ascienden a un total de \$1, 804,800.00, considerando lo anterior tenemos que:

- Costos totales M.O. = \$1, 084,800.00 X 1.35 (Prestaciones) = \$1, 464,480.00
- Costos totales M.O.I = \$720,000.00 X 1.35 = \$ 972,000.00

4.1.5 Combustibles

El único gasto de combustible atribuible a la producción es por el suministro de Gas LP a los hornos de cocimiento y ahumado.

Tabla 4.10 Combustible

Concepto	Costos
Consumo de un horno (litros/hora)	5
Horas promedio trabajo	10
# de Hornos	11
Consumo diario (litros/día)	550
Consumo anual (litros/año)	165000
Costo anual por consumo de gas Lp	\$825,000.00

Costo de Gas LP = 5 pesos/litro

Costo anual por consumo de combustible = 165, 000 litros/año X \$5 = \$825,000

4.1.6 Costos por mantenimiento

Las decisiones de inversión y gastos en tareas de mantenimiento de equipos están fuertemente vinculadas con las políticas para enfrentar las fallas que generalmente ocurren en los procesos de producción. Varias políticas se observan en las empresas acerca de cómo enfrentar el mantenimiento o reparación de maquinarias, piezas y equipos.

Dentro del apartado de mano de obra indirecta se ha considerado lo concerniente al sueldo del personal de mantenimiento, mas sin embargo se deben considerar los gastos directamente atribuidos al mantenimiento del inmueble, maquinaria y equipo. Para ello se realizan los siguientes gastos:

Gastos de Mantenimiento del inmueble = 4% del valor del inmueble, el cual se calcula en \$5, 021, 000.00 ver tabla 4.11 por ello tenemos que los gastos de mantenimiento serán de \$200, 840 anuales.

Gastos de Mantenimiento de Maquinaria y equipo = 2% del valor de adquisición de los equipos especiales, a continuación se muestra el listado de los equipos especiales y su valor de adquisición con el fin de calcular los gastos de mantenimiento.

Tabla 4.11 Costos mantenimiento

Costo inmueble	\$5,021,000.00
-----------------------	----------------

Concepto	Costo
Gasto de mantenimiento del inmueble (4% valor inmueble)	\$200,840.00
Gastos de mantenimiento de maquinaria y equipo	\$104,228.16
Total	\$305,068.16

Tabla 4.12 Mantenimiento maquinaria

Equipo	Valor de Adquisición	Gasto de Mantenimiento (2%)
Engrapadora automática	\$588,341.34	\$11,766.83
Túnel de lavado	\$450,000.00	\$9,000.00
Equipo de refrigeración	\$142,839.49	\$2,856.79
Embutidora para cocidos	\$1,131,000.00	\$22,620.00
Bombas hidráulicas	\$119,686.00	\$2,393.72
Etiquetadora	\$119,541.00	\$2,390.82
Empaquetadoras al vacío	\$650,000.00	\$13,000.00
Maquina de hielo	\$250,000.00	\$5,000.00
Embutidora chorizos	\$980,000.00	\$19,600.00
Equipo de refrigeración	\$250,000.00	\$5,000.00
Molino	\$350,000.00	\$7,000.00
Calentadores hornos	\$180,000.00	\$3,600.00
Total		\$104,228.16

4.1.7 Costo de control de calidad

Ya se había considerado dentro de los costos de mano de obra indirecta los sueldos de personal del área de calidad de la empresa, pero es necesario tomar en cuenta que existen otros costos atribuibles a este apartado.

Tabla 4.13 C.C.

Concepto	Costo
Costo por análisis de laboratorio	\$195,000.00
Costo por instrumental	\$115,000.00
Total	\$310,000.00

4.2 Presupuesto de gastos de administración

De acuerdo con el organigrama de la empresa mostrado en el estudio técnico, esta contaría con un gerente general, una secretaria, dos personas en el área de contabilidad, una persona en el área de sistemas, personal de vigilancia (2), personal de limpieza (3), recepcionista y recursos humanos.

Tabla 4.14 Personal Administrativo

Concepto	Plazas/Turno	Sueldo mensual en pesos	Sueldo anual en pesos
Director General	1	\$80,000.00	\$960,000.00
Secretaria	2	\$4,500.00	\$54,000.00
Contabilidad	1	\$8,000.00	\$96,000.00
Auxiliar de contabilidad	1	\$5,000.00	\$60,000.00
Sistemas	1	\$7,000.00	\$84,000.00
Recursos Humanos	1	\$8,000.00	\$96,000.00
Vigilancia	2	\$4,500.00	\$54,000.00
Limpieza General	3	\$3,500.00	\$42,000.00
		35% prestaciones	\$506,100.00
		Total	\$1,952,100.00

Otros gastos generados en la administración son los gastos de oficina, los cuales incluyen papelería, facturas, teléfono, mensajería y otros. Considerando el actual presupuesto y que los gastos en estas áreas se mantienen igual, se tiene que se destinarán \$3 ,000.00 mensuales, lo que equivale a \$36,000 anuales.

Se otorgará un servicio de comedor, concesionándolo externamente. El precio aproximado por cubierto es de \$10 y considerando que se tiene una plantilla de 67 trabajadores en la empresa, el costo es el que sigue:

- \$10 X 67 X 300 días laborales = \$201,000 anuales

Tabla 4.15 Otros gastos administración

Concepto	Sueldo mensual en pesos	Sueldo anual en pesos
Gastos de Oficina	\$3,000.00	\$36,000.00
Servicio de comedor	\$16,750.00	\$201,000.00
	Total	\$237,000.00

Total gastos de Admón.	\$2,189,100.00
-------------------------------	-----------------------

4.3 Presupuesto de gastos de venta

Tabla 4.16 Personal de ventas

Personal	Plazas	Sueldo mensual en pesos	Sueldo anual en pesos
Gerente de Ventas	1	\$25,000.00	\$300,000.00
Secretaria	1	\$4,500.00	\$54,000.00
Choferes	3	\$7,000.00	\$252,000.00
Repartidor	3	\$4,000.00	\$144,000.00
		35% prestaciones	\$350,700.00
		Total	\$1,100,700.00

Se considera un sueldo alto para el gerente de ventas ya que no se manejará un esquema de comisiones, así mismo los choferes tienen un sueldo por arriba del promedio pues la naturaleza del trabajo requiere que el personal sea de confianza con el fin de evitar mermas altas en este sentido.

Los gastos generados por papelería y teléfonos se consideran dentro del presupuesto de administración, no así, los gastos generados por el mantenimiento de vehículos, viáticos y publicidad. Su costo anual es el siguiente:

Tabla 4.17 Gastos de ventas

Concepto	Costo
Sueldos	\$1,100,700.00
Viáticos	\$90,000.00
Publicidad	\$2,100,000.00
Mantenimiento vehículos	\$80,000.00
Combustible vehículos	\$504,000.00
Total	\$3,874,700.00

Un estudio realizado por la SE (Secretaria de Economía) determina que las empresas grandes, destinan entre el 5 y 8% de su presupuesto para publicidad mientras que las empresas medianas y pequeñas destinan un porcentaje menor a la unidad. Se propone hacer una inversión del 2 % sobre las ventas netas, en lo que se refiere a publicidad. Este presupuesto deberá bastar para utilizarlo en espacios publicitarios, radio y televisión.

Se venderá un promedio de 4200 Toneladas anuales, lo que equivale a 4, 200,000 kg. Dentro del estudio de mercado en el análisis de precios (Tabla 2.16) se realizaron proyecciones optimistas y

pesimistas, para calcular el costo por publicidad se tomará el precio optimista que es de \$ 25. Por lo que el presupuesto para la publicidad será de:

Presupuesto para publicidad = \$4, 200,000.00X25.00X0.02 = \$2, 100,000.00

Total Costos de ventas	\$3,874,700.00
-------------------------------	-----------------------

4.4 Costos totales de producción

A partir de los datos anteriores obtenemos el costo de producción, que se calcula como la sumatoria de los datos mostrados en la tabla 4.18.

Tabla 4.18

Concepto	Costo
Materia prima	\$71,006,007.30
Envases y embalaje	\$6,545,856.00
Otros materiales	\$354,750.00
Energía eléctrica	\$394,809.66
Agua	\$53,207.28
Mano de obra directa	\$1,464,480.00
Mano de obra indirecta	\$972,000.00
Combustible	\$825,000
Mantenimiento	\$305,068.16
Control de calidad	\$310,000.00
Depreciación	\$555,727.90
Total	\$82,786,906.30

4.5 Costos totales de operación de la empresa

En la tabla 4.19 se muestra el costo total que tendría la producción de 4800 toneladas de producto, estas cifras han sido calculadas antes de la inversión.

Tabla 4.19

Concepto	Costo	%
Costo de producción	\$82,786,906.30	93.18%
Costo de administración	\$2,189,100.00	2.46%
Costo de ventas	\$3,874,700.00	4.36%
Total	\$88,850,706.30	100.00%
Costo unitario	\$21.15	

4.6 Terreno y obra civil

El terreno que se pretende adquirir es de una superficie de $47.5 \times 40 \text{ m} = 1900 \text{ m}^2$ según fue determinado en el estudio técnico. En la zona industrial donde se localizará la empresa, el suelo tiene un costo promedio de $\$21.75 \text{ dls/m}^2$ esto equivale a 230.55 pesos/m^2 , por lo que el costo del terreno es de **\$438,045.00 pesos.**

La superficie construida es la siguiente:

- Planta = 1900 m^2
- Cámaras de refrigeración = 192.5 m^2
- Almacén de Materia Prima = 95 m^2
- Almacén de Producto terminado = 102.5 m^2
- Área de masajeo = 96 m^2
- Almacén de condimentos = 20 m^2
- Oficinas y sanitarios administración = 110 m^2
- Jardines = 250 m^2
- Estacionamiento = 100 m^2
- Producción = 726 m^2
- Vestidores y sanitarios de producción = 40 m^2
- Comedor = 30 m^2

Construcción de cámara frigorífica 102.5 m^2 y 5 m de alto (incluyendo 4 difusores, 2 unidades herméticas de 5 hp y 4 ventiladores) = $580,000 \text{ pesos}$.

Construcción de cámara frigorífica de 95 m^2 y 5 m de alto (incluye unidades de enfriamiento) = $470,000 \text{ pesos}$.

Construcción de cámara frigorífica para área de masajeo 96 m² y 3 m de altura (incluyendo unidades de enfriamiento) = 450, 000 pesos.

Para el área de producción que es de 630 m² se recomienda utilizar un área amplia pero aislada del ambiente, con el fin de disminuir riesgos debido al uso de productos perecederos. También es recomendable que los muros sean de superficie fácil de limpiar y evitar la acumulación de grasa animal. Por lo que en el área de construcción se considerará aparte de los muros de concreto, azulejo, con un costo de \$4200 pesos/ m² con un costo total = \$ 2, 246,000.00

Para la construcción de oficinas, sanitarios y vestidores, comedor, área de vigilancia y almacén de condimento con una superficie de 200 m², el costo es de \$4200 pesos/ m² por lo que se tiene un costo total = \$840,000.00

Barda perimetral, largo de 175 m lineales. Costo/metro = \$200.00. Costo total = \$ 35,000.00.

De tal manera que hemos clasificado el activo fijo en dos, activo fijo de producción y activo fijo de administración.

Tabla 4.22

Concepto	Costo en pesos
Terreno	\$522,500.00
Construcción concreto	\$3,486,000.00
Construcción cámaras refrigeración	\$1,500,000.00
Barda Perimetral	\$35,000.00
Total	\$5,543,500.00

4.7 Inversión inicial en activo fijo y diferido

4.7.1 Activo fijo

La inversión inicial del proyecto se divide esencialmente en dos rubros que son los activos fijos y los activos diferidos. Los activos fijos son todos aquellos activos que tienen una expectativa de duración relativamente largos. Además también son asociados por su naturaleza de ser adquiridos para llevar acabo el giro habitual de la empresa, el equipo que se muestra a continuación, será el equipo necesario para aumentar la capacidad instalada, es decir, es solo el equipo adicional al que se tiene actualmente.

Tabla 4.20

Cantidad	Equipo	Precio unitario en pesos	5% fletes y seguros en pesos	Costo total puesto en planta en pesos
8	Tanque 800 L masajeo	\$33,000.00	\$13,200.00	\$277,200.00
1	Hornos de Cocimiento	\$70,000.00	\$3,500.00	\$73,500.00
6	Hornos de ahumado	\$80,000.00	\$24,000.00	\$504,000.00
20	Válvulas de paso A.I. 2"	\$3,000.00	-	\$60,000.00
200	Tubería A.I. 2" (metros)	\$200.00	-	\$40,000.00
8	Motor Aspa 1 Hp	\$3,500.00		\$28,000.00
1	Montacargas	\$1,000,000.00	\$50,000.00	\$1,050,000.00
4	Mesa A.I.	\$10,000.00	\$2,000.00	\$42,000.00
			Total	\$2,074,700.00

Tabla 4.21

Cantidad	Concepto	Precio Unitario en pesos	Costo total en pesos
9	Computadora	\$14,000.00	\$126,000.00
5	Impresora	\$4,000.00	\$20,000.00
10	Sillería de trabajo	\$700.00	\$7,000.00
10	Sillería de visita	\$600.00	\$6,000.00
4	Sillería ejecutiva	\$2,500.00	\$10,000.00
10	Escritorio	\$2,649.00	\$26,490.00
4	Fax	\$2,000.00	\$8,000.00
4	Gabinetes	\$4,000.00	\$16,000.00
5	Archiveros	\$2,600.00	\$13,000.00
8	Muebles de Baño	\$3,000.00	\$24,000.00
1	Estufa de Gas	\$5,000.00	\$5,000.00
1	Horno	\$2,000.00	\$2,000.00
40	Sillas comedor	\$300.00	\$12,000.00
6	Mesas comedor	\$700.00	\$4,200.00
10	Teléfono	\$560.00	\$5,600.00
Total			\$285,290.00

4.7.2 Activo diferido

Los cargos diferidos son aquellos gastos pagados por anticipado y que no son susceptibles de ser recuperados, por la empresa, en ningún momento.

Para efectos de este estudio los activos diferidos relevantes son los concernientes a la planeación e integración del proyecto, que se calcula como el 3% de la inversión total; la ingeniería del proyecto, que comprende la instalación y puesta en funcionamiento de todos los equipos, calculado como el 3.5% de la inversión en activos de producción, mas la supervisión del proyecto, que comprende la verificación de precios y compra de equipo y material, instalación y traslado a la planta, etc. calculado como el 1.5% de la inversión total. El último aspecto a integrar dentro del activo diferido se refiere a la administración del proyecto que incluye la construcción y administración de la ruta crítica para el control de obra civil e instalaciones hasta la puesta en funcionamiento de la empresa calculado en 0.5%

Tabla 4.23

Concepto	%	Inversión	Total en Pesos
Planeación e integración	3	\$7,903,490.00	\$237,104.70
Ingeniería del proyecto	3.5	\$2,074,700.00	\$72,614.50
Supervisión	1.5	\$7,903,490.00	\$118,552.35
Administración del proyecto	0.5	\$7,903,490.00	\$39,517.45
		Total	\$467,789.00

4.8 Depreciación y amortización de la empresa

De acuerdo a las leyes impositivas vigentes se considera a la depreciación como un cargo deducible de impuestos.

4.8.1 Depreciación y amortización

Tabla 4.24

Concepto	Valor	%	1	2	3	4	5	Vs
Equipo de producción	\$2,074,700.00	10	\$207,470.00	\$207,470.00	\$207,470.00	\$207,470.00	\$207,470.00	\$1,037,350.00
Equipos de Oficina	\$139,290.00	10	\$13,929.00	\$13,929.00	\$13,929.00	\$13,929.00	\$13,929.00	\$69,645.00
Computadoras	\$146,000.00	25	\$36,500.00	\$36,500.00	\$36,500.00	\$36,500.00	\$0.00	\$0.00
Obra civil	\$5,021,000.00	5	\$251,050.00	\$251,050.00	\$251,050.00	\$251,050.00	\$251,050.00	\$3,765,750.00
Inversión Diferida	\$467,789.00	10	\$46,778.90	\$46,778.90	\$46,778.90	\$46,778.90	\$46,778.90	\$233,894.50
Total			\$555,727.90	\$555,727.90	\$555,727.90	\$555,727.90	\$519,227.90	\$5,106,639.50

4.9 Determinación de la TMAR de la empresa

En el punto referente a las ventas históricas del producto, muestran una estabilidad aceptable con una tendencia a la alza, lo cual indicaría que no se corre un riesgo alto., mientras que el punto referente a la competencia en el mercado se puede decir que en México existe una gran variedad de marcas dominado por grupo Sigma que es poseedor de un diverso números de marcas como lo son Iberomex, Galicia, Viva, San Rafael, Fud, Oscar Mayer, además de otras marcas como Zwan y Alpino sin contar el diverso número de medianos productores, por lo que se puede hablar de un riesgo intermedio el producir un producto en un mercado tan competido.

La empresa ha determinado su TMAR en un rango intermedio que considera un porcentaje de 18% anual (sin inflación).

4.10 Determinación del capital de trabajo

Una decisión fundamental para el éxito o fracaso de un negocio es la que se debe de hacer en capital de trabajo. El proyecto puede considerar la inversión en todos los activos fijos

El capital de trabajo se define como la inversión adicional líquida que debe aportarse para que la empresa empiece a elaborar el producto. Contablemente se define como:

Capital de trabajo = Activo circulante – Pasivo circulante

Donde:

Activo circulante = Valores e inversiones + Inventario + Cuentas por cobrar

Y

Pasivo circulante = Sueldos y salarios + Proveedores + Impuestos e intereses

4.10.1 Valores e inversiones

Es el dinero invertido a corto plazo en una institución bancaria, con el fin de contar con efectivo disponible para respaldar las actividades relacionadas con la venta del producto. La empresa otorga un crédito en ventas a 15 días, ya que los inventarios tienen la característica de ser dinámicos, pues el tiempo de almacenamiento es muy corto, se considera que es necesario tener en valores e inversiones el equivalente a 30 días de gasto de ventas, considerando que estos ascienden a \$3, 874,700.00 ver tabla 4.17, por lo que el equivalente a 30 días se calcula como:

$$\$3, 874,700.00/300 \times 30 = \$387,470.00$$

4.10.2 Inventarios

La cantidad asignada para inventarios dependerá directamente del crédito que se otorga en ventas. La empresa vende el producto a 15 días, lo que equivale a 18 días de producción puesto que desde la puesta en marcha de la producción, el producto se lleva dos días en la preparación de la pasta y curación y un día más en el almacén de producto terminado para su curación.

Por lo que el cálculo para el capital necesario para la compra de materia prima se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 4.25

Materia Prima	Costo pesos/Kg.	Consumo anual Kg.	Costo de 18 días en pesos
MP1	\$35.23	48000	\$101,462.40
MP2	\$21.97	9690	\$12,773.36
MP3	\$89.94	4800	\$25,902.72
MP4	\$30.72	9600	\$17,694.72
MP5	\$4.50	24000	\$6,480.00
MP6	\$2.05	48000	\$5,904.00
MP7	\$115.51	12000	\$83,167.20
MP8	\$115.11	20400	\$140,894.64
MP9	\$921.40	30	\$1,658.52
MP10	\$11.18	36000	\$24,148.80
MP11	\$538.70	480	\$15,514.56
MP12	\$44.52	4800	\$12,821.76
MP13	\$37.07	6000	\$13,345.20
MP14	\$10.50	237000	\$149,310.00
MP15	\$17.78	19200	\$20,482.56
Carne (Cerdo y/o pavo)	\$24.00	2520000	\$3,628,800.00
Total			\$4,260,360.44

4.10.3 Cuentas por cobrar

Las cuentas por cobrar son, al igual que cualquier activo, recursos económicos propiedad de una empresa que generan un beneficio a futuro. La ejecución adecuada de una buena política de créditos es fundamental para la administración exitosa de las cuentas por cobrar.

Para conservar los clientes y atraer nueva clientela, la mayoría de las empresas encuentran que es necesario ofrecer crédito. Las condiciones de crédito pueden variar entre campos industriales diferentes, pero las empresas dentro del mismo campo industrial generalmente ofrecen condiciones de crédito similares.

Las ventas a crédito, que dan como resultado las cuentas por cobrar, normalmente incluyen condiciones de crédito que estipulan el pago en un número determinado de días. Aunque todas las cuentas por cobrar no se cobran dentro el periodo de crédito, la mayoría de ellas se convierten en efectivo en un plazo inferior a un año; en consecuencia, las cuentas por cobrar se consideran como activos circulantes de la empresa.

Como se planteó anteriormente, la política de la empresa es vender con un crédito a 15 días neto, por lo que además de los conceptos de inventarios y valores e inversiones, se debe invertir una cantidad de dinero tal que sea suficiente para una venta de 15 días de producto terminado. Este cálculo se realiza en base al costo total de operación Tabla 4.19.

$$\text{Cuentas por cobrar} = \$89,137,676.85 / 300 \times 15 = \$9,520,147.69$$

Por lo tanto, se tiene que el activo circulante es igual a:

Tabla 4.26

Concepto	Costo en pesos
Valores e inversiones	\$387,470.00
Inventarios	\$4,260,360.44
Cuentas por cobrar	\$8,885,070.63
Total	\$13,532,901.07

4.11 Pasivo Circulante

El pasivo circulante muestra la capacidad de la empresa para responder a sus obligaciones de corto plazo con sus activos circulantes, también ayuda a medir el número de veces que los activos circulantes del negocio cubre los pasivos a corto plazo, es por ello que el cálculo de este rubro se torna complicado, pues depende de datos muy dinámicos. Sin embargo se ha visto que las empresas mejor administradas guardan una relación promedio entre sus activos circulantes y sus pasivos circulantes (Relación circulante).

$$AC/PC = 2 \text{ a } 2.5$$

Los proveedores darán crédito en la medida que se tenga esta proporción en la relación circulante, por ello si se conoce el valor del activo circulante y se tiene una relación circulante de 2 podemos determinar el valor del pasivo circulante.

$$PC = AC / 2 = 14\ 167\ 713.69 / 2 = 7\ 063\ 856.84$$

4.12 Financiamiento de la inversión

A continuación se presenta el desglose para la determinación del valor de la inversión fija y diferida:

Tabla 4.27

Concepto	Costo en pesos
Inversión diferida	\$467,789.00
Activos fijos de producción	\$2,074,700.00
Activos fijos de administración	\$285,290.00
Fletes e instalación	\$207,300.00
Obra Civil y terreno	\$5,543,500.00
Subtotal	\$8,578,579.00

Se pretende solicitar un préstamo para financiar aproximadamente 25 % de la inversión por lo cual el monto a solicitar sería de \$ 2,500,000.00 investigando las tasas de interés con diferentes bancos, se tiene una opción interesante por parte de Banca Mifel en la cual la tasa de interés es del 35 % anual mas el 1 % de comisión sobre el monto solicitado, a liquidar en un plazo de 5 años.

$$A = 2\ 500\ 000 \left[\frac{(0.35)(1.35)^5}{(1.35)^5 - 1} \right] = 1\ 126\ 145.7$$

Tabla 4.28

Año	Interés	Anualidad	Pago a Capital	Deuda después del pago
0				2500000
1	875000	1126145.7	251145.7	2248854.3
2	787.099.005	1126145.7	339.046.695	1.909.807.605
3	6.684.326.618	1126145.7	4.577.130.383	1.452.094.567
4	5.082.330.984	1126145.7	6.179.126.016	8.341.819.651

La comisión del 1 % que se mencionó será liquidada totalmente al primer pago así que hay que considerar \$ 24870.4.

4.13 Determinación del punto de equilibrio ó producción mínima aceptable

El primer problema que presenta la determinación de este punto, es la clasificación de los costos, los cuales deben ser clasificados en los rubros antes mencionados. En las tablas 4.29 y 4.30 se presenta la clasificación de los costos para un volumen de producción de 4200 Ton/año, ver tabla 4.1.

Costos Variables

Tabla 4.29

Concepto	Costo
Materia Prima	\$71,006,007.30
Envases y Embalajes	\$6,545,856.00
Otros materiales	\$354,750.00
Combustibles	\$825,000.00
Agua	\$53,207.28
Total	\$78,784,820.58

Costos Fijos

Tabla 4.30

Concepto	Costo
Control de Calidad	\$310,000.00
Mano de Obra directa	\$1,464,480.00
Mano de Obra indirecta	\$972,000.00
Energía Eléctrica	\$394,809.66
Mantenimiento	\$305,068.16
Total	\$3,446,357.82

Costos totales

Tabla 4.31

Concepto	Costo
Costos Fijos	\$3,446,357.82
Costos Variables	\$78,784,820.58
Costos Totales	\$82,231,178.40

Precio de venta pesos/Kg.	Ventas anuales Kg.	Peso Kg./pza	Total de piezas vendidas	Costo pesos/pza	Ingresos anuales
\$23.00	4200000	5	840000	\$115.00	\$96,600,000.00

Una vez que se han clasificados los costos, se tiene que para determinar el punto de equilibrio, podemos sustituir los datos en la siguiente ecuación:

$$Q = F / P - V$$

Donde:

- Q= punto de equilibrio
- F= costos fijos
- P= precio unitario del producto
- V= costo variable
- U= unidades a vender

$$Q = \$3,446,357 / 115 - 93$$

Por lo que

$$Q = 15,6652 \text{ pza.}$$

4.14 Determinación de los ingresos por ventas sin inflación

El cálculo de los ingresos por ventas sin inflación se realizará en base a la tabla 4.1 aprovechamiento de la capacidad instalada, como se ha mencionado en el estudio, la planta esta diseñada para la producción de 4800 toneladas anuales, pero la producción esta directamente ligada con la demanda potencial insatisfecha, si para el año 1 se estiman ventas aproximadas de 4200 Toneladas, cada pieza tiene un peso de 5 kg, por lo tanto las ventas en unidades serán igual a 840,000.

Tabla 4.32

Año	Num de piezas de 5kg	Precio Unitario en pesos	Ingreso Total en pesos
1	840000	115	\$96,600,000.00
2	840000	115	\$96,600,000.00
3	840000	115	\$96,600,000.00
4	900000	115	\$103,500,000.00
5	990000	115	\$113,850,000.00

4.15 Balance general inicial

Tabla 4.33

Activo		Pasivo	
Activo circulante		Pasivo circulante	
Valores e inversiones	\$387,470.00	Sueldos, deudores, impuestos	\$6,766,450.53
Inventarios ^o	\$4,260,360.44		
Cuentas por cobrar	\$8,885,070.63	Pasivo Fijo	
Subtotal	\$13,532,901.07	Préstamo a 5 años	\$2,500,000.00
Activo fijo		Capital	
Equipo de producción	\$2,074,700.00	Capital social	\$12,637,729.53
Equipo de oficinas y ventas	\$285,290.00		
Terreno y obra civil	\$5,543,500.00		
Subtotal	\$7,903,490.00		
Activo diferido	\$467,789.00		
TOTAL DE ACTIVOS	\$21,904,180.07	Pasivo + Capital	\$21,904,180.07

4.16 Evaluación económica por análisis incremental

Se tienen dos alternativas de inversión, considerando como primera alternativa mantener las condiciones actuales en las que opera la empresa (opción B) y por otro lado tenemos la opción de invertir en renovar y cambiar las instalaciones lo que traerá consigo un aumento en la producción e ingresos (opción A).

Estado de resultados sin inflación, sin financiamiento y con producción constante (Opción de Inversión A)

Tabla 4.34

Concepto	Años 1 al 5
Producción (piezas)	840000
(+)Ingresos	\$96,600,000.00
(-)Costos de Producción	\$82,786,906.30
(-)Costos de Administración	\$2,189,100.00
(-)Costos de Ventas	\$3,874,700.00
(=)Utilidades antes de impuestos (UAE)	\$7,749,293.70
(-)Impuestos 27.75%	\$2,150,429.00
(=)Utilidades después de impuestos (ADI)	\$5,598,864.70
(+)Depreciación	\$555,727.90
(=)Flujo neto de efectivo (FNE)	\$6,154,592.60

*Impuestos: 27.75%

IETU = 16.5%

Reparto de Utilidades = 10%

Impuesto al activo = 1.25%

Fuente: www.sat.gob.mx

Calculo del VPN con producción constante, sin inflación y sin financiamiento Opción A

Para realizar este cálculo se tomarán las cifras de los resultados con producción constante, sin inflación y sin financiamiento, ver tablas 4.36, 4.24, 4.27 y 4.28. Como se puede observar bajo esta consideración, los FNE no varían a lo largo de los cinco años, ya que, al no considerarse una inflación los ingresos y costos permanecerán igual.

Datos:

Tabla 4.35

Concepto	Valor
Inversión inicial	\$8,578,579
Financiamiento	\$2,500,000
Inversión Final	\$6,078,579

Flujos netos de efectivo

Tabla 4.36

Concepto	Valor
Inversión Inicial	8,578,579
FNE1	6,154,593
FNE2	6,154,593
FNE3	6,154,593
FNE4	6,154,593
FNE5	6,154,593
VS	5,106,640

La TMAR utilizada es la tasa proporcionada por la empresa = 18%

Ahora se calcula el VPN

$$VPN = -8578579 + \frac{6154593}{(1.18)^1} + \frac{6154593}{(1.18)^2} + \frac{6154593}{(1.18)^3} + \frac{6154593}{(1.18)^4} + \frac{6154593 + 5106640}{(1.18)^5} =$$

VPN	\$12,900,043.82
------------	------------------------

Estados de resultados con inflación, sin financiamiento y producción constante (Opción A)

Se tomará una inflación de 3.8 %, con base en algunas predicciones publicadas por diferentes instituciones bancarias

Fuente: www.banamex.com; www.bancomer.com

Tabla 4.37

Concepto	1	2	3	4	5
Producción	840000	840000	840000	840000	840000
(+)Ingresos	\$100,270,800	\$104,081,090	\$108,036,172	\$112,141,546	\$116,402,925
(-)Costos de Producción	\$85,932,809	\$89,198,255	\$92,587,789	\$96,106,125	\$99,758,158
(-)Costos de Administración	\$2,272,286	\$2,358,633	\$2,448,261	\$2,541,295	\$2,637,864
(-)Costos de Ventas	\$4,021,939	\$4,174,772	\$4,333,414	\$4,498,083	\$4,669,010
(=)Utilidades antes de impuestos (UAE)	\$8,043,767	\$8,349,430	\$8,666,708	\$8,996,043	\$9,337,893
(-)Impuestos 27.75%	\$2,232,145	\$2,316,967	\$2,405,012	\$2,496,402	\$2,591,265
(=)Utilidades después de impuestos (ADI)	\$5,811,622	\$6,032,463	\$6,261,697	\$6,499,641	\$6,746,628
(+)Depreciación	\$576,846	\$598,766	\$621,519	\$645,137	\$669,652
(=)Flujo neto de efectivo (CNE)	\$6,388,467	\$6,631,229	\$6,883,216	\$7,144,778	\$7,416,279

Cálculo del VPN con producción constante, con inflación, sin financiamiento (Opción A)

Para realizar este cálculo se tomaran las cifras del estado de resultados con producción constante, con inflación y con financiamiento, ver tablas 4.36, 4.24, 4.27 y 4.28.

Datos:

Tabla 4.38

Concepto	Valor
Inversión inicial	\$8,578,579
Financiamiento	\$2,500,000
Inversión Final	\$6,078,579

Flujos netos de efectivo

Tabla 4.39

Concepto	Valor
Inversión Inicial	\$8,578,579
FNE1	\$6,388,467
FNE2	\$6,631,229
FNE3	\$6,883,216
FNE4	\$7,144,778
FNE5	\$7,416,279
VS	\$6,153,497

La TMAR que se debe considerar con la inflación se calcula de la siguiente manera.

$$\text{TMAR F} = i + f + if = 0.18 + 0.038 + (0.18)(0.038) = 0.224$$

Ahora se calcula el VPN

$$VPN = -8578579 + \frac{6388467}{(1.18)^1} + \frac{6631229}{(1.18)^2} + \frac{6883216}{(1.18)^3} + \frac{7144778}{(1.18)^4} + \frac{7416297 + 6153497}{(1.18)^5} =$$

VPN	12,900,043.82
------------	----------------------

Costos Actuales (Opción B)

Podemos observar que en la opción B, la cual se refiere a las condiciones actuales, los costos de producción son más altos en comparación de la opción A, esto se debe a que costos como la materia prima o el consumo de combustibles se incrementan, puesto que en el caso de la materia prima, al comprar una menor cantidad el costo unitario es mayor en comparación con la opción A, esto tiene lógica debido a que la mayoría de los proveedores otorgan un precio especial al comprar una mayor cantidad. En el caso de los combustibles, en la actualidad la empresa es surtida de Gas L.P. por el mismo vehículo que proporciona el servicio a los residentes del área, por ello el gas se compra con precios de un consumidor domestico, esto representa un costo elevado con respecto al gasto energético en una zona industrial debido a que se cuenta con muchos subsidios en este rubro. Los costos administrativos de igual forma sufren un aumento, ya que actualmente se consideran costos, como renta de espacios para la disposición de la materia prima.

Tabla 4.40 Costos totales Opción de inversión B

Concepto	Costo
Materia prima	\$62,541,072.00
Envases y embalaje	\$6,027,724.80
Otros materiales	\$354,750.00
Energía eléctrica	\$826,345.80
Agua	\$62,307.00
Mano de obra directa	\$1,837,080.00
Mano de obra indirecta	\$972,000.00
Combustible	\$907,500
Mantenimiento	\$284,228.16
Control de calidad	\$310,000.00
Depreciación	\$240,000.00
Total	\$74,363,007.76

Tabla 4.42

Concepto	Costo	%
Costo de producción	\$74,363,007.76	91.22%
Costo de administración	\$3,209,100.00	3.94%
Costo de ventas	\$3,946,700.00	4.84%
Total	\$81,518,807.76	100.00%
Costo unitario	\$19.41	

EVALUACIÓN ECONOMICA POR ANALISIS INCREMENTAL

Estado de resultados sin inflación, sin financiamiento y con producción constante (Opción de Inversión B)

Tabla 4.43

Concepto	Años 1 al 5
Producción (piezas)	768000
(+)Ingresos	\$88,320,000.00
(-)Costos de Producción	\$74,363,007.76
(-)Costos de Administración	\$3,209,100.00
(-)Costos de Ventas	\$3,946,700.00
(=)Utilidades antes de impuestos (UAE)	\$6,801,192.24
(-)Impuestos 27.75%	\$1,887,330.85
(=)Utilidades después de impuestos (ADI)	\$4,913,861.40
(+)Depreciación	\$240,000.00
(=)Flujo neto de efectivo (FNE)	\$5,153,861.40
VPN	11,988,749.61

Finalmente una vez obtenidos los VPN para cada una de las opciones hay que compararlos, es decir, se realiza la resta algebraica ocupando los mismos criterios para la obtención del $VPN > 0$ para aceptar la inversión, tenemos lo siguiente:

$$VPN_{(A:B)} = VPN_A - VPN_B = 1290004382 - 1198874961 = 91129421$$

Con esto podemos concluir que, si es factible realizar la inversión de \$5 603 500 a \$ 8 578 579 pues el análisis incremental muestra que el VPN es mayor a 0.

Estado de resultados con inflación, sin financiamiento y con producción constante (Opción de Inversión A)

Tabla 4.44

Concepto	0	1	2	3	4	5
Producción	768000	768000	768000	768000	768000	768000
(+)Ingresos	\$88,320,000	\$91,676,160	\$95,159,854	\$98,775,929	\$102,529,414	\$106,425,532
(-)Costos de Producción	\$74,363,008	\$77,188,802	\$80,121,977	\$83,166,612	\$86,326,943	\$89,607,367
(-)Costos de Administración	\$3,209,100	\$3,331,046	\$3,457,626	\$3,589,015	\$3,725,398	\$3,866,963
(-)Costos de Ventas	\$3,946,700	\$4,096,675	\$4,252,348	\$4,413,937	\$4,581,667	\$4,755,770
(=)Utilidades antes de impuestos (UAE)	\$6,801,192	\$7,059,638	\$7,327,904	\$7,606,364	\$7,895,406	\$8,195,431
(-)Impuestos 27.75%	\$1,887,331	\$1,959,049	\$2,033,493	\$2,110,766	\$2,190,975	\$2,274,232
(=)Utilidades después de impuestos (AI)	\$4,913,861	\$5,100,588	\$5,294,410	\$5,495,598	\$5,704,431	\$5,921,199
(+)Depreciación	\$240,000	\$249,120	\$258,587	\$268,413	\$278,613	\$289,200
(=)Flujo neto de efectivo (CNE)	\$5,153,861	\$5,349,708	\$5,552,997	\$5,764,011	\$5,983,043	\$6,210,399

VPN	11,825,216.68
------------	----------------------

De la misma manera en que se realizó el análisis incremental para el estado de resultados sin financiamiento y sin inflación se utilizó el mismo criterio para compararlo en un escenario con inflación.

$$VPN_{(A:B)} = VPN_A - VPN_B = 1290004382 - 1182521668 = 1074827.14$$

4.17 Competencias

Un aspecto importante, al considerar una inversión en cualquier tipo de negocio, son los competidores que se tendrán en el giro, aunque en el capítulo 3 se abordó la localización de planta y específicamente al determinar la ponderación de los factores, no se menciona la cercanía con los competidores, esto debido a que actualmente la empresa Hidalmex S.A. de C.V. , está dedicada principalmente la zona sureste del país, aunque los planes de crecimiento a largo plazo consideran la expansión hacia otras zonas del país.

La competencia para empresas del ramo de los embutidos, principalmente se encuentran en compañías trasnacionales, como por ejemplo Sigma Alimentos.

Sigma Alimentos registró ventas en el 2004 por poco más de 1200 millones de dólares y una producción de casi 490 000 toneladas de producto, sin duda contrasta con las 4800 toneladas anuales que se plantea, pueden producirse a partir de esta inversión, además de que la infraestructura con la que cuenta una empresa trasnacional como Sigma consta de 29 plantas y 100 centros de distribución.

Es por esta situación que los inversionistas en el ramo, deben innovar en estrategias que ayuden a poseer una porción del mercado, sin duda precios competitivos y la diversificación de productos podrán crear condiciones, en las cuales el consumidor decida por Hidalmex S.A. de C. V. aún por encima de competidores tan grandes como ya se mencionó.

4.18 Otros Planes de Financiamiento

Además de la opción expuesta para el financiamiento de la inversión, el cual está expuesto en este capítulo (4.12 Financiamiento de la Inversión), se cuentan con otras opciones otorgadas por instituciones y dependencias de gobierno, ya sea apoyo de gobiernos estatales o instituciones como NAFINSA, pueden ser una opción interesante, sin embargo para efectos del estudio se consideró el crédito con una institución financiera privada debido a las condiciones del crédito, plazos para el pago e intereses generados, aunque la volatilidad del mercado hace que las tasas de interés puedan ser un factor determinante para que las condiciones de crédito y el pago del mismo se conviertan en un problema para la empresa.

Es por ello que se exponen en este apartado, opciones que pueden ser interesantes para el inversionista dependiendo de las condiciones del crédito a contratar, así como el fin al cual se va a dedicar este préstamo.

NAFINSA

Nacional Financiera cuenta con diversos programas de financiamiento en apoyo a las pequeñas y medias empresas, estos programas consisten desde financiamientos para renovación de maquinaria y equipo con tasas preferenciales hasta apoyo en la afiliación a cadenas productivas.

Las opciones de financiamiento con tasas preferenciales son una muy buena opción en apoyo al empresario, de manera general las condiciones del crédito son :

- Plazo de hasta 5 años para el pago de la deuda
- Tasa de interés en Base a TIIE mas un 3%
- Opciones de pago semestrales, trimestral o al final del plazo.
- Financiamientos en dólares (aplica adquisición de maquinaria en E.U.)

A enero del 2009 la tasa de interés para los financiamientos otorgados por NAFIN se encuentra en 8.75 %.

4.19 Conclusiones del estudio económico

Tomando como punto de partida que las condiciones actuales en que se encuentra la empresa representan una opción de inversión y la relocalización de las instalaciones otra opción excluyente, era necesario determinar la factibilidad de cada una de las opciones y así mismo compáralas, por ello el análisis incremental es la opción mas adecuada para esto.

Con la evaluación económica que se realizó, podemos concluir que es factible realizar la relocalización de las instalaciones pues a través de un análisis incremental pudimos determinar el VPN de cada una de las opciones y realizar el comparativo de su rentabilidad para poder tomar esta decisión. El VPN para la opción de inversión que representa las condiciones actuales de la empresa fue de 11,988,749.61 mientras que el VPN calculado para la propuesta de relocalización fue de 12,900,043.82, observamos que de acuerdo a los criterios para la aceptación de una inversión por el método de VPN ambos son mayores 0, por ello se podría pensar que cualquiera de las opciones es rentable, pero los inversionistas buscan la opción que genere una mayor ganancia por ello es necesario comparar las opciones disponibles de inversión. Así que al realizar el análisis incremental tomamos como criterios de aceptación, el que la resta de ambos VPN sea mayor que 0, la inversión es factible, tal y como se mencionó anteriormente

Se determinó que el monto para la inversión inicial del proyecto es de \$8,578,579, con esta inversión es posible incrementar la producción en un 25 % en proporción a la cantidad actual de producción

Conclusiones

El motivo de presentar un estudio de factibilidad para un proyecto en particular, es el poder presentar los datos a los inversionistas para tomar la decisión más adecuada, mas tratándose de la industria de la transformación, es necesario tener las bases para llegar a dicha determinación de invertir en un proyecto, el cual debe representar ganancias ya sea a corto, mediano y largo plazo; dependiendo de la magnitud del proyecto.

A lo largo de este estudio, se obtuvieron datos importantes de acuerdo a cada uno de los enfoques que aborda este estudio, tomando como base los objetivos planteados al inicio del mismo. A continuación mostramos el panorama general de cada uno de estos enfoques, en relación a la oferta y la demanda; la tecnología y datos técnicos y la evaluación económica del estudio de factibilidad.

A través de instrumentos estadísticos, se pudo determinar la demanda potencial insatisfecha la cual está por arriba de las 4900 toneladas, así mismo se expusieron los métodos de comercialización y los precios sugeridos del producto los cuales se encuentran en el rango de los 25 a 27 \$/Kg en el primer año, sin embargo en las proyecciones para los años posteriores pueden alcanzar hasta 32 \$/Kg, ya que en dichas proyecciones se están considerando inflaciones por arriba del 7%. Todo lo anterior resume a la conclusión de uno de los objetivos planteados, el cual es la determinación de la demanda potencial insatisfecha y llevándolo al campo de la toma de decisión, resulta atractivo para el inversionista el intentar satisfacer esta demanda.

Posteriormente, a través de las diversas técnicas e instrumentos que brinda la ingeniería industrial, se determinó la ubicación óptima es el estado de Querétaro y dentro de este estado el Parque Industrial del mismo nombre se considera la opción más viable debido al balance entre costos y servicios que ofrece. Así mismo se obtuvo que la capacidad instalada de la planta sería de 400 ton/mes. A través del conocimiento del proceso productivo, se determinó el equipo necesario para la operación, además se del número de empleados necesarios para la operación de la planta es de 69, esto con base en la capacidad instalada y la capacidad de los equipos. Con ayuda de las técnicas ofrecidas por la teoría de "Distribución de planta", se pudo elaborar una propuesta para la distribución de las áreas de la empresa, basados en el flujo del proceso y la relación que existe entre áreas. Esto constituye la base para cubrir el segundo objetivo, el cual se refiere al dominio de la tecnología de producción, junto con ello en este apartado podemos proporcionar al inversionista información referente a las opciones de ubicación física de la planta, determinación de capacidades y distribución de áreas.

Finalmente el último apartado, se enfoca a la evaluación económica, es decir el valor cuantitativo de las determinaciones anteriores, ¿cuánto se debe invertir?, ¿cuál será el valor de la empresa una vez implantadas todas las soluciones propuestas?, y ¿qué ganancias representara en un periodo de tiempo determinado?, para ello se determinó que se requiere una inversión de poco más de \$ 8 500 000 para implantar la solución propuesta, de esta inversión se está considerando que \$ 2 500 000 serán financiados por una institución bancaria y serán pagados en

un plazo de 5 años. Y por último para determinar, que la opción de reubicar la planta es económicamente factible se realizó por medio de un análisis incremental comparando los VPN's de las distintas opciones de inversión, en la cual la opción A representa las condiciones actuales, comparado con la opción B la cual representa la propuesta a implementar, obteniendo después del comparativo que la opción B representa una ganancia mayor.

Bibliografía

- Baca Urbina Gabriel, Evaluación de Proyectos, Quinta Edición, McGraw-Hill, México, 2006
- Baca Urbina Gabriel, Ingeniería Económica, Tercera Edición, McGraw-Hill, México, 2003
- García Córdoba Fernando, La tesis y el trabajo de tesis, Segunda Edición, Spanta, 1999.
- Guías Empresariales para elaboración de Embutidos, Porrúa, México, 2000.
- Hodson K. William, Maynard Manual del Ingeniero Industrial Tomo II, Cuarta Edición, McGraw-Hill, México, 2004
- Nassir Sapag Chain, Evaluación de proyectos de inversión en la empresa, Prentice Hall, Argentina, 2000
- Price, James y Schweigert, Bernard. (1994). Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Editorial ACRIBIA S.A. Zaragoza. España
- Elaboración y estandarización de embutidos. Revista Carnilac Industrial, dic/ene , 2006
- La industria de la carne en México: ¿Qué se espera de ella en el 2006? Revista CarneTec, marzo/abril, 2006

- **Referencias Electrónicas**
 - http://sde.guanajuato.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=162
Secretaria de Desarrollo Sustentable 2008
 - http://www.eluniversal.com.mx/graficos/pymes_02/pymes.html El universal 2008
 - <http://www.nafin.com/>
 - <http://www.sigma-alimentos.com/corporativo/perfil.php>