



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD SOBRE UNA
PLANTA DE MEZCLA BASE PARA HELADO”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

P R E S E N T A :
GABRIELA GUTIÉRREZ VACA



ASESOR: MTRO. ANDRÉS MOTA SOLÓRZANO
CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO DE 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no hubiera sido posible sin la infinita providencia de Dios que siempre me ha acompañado, guiado y alentado. Gracias por todo lo que a lo largo de mi vida me ha dado y que me ha permitido ser quién soy.

Sin duda agradezco a mis padres por todo el esfuerzo que durante años realizaron para que pudiera gozar de una buena educación. Su ejemplo de buenos estudiantes me invitó en muchas ocasiones a mejorar y a no dejarme vencer por las dificultades. Gracias por los momentos fáciles y difíciles que me permitieron madurar y dar lo mejor de mí.

Dedico este trabajo, que no es sólo un estudio de investigación, sino el final de una etapa en mi vida, a mi esposo Gilberto que con tanto cariño y paciencia me animó a no rendirme ante lo que en algunos momentos parecía un obstáculo infranqueable. A mis hijas Ana Lucía y Montserrat que con su vida le dieron vida a mi vida.

Gracias a todos mis amigos de la Facultad y de la vida, los cuáles me dieron tantas veces el consejo, largas horas de asesoría, amistad, cariño, y todo lo necesario para gozar de una vida universitaria increíble. En especial dedico este trabajo a Gustavo Serrano, su aparición en mi vida cambió el

curso de mi historia; a Raúl, Benjamín, Diana, Marú, Karla, Judith, Laura, Genaro, Cuco, Rodrigo, Sergio, gracias, gracias por todo.

Muy especial agradecimiento merece mi director de tesis, Andrés, gracias por la confianza que depositaste en mí, por tu tiempo y por apoyarme en un momento tan crítico de mi vida.

Gracias a mi Facultad y a todos los profesores que con su ejemplo, calidad humana y experiencia en la docencia, hicieron posible que se formara en mí alguien capaz de ofrecerle a México una profesionista preocupada y ocupada por su país.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO 1. ANÁLISIS DEL SECTOR	4
CAPÍTULO 2. ESTUDIO DE MERCADO.....	11
2.1 Introducción.....	11
2.2 Objetivos del Estudio de Mercado.....	12
2.3 Análisis del Mercado.....	12
2.4 Análisis de la Demanda.....	16
2.5 Análisis de la Oferta.....	29
2.6 Fuerzas de Mercado.....	31
2.7 Comentarios sobre el Estudio de Mercado.....	32
CAPÍTULO 3. ESTUDIO TÉCNICO.....	36
3.1 Introducción.....	36
3.1.1 Descripción del Producto.....	36
3.2 Descripción del Proceso Productivo.....	39
3.2.1 Proceso Productivo.....	39
3.3 Descripción y Suministro de materia prima.....	45
3.4 Determinación del tamaño óptimo de planta y equipo.....	49
3.4.1 Determinación del tamaño óptimo de planta.....	49
3.4.2 Descripción de maquinaria y equipo.....	57
3.5 Localización óptima de planta.....	59
3.5.1 Macrolocalización.....	60
3.5.2 Microlocalización.....	66
3.6 Distribución de Planta.....	69
3.7 Estructura y Organización.....	71
3.8 Normatividad Fiscal.....	75
3.9 Determinación de los costos.....	76
3.9.1 Costos de producción.....	77

3.9.2	Costos de administración.....	75
3.9.3	Costos de venta.....	80
3.9.4	Costo total de operación de la planta.....	81
3.9.5	Costo de la maquinaria y equipo.....	82
3.9.6	Costos Fijos y Variables.....	82
3.9.7	Depreciación.....	83
3.9.8	Otros.....	83
CAPÍTULO 4. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA.....		84
4.1	Introducción.....	84
4.2	Proyección de las ventas.....	85
4.3	Determinación del Precio de Venta.....	86
4.4	Inversión Inicial.....	88
4.5	Factibilidad Económica.....	89
4.6	Análisis de Sensibilidad.....	91
4.6.1	Definición de Escenarios (Optimista, Esperado y Pesimista).....	91
4.6.2	Variación del Precio de Venta.....	92
4.6.3	Variación del volumen de ventas.....	93
4.6.4	Variación de la Tasa de Descuento.....	94
4.6.5	Cálculo con financiamiento y sin financiamiento.....	95
4.7	Punto de Equilibrio.....	96
CONCLUSIONES.....		97
ÍNDICE DE TABLAS Y ANEXOS.....		99
BIBLIOGRAFÍA.....		101
GLOSARIO.....		104

INTRODUCCIÓN

La intención de cualquier empresario es generar utilidades en los proyectos que desarrolle, sin embargo, esto no sería posible si no contara con mecanismos de evaluación y métodos adecuados, que le muestren cuál será el comportamiento financiero y de operación de su negocio en las distintas etapas que vivirá la empresa. Es así, que para poder determinar si existe un sustento técnico y financiero para la construcción de una planta de mezcla base para helado, se realizó la correspondiente evaluación del proyecto de inversión.

Los vendedores de helado artesanal en general se conocen bien, han creado vínculos durante años que provocan relaciones de fidelidad entre productores y vendedores, por lo que las barreras de entrada para el mercado son altas en cuanto a la venta de mezcla base para helado. El gremio de los heladeros es muy cerrado, el hacer cambiar a los vendedores de paletas y helado artesanal de proveedor no será una tarea fácil. Por lo que la presente evaluación del proyecto de inversión, muestra las variables y consideraciones necesarias para la toma de decisiones orientadas a la ejecución del proyecto de construcción y constitución de la planta.

El estudio elaborado fue a nivel de prefactibilidad, por lo que la mayoría de la información se obtuvo de fuentes secundarias y, a partir de ellas, se elaboraron estimaciones, proyecciones y los supuestos base del proyecto.

A lo largo del trabajo se exponen las características del mercado, las especificaciones que debe cumplir el producto a elaborar, así como la maquinaria y equipo necesario que se consideró adecuado al tamaño de planta determinado como óptimo. Se determinaron los costos asociados a la operación de la planta, los cuales sirvieron de base para la elaboración de la evaluación económica y financiera.

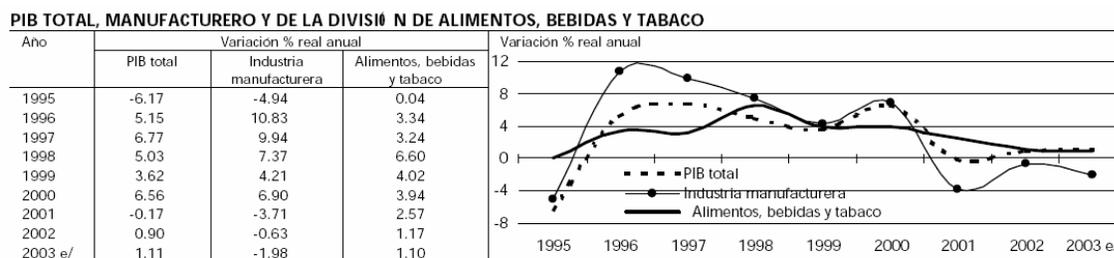
Para la evaluación económica y financiera del proyecto, se utilizaron los métodos de Valor Presente Neto, Tasa Interna de Retorno, Periodo de Recuperación de la Inversión, los cuáles toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo; la determinación del Punto de Equilibrio fue un elemento adicional que permitió contar con otro criterio de decisión, basado en la rentabilidad del proyecto con respecto al porcentaje de las unidades mínimas a producir.

CAPÍTULO 1. ANÁLISIS DEL SECTOR

La primera parte de toda evaluación económica comprende la identificación de las características del sector en el que se encuentra el producto a ofrecer o producir, ya que la información recabada permitirá conocer las condiciones actuales de la industria en que se verá involucrada la empresa. En esta sección se expondrá la situación que guarda el sector Alimentos, bebidas y tabaco en México, el cual agrupa al mercado de Helados y Paletas, objeto de la presente evaluación.

El sector de Alimentos, bebidas y tabaco representó a finales de 2006 el 4.85% del PIB de México, y la Consultoría Deloitte prevé que tenga un crecimiento anualizado de 3.6% hasta 2010.¹ Este sector realiza una de las actividades más relevantes, no sólo por su contribución al producto interno bruto, sino por el elevado número de establecimientos que se dedican a estas actividades; por la importante generación de empleos, pero sobre todo por su carácter estratégico, al generar productos para consumo humano directo.

La industria de alimentos, bebidas y tabaco tiende a crecer de manera más moderada que la industria manufacturera en su conjunto, pero más que el PIB total, como se ilustra en la gráfica siguiente, debido a que es menos vulnerable a la crisis, por su carácter estratégico.² Dicha industria es de las más estables en México, la cual de hecho, ha presentado un crecimiento ininterrumpido desde 1987.



e/: Estimación propia a partir de la fecha que se indica.

Fuente: Análisis Económico de Scotia Inverlat Casa de Bolsa, con datos del INEGI.

Tabla 1.1

¹ <http://www.sap.com/mexico/company/press/press.aspx?pressID=6944>

² Análisis realizado por Scotiabank en 2004, Guía Económica. La industria de Alimentos, Bebidas y Tabaco.

La estructura productiva de la industria de los alimentos, bebidas y tabaco está formada por trece ramas de la actividad económica. En la siguiente tabla se muestra la contribución que aporta cada una de ellas al Producto Interno Bruto (PIB), la más importante es la rama correspondiente a carne y lácteos.

**Estructura productiva de la industria de Alimentos,
Bebidas y Tabaco**

Rama de la actividad económica	Contribución al PIB
Carne y lácteos (Matanza de ganado, fabricación de quesos y derivados lácteos)	21.2%
Otros productos alimenticios (Fabricación de chicles, flanes, gelatinas, confitados, helados, paletas, entre otros)	19.1%
Refrescos y aguas	12.1%
Molienda de maíz	10.7%
Molienda de trigo	8.7%
Cerveza y malta	8.4%
Preparación de frutas y legumbres	5.1%
Azúcar	3.5%
Aceites y grasas comestibles	3.0%
Tabaco	2.9%
Bebidas alcoholicas	1.8%
Molienda de café	1.8%
Alimento para animales	1.7%

Elaborada con datos del INEGI

Tabla 1.2

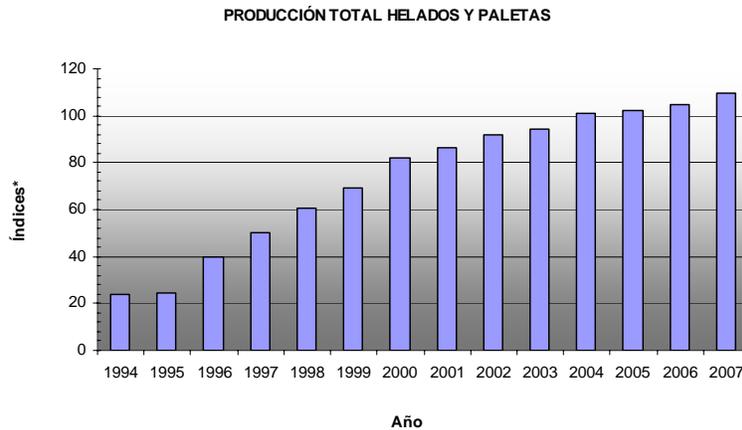
Respecto al mercado de Helados y Paletas, se puede observar de las cifras proporcionadas por el INEGI sobre los precios constantes de éste mercado, que ha tenido incrementos porcentuales promedio de 2.5, lo cual indica que esta industria depende de la demanda y está en expansión.³

³ INEGI. Estadísticas de contabilidad nacional. Sistema de Cuentas Nacionales de México > Valor agregado bruto, en valores básicos por rama y grupos de actividad económica.

HELADOS Y PALETAS		
Periodo	A precios constantes de 1993 (miles de pesos)	Variación
1988	448,001	-
1989	459,151	2.49%
1990	470,807	2.54%
1991	482,463	2.48%
1992	494,626	2.52%
1993	506,789	2.46%
1994	519,459	2.50%
1995	532,445	2.50%
1996	545,756	2.50%
1997	559,400	2.50%
1998	573,385	2.50%
1999	587,720	2.50%
2000	602,413	2.50%
2001	617,473	2.50%
2002	632,910	2.50%
2003	648,733	2.50%
2004	664,951	2.50%

Tabla 1.3

Por otra parte, la producción total de Helados y Paletas, según cifras del Banco de México de enero de 1994 a marzo de 2007, ha ido en incremento.



Gráfica 1.1 Cifras: Índices sin unidad, base Dic 2003.

De la misma fuente, se obtuvo información sobre el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) de los helados en el Área Metropolitana de la Ciudad de México, con lo cual se obtuvo que la inflación anual promedio para éste producto, de Julio de 2002 a Abril de 2007, ha sido del 2.5%, dato que revela si se compara con la inflación anual (considerando el INPC global) del

mismo periodo, 4.32%, que el precio del producto es en general estable y aumenta por debajo de la inflación.

Los estados de la República que producen y/o venden mayores cantidades de helado en México son el Estado de México, el Distrito Federal, Jalisco y Guanajuato, según se aprecia en la tabla elaborada con datos de las unidades económicas reportadas por el INEGI en el 2003.

ENTIDAD FEDERATIVA SUBRAMA 31152 ELABORACION DE HELADOS Y PALETAS	UNIDADES ECONOMICAS	PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL (Miles de pesos)
México	1,763	2,582,153
Distrito Federal	1,431	359,634
Jalisco	1,221	680,547
Guanajuato	711	172,152
Michoacán	674	116,778
Puebla	428	53,764
Chihuahua	389	166,852
Veracruz	356	65,263

Tabla 1.4

El consumo *per cápita* de helados y postres helados en México, de tan sólo 1.8 litros al año,⁴ ocupa el lugar número 14 a nivel mundial, muy por debajo de otros países.

Puesto	País	Consumo (per cápita)	Puesto	País	Consumo (per cápita)
1	Nueva Zelanda	26.3 L	8	Dinamarca	9.2 L
2	Estados Unidos	22.5 L	9	Italia	8.2 L
3	Canadá	17.8 L	10	Chile	6.0 L
4	Australia	17.8 L	11	Francia	5.4 L
5	Suiza	14.4 L	12	Alemania	3.8 L
6	Suecia	14.2 L	13	China	1.8 L
7	Finlandia	13.9 L			

Tabla 1.5 Fuente: The Latest Scoop, 2000 Edition, Int. Dairy Foods Assn.

El volumen de producción de estos productos congelados sigue una clara pauta estacional, siendo el verano la temporada de máximo consumo de helado y otros productos relacionados.

⁴ Cifra estimada del corporativo Unilever México.

La industria del helado se caracteriza por participar de un mercado altamente competitivo donde coexisten tanto empresas locales como nacionales e internacionales, en donde compiten fuertemente paletterías nacionales como La Michoacana, Tocumbo y Tepoznieves, contra marcas como Holanda, Nestlé, Santa Clara, Bing y Baskin Robins. A nivel internacional las empresas líderes en el sector de los helados son Nestlé y Unilever. Unilever tiene el 16% del mercado mundial, seguida por Nestlé que ostenta el 11%.⁵

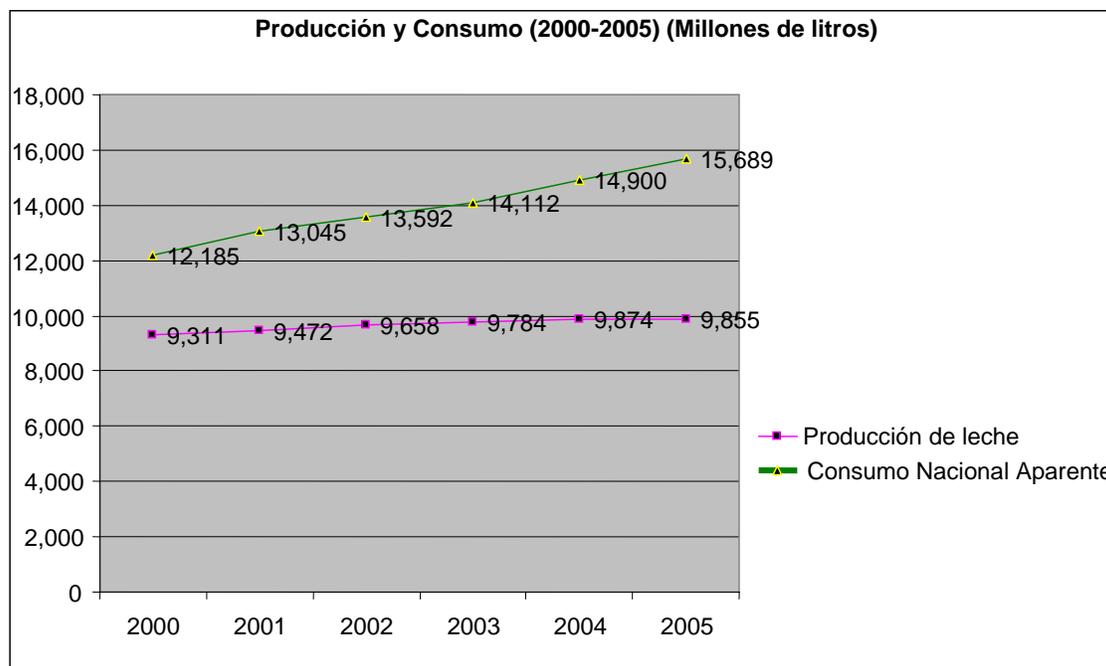
En la industria heladera podemos encontrar básicamente tres estilos de helado, *helado de agua o sorbete*, *helado de leche* y *helado de crema*. La diferencia radica en el porcentaje del componente básico del cual se elaboran, del extracto seco y de la materia grasa. Las especificaciones dependen del código alimentario de cada país.

Por otra parte, en base a aspectos relacionados con la forma de elaboración, el tipo de materias primas empleadas y las herramientas utilizadas en la producción, los helados son clasificados en artesanales e industriales. Las calificaciones “*artesanal*” o “*industrial*”, se basan más en la calidad que en la forma de elaboración. Si se habla de helado artesanal, se habla de un helado elaborado con leche, crema de leche (nata), frutas, chocolate, etc., materias primas de alta calidad y no polvos, esencias o concentrados industriales con “sabor a...” El helado industrial tiene mucho más aire, incorpora hasta el 100% del volumen inicial y sus materias primas no son las mismas, por ejemplo se utiliza la *grasa vegetal* en vez de *grasa butírica* (de leche). En ambos casos se puede utilizar maquinaria de alta tecnología. En el Estudio Técnico se describirán las principales diferencias entre el helado industrial y el artesanal.

Un aspecto que impacta específicamente en la producción del helado, es el hecho de que el consumo nacional aparente de la leche en México es mayor que la producción de la misma, por lo que se importan muchas materias primas de la leche, en particular la leche en polvo, ingrediente fundamental para la elaboración de la mezcla base para helado. Esto puede llegar a impactar en los incrementos al precio que el proveedor establezca, aunque por acuerdos internacionales, se den precios especiales a los países miembros de la Organización Mundial

⁵ International Dairy Foods Association (IDFA), 2006.

del Comercio.⁶ Sólo el 0.5% de la producción de leche a nivel nacional se destina a la producción de helados y otros productos.⁷



Fuente: Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), SAGARPA

Gráfica 1.2

Se pueden apreciar los siguientes aspectos que caracterizan al sector de los helados en México.

- Aparición de nuevas marcas y ampliación de locales de las marcas existentes. Tal es el caso de Helados Holanda que lanzó dos formatos de expendio: uno llamado "Tiendas Mall", con espacios amplios, mesas y áreas dentro del establecimiento, y otro denominado "pop", con mobiliario más económico pero también con mesas y bancos. Por otra parte, según datos de la Asociación Mexicana de Franquicias, el crecimiento de las franquicias de helados ha sido de entre 15 y 20 por ciento en los últimos 3 años, contando a la fecha con más de 750 marcas en el País.

⁶ Secretaría de Economía. Acuerdo por el que se determina la cuota adicional del contingente mínimo para importar en 2006, leche en polvo originaria de los países miembros de la Organización Mundial del Comercio.

⁷ SAGAR-CEA. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural- Centro de Estadística Agropecuaria. Situación Actual y perspectivas de la producción de leche de ganado bovino en México. México, D.F. 1999.

- Fuerte competencia en el mercado, que ha obligado a las empresas a diversificarse mediante a la incorporación de mayor valor agregado a la producción.
- Diversificación de la oferta tanto para helados artesanales como industriales, con la introducción de nuevos productos especialmente en helados industriales, así como nuevos sabores en helados artesanales. Por ejemplo, Tepoznieves ofrece 130 sabores y en el caso de Holanda, ésta lanzó en mayo de 2007 la paleta Magnum Mística, una edición limitada con tres sabores: Enigma de Sol, Encanto de Luna y Hechizo de Fuego.
- Diversificación de los puntos de venta fundamentalmente en lo relativo al helado industrial, con la incorporación de quioscos, estaciones de servicio, supermercados, entre otros.
- Tendencia progresiva a la desestacionalización del consumo, derivada del cambio de hábitos de consumo como consecuencia, en parte, de la diversificación de la oferta. (Venta de helado en plazas comerciales, cines y lugares con clima interior templado o cálido)
- Incremento en los niveles de consumo *per cápita* a nivel nacional aunque todavía se mantiene en niveles inferiores a otros países de Latinoamérica, Estados Unidos y países de Europa. En el año 2000 el consumo *per cápita* en México era de 1.14 litros y para el 2005 fue de 1.5 litros.

Como se observa en la **Gráfica 1.1**, el mercado de postres congelados en México, se ha incrementado. Sin embargo, al ser relativamente bajo el consumo *per cápita* en México, resulta necesario que se ofrezcan continuamente nuevos sabores y propiedades especiales como helados Light, para diabéticos, libres de ácidos grasos *trans*, presentaciones más vistosas, entre otras, para fomentar el consumo de un producto que, a pesar de sus cualidades alimenticias, es considerado como un postre o para algunos mexicanos, un lujo.

En la actualidad es posible hablar de un sector en crecimiento tanto a nivel nacional como local.

CAPÍTULO 1. ESTUDIO DE MERCADO

2.1 INTRODUCCIÓN

Efectuar un estudio de mercado es importante para cualquier proyecto de inversión, ya que se analizan las oportunidades, buscando alcanzar los objetivos de la empresa.¹ El estudio de mercado es una herramienta de mercadeo que permite y facilita la obtención de datos, resultados que de una u otra forma serán analizados, procesados mediante herramientas estadísticas y así obtener como resultados la aceptación o no y sus complicaciones de un producto dentro del mercado. Esta parte del proceso de evaluación del proyecto, consiste en la identificación, colección y análisis, uso sistemático y objetivo de Información, con el propósito de asistir a la empresa en las decisiones asociadas a la identificación y solución de problemas y oportunidades del y para el negocio.²

Consumidor, producto, mercado y publicidad, integran los ámbitos del estudio de mercado, en el caso de este trabajo de investigación, la publicidad no será desarrollada. Sobre el cliente, para este estudio el vendedor de helados y paletas artesanales, han de obtenerse datos sobre sus motivaciones de consumo, hábitos de compra, identificar sus proveedores, su aceptación de precio, preferencias en cuanto a la calidad de la base para helados que compra. Del producto debe detectarse cuál es la presentación de venta más adecuada, características y beneficios que el producto debe cumplir, cómo se evalúa la calidad del producto, etc.

El producto que se desea producir, conocido como base o mezcla base para helado es la emulsión que contiene los ingredientes necesarios que al congelarlos, da un producto final cuya composición se ajusta al helado, pudiendo presentarse en forma líquida, concentrada o en polvo. La grasa desempeña un papel muy importante en el helado, considerando como principales factores el costo, calidad del producto, y preferencia de los consumidores. Es uno de los elementos más caros del helado, y brinda excelentes características de sabor y textura. Generalmente los fabricantes ofrecen un producto con un contenido de materia grasa que varía entre 10 y 16%. Lo recomendable es usar *grasa butírica* (láctea), pero puede emplearse *grasa vegetal* o la combinación de ambas. Hay diferencia de color y sabor entre las grasas lácteas y

¹ Kotler, Philip, "Dirección de Mercadotecnia", Editorial Diana, 1990, pág 99.

² M.A. Alfredo Benitez. <http://www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales>

las vegetales, pero esto se disipa al añadir agentes colorantes y saborizantes en el helado. Existe una relación entre la fusión y el grado de saturación de los ácidos grasos, los superiores a 37°C no se funden bien en la boca y al paladear el helado se nota ese sabor de grasa que queda al final en la boca debido a que no se ha fundido bien. La grasa vegetal proveniente del coco, presenta mejores características de fusión que las grasas de origen lácteo, sin embargo, suele dar un resultado organoléptico inferior al obtenido con grasas lácteas ya que tiene una ligera tendencia a sabor graso. El tipo de grasa que se utilice interviene también en la distribución de aire dentro del helado.

El proyecto de planta de mezcla base para helado pretende proveer a los vendedores de helados y paletas artesanales, de la materia prima necesaria para la elaboración de dichos productos, a la cual sólo resta la tarea de integrar la fruta y/o colorante para el producto final.

2.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO

El propósito de éste es el de determinar cuál es el potencial de mercado, quién es la competencia, quién compra el producto, necesidades de los consumidores y criterios en los que éstos se basan para adoptar decisiones de compras, crece o decrece la demanda, cuál podría ser la participación del mercado total, sondear el nivel de precios del mercado, requisitos del producto, la estacionalidad de la venta del helado, así como la obtención de todos aquellos datos que muestren las condiciones bajo las que podría entrar la nueva planta.

2.3 ANÁLISIS DEL MERCADO

Por lo que se refiere al helado, en los últimos años su demanda se ha incrementado, ya que es un producto que, en mayor o menor medida, forma parte de la dieta alimenticia de un determinado segmento de la población.

De acuerdo con la Secretaría de Economía, la demanda de éste producto no está satisfecha pues la variedad de nuevos sabores ha incrementado su consumo considerablemente. El consumo del helado es *estacional*, este es un negocio para el que la primavera y el verano son su mejor temporada con aproximadamente el 70 por ciento de las ventas, sin embargo, los

clientes que consumen el producto son personas de cualquier edad y en todas las épocas del año.³

El dominio del helado industrializado lo acaparan indiscutiblemente dos firmas: Nestlé con cuarenta y un por ciento del mercado en México y, Holanda propiedad de Unilever que con el treinta y cinco por ciento. El resto lo aportan firmas como Baskin Robbins y Dolphy de grupo Quan, Bing, Santa Clara, Häagen Dazs, Dairy Queen, Nutrisa y Ben & Jerry's. También se presenta el caso de la latinoamericana Bon Ice cuya estrategia se sustenta en las calles de las grandes ciudades.

El helado artesanal que se vende en la Ciudad de México y área metropolitana, se encuentra principalmente en paleterías conocidas como “La Michoacana”, “Tepoznieves”, “Topolino”, entre otras.

En el mercado interno existe competencia internacional, proveniente de los Estados Unidos de Norte América, sin embargo, Unilever considera que las empresas productoras de helados artesanales son las favoritas de los mexicanos: *tienen el 72 por ciento del mercado nacional.*

Para la presente investigación se recurrió a un análisis cuantitativo y cualitativo de la información contenida en el portal del Sistema de Información Empresarial Mexicano, SIEM,⁴ así como a través de una encuesta telefónica a diversas paleterías seleccionadas indistintamente de entre las registradas en el portal.

El portal del SIEM contempla el registro de todas las unidades económicas de comercio, industria y servicios del país para promover la realización de negocios entre empresarios nacionales y extranjeros y el fomento a la calidad en los procesos de producción y/o comercialización de ellas, mediante la difusión de los datos empresariales de nuestro país y la divulgación de los programas de apoyo implementados por la Secretaría de Economía para estos fines. En el SIEM se incluyen datos sobre la ubicación por delegación o municipio de las paleterías, su volumen bruto de ventas anuales y su número telefónico.

³ www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales

⁴ www.siem.gob.mx

La inscripción se realiza a través de la Cámara Empresarial que le corresponda a cada paletería en función de su ubicación, actividad, giro y región. Deben registrarse las empresas y establecimientos formalmente constituidos, es decir, personas morales y físicas con actividad empresarial. Esto siempre y cuando los giros de su actividad aparezcan en el Diario Oficial de la Federación del 31/01/97 y 7/07/97.

El SIEM es una fuente de información secundaria muy importante, se tienen registrados 2380 negocios que proveen Helados y Paletas en el D.F. y Estado de México, si se compara con las 3194 unidades económicas censadas por el INEGI en el 2003, el padrón constituye un 74.5% de la población total.

Es importante aclarar las características del cliente, así que lo identificaremos como aquel que se dedica a la venta de helados artesanales, paletas de hielo, nieves, bebidas gaseosas o de frutas, y productos similares, los cuales elabora y envasa para su venta al detalle, siempre y cuando utilice la mezcla base para la elaboración de helados, paletas y para las aguas de frutas.

Según la zona económica en donde se ubique la paletería, el dueño escoge el tipo de mezcla base, esto es, mientras más exigente es el cliente o su poder adquisitivo es mayor, el dueño de la paletería selecciona bases de grasa butírica de mayor concentración, en sustitución de las de menor precio, tal como las de grasa vegetal.

Determinación del tamaño mínimo de muestra.

Como parte del estudio de mercado es necesario determinar el tamaño mínimo de muestra, ya que todo investigador que se dispone a hacer un trabajo debe decidir cuántos individuos va a incluir en su muestra para que se obtenga la información sobre las características que más se aproximan a la realidad de la población a estudiar.

Debido a que el presente trabajo constituye únicamente un estudio de prefactibilidad, se consideraron para el análisis, sólo los datos que el portal del SIEM proporciona⁵ (fuente secundaria de información). Se tienen registrados en el portal 2,380 negocios de helados en el DF y Estado de México, cabe señalar que de entre éstos, no todos venden helado artesanal y

⁵ Datos obtenidos a noviembre de 2005.

por lo tanto, no son objeto de la presente investigación. La población entonces, es el número total de paletterías registradas.

Para determinar el tamaño de la muestra cuando los datos son cualitativos, es decir, para el análisis de fenómenos sociales o cuando se utilizan escalas nominales para verificar la ausencia o presencia del fenómeno a estudiar, puede utilizarse la siguiente formula:

$$n = \frac{n'}{1 + n'/N} \dots (1)$$

Donde, $n' = \frac{s^2}{\sigma^2}$ (2) y sabiendo que:

σ^2 es la varianza de la población respecto a determinadas variables,

s^2 es la varianza de la muestra, la cual podrá determinarse en términos de probabilidad como, $s^2 = p(1-p)$

se es error estándar que está dado por la diferencia entre $(\mu - \bar{x})$, la media poblacional y la media muestral.

(se)² es el error estándar al cuadrado, que nos servirá para determinar σ^2 , por lo que $\sigma^2 = (\mathbf{se})^2$ es la varianza poblacional.

La cantidad de paletterías que se deben analizar considerando un error estándar menor de 0.015 al 90% de confiabilidad se calcula:

$$N = 2380$$

$$\mathbf{se} = 0.015$$

$$\sigma^2 = (\mathbf{se})^2 = (0.015)^2 = 0.000225$$

$$s^2 = p(1-p) = (0.9)(1-0.9) = 0.09$$

$$n' = \frac{s^2}{\sigma^2} = \frac{0.09}{0.000225} = 400$$

Por lo que,

$$n = \frac{n'}{1 + n'/N} = \frac{400}{1 + 400/2380} = 342.4$$

Un tamaño de muestra no puede ser fraccionario por lo que se debe aproximar por exceso. El tamaño de muestra sería de 343.

Se trabajó con una muestra de 343 paleterías, se incluyeron datos de paleterías en cada una de las delegaciones del Distrito Federal y de las que se encuentran en municipios del Estado de México.

2.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

La demanda es la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o reclama para lograr satisfacer una necesidad específica a un precio determinado.

Para identificar las posibilidades de la venta de la mezcla base, será necesario observar el comportamiento del mercado de los helados, ya que son productos directamente relacionados, esto es, sin mezcla base no se elaboran helados. A continuación se expondrá la situación que guarda el mercado de los helados a nivel nacional. En la sección de Análisis del Mercado se mostraron indistintamente datos del helado industrial y el artesanal. En esta sección se analizará únicamente el mercado del helado artesanal.

La hipótesis a comprobar es si existe un crecimiento tal en el mercado de los helados, que es posible la entrada de un nuevo proveedor de mezcla base para helado. Los dueños de las paleterías serían capaces de comprar una mezcla base de calidad superior a las ya existentes, si eso asegura una mayor competencia con el helado industrializado o si el precio es menor y las condiciones de entrega son mejores. Las 343 paleterías que se tomaron como muestra del SIEM, registraron ventas brutas anuales según la siguiente tabla.

Rango de Ventas Brutas (miles de \$ en el último año)	Porcentaje del total %
0-50	82.79
51-100	7.00
101-200	4.67
201-500	1.75
501-1000	1.46
1001-3000	1.46
3001-6000	0.58
6001-12000	0.29
TOTAL	100

Tabla 2.1

Parece que el volumen de ventas que registran las paleterías es menor del valor real, por ejemplo, algunas paleterías que reportaron ventas en el rango de 0 a 50 tenían contratados a un promedio de 120 empleados, esto deja ver que no sería posible mantener dicho negocio con un margen de utilidad tan bajo. Sin embargo, pudieron obtenerse datos útiles como la razón social de las paleterías, con lo que se encontraron varias con apellidos repetidos, Andrade, Malfavón, Barragán; esto deja ver que la paletería artesanal tiene mucho de negocio familiar, en particular de familias jaliscienses. También se pudo determinar el tamaño del negocio, resultando que en general, las paleterías que registraron ventas brutas anuales dentro del rango de 0-50 miles de pesos, tienen de uno a tres empleados y cuentan con dos refrigeradores de producto terminado.

Por otra parte, el número de paleterías en el área metropolitana, mostró la siguiente distribución para el concepto de ventas brutas al año:

Región	Número de paleterías	Rango de Ventas Brutas (Miles de Pesos en el último año)
Estado México	132	0-50
	17	51-100
	4	101-200
	5	501-1000
	5	1001-3000
	1	3001-6000
Distrito Federal	152	0-50
	7	51-100
	12	101-200
	6	201-500
	1	3000
	1	6000-12000

Tabla 2.2

La localización de las paleterías en el Distrito Federal y el Estado de México se conforma de la siguiente manera: ⁶

⁶ Se incluyeron establecimientos en delegaciones y varios municipios del Estado de México que al realizar el muestreo no aparecieron, con objeto de contar con un panorama general, por lo que el número de establecimientos en estas tablas es mayor al empleado para realizar el muestreo.

Delegación	No. De Paleterías	% del Total
Gustavo A. Madero	61	21.25%
Iztapalapa	54	18.82%
Coyoacán	27	9.41%
Cuauhtémoc	20	6.97%
Iztacalco	18	6.27%
Benito Juárez	17	5.92%
Tlalpan	17	5.92%
Alvaro Obregón	17	5.92%
Azcapotzalco	11	3.83%
Miguel Hidalgo	11	3.83%
Venustiano Carranza	11	3.83%
Xochimilco	10	3.48%
Cuajimalpa	6	2.09%
Magdalena Contreras	4	1.39%
Tláhuac	3	1.05%
Milpa Alta	0	0.00%
Total	287	100.00%

Tabla 2.3 Paleterías en el Distrito Federal

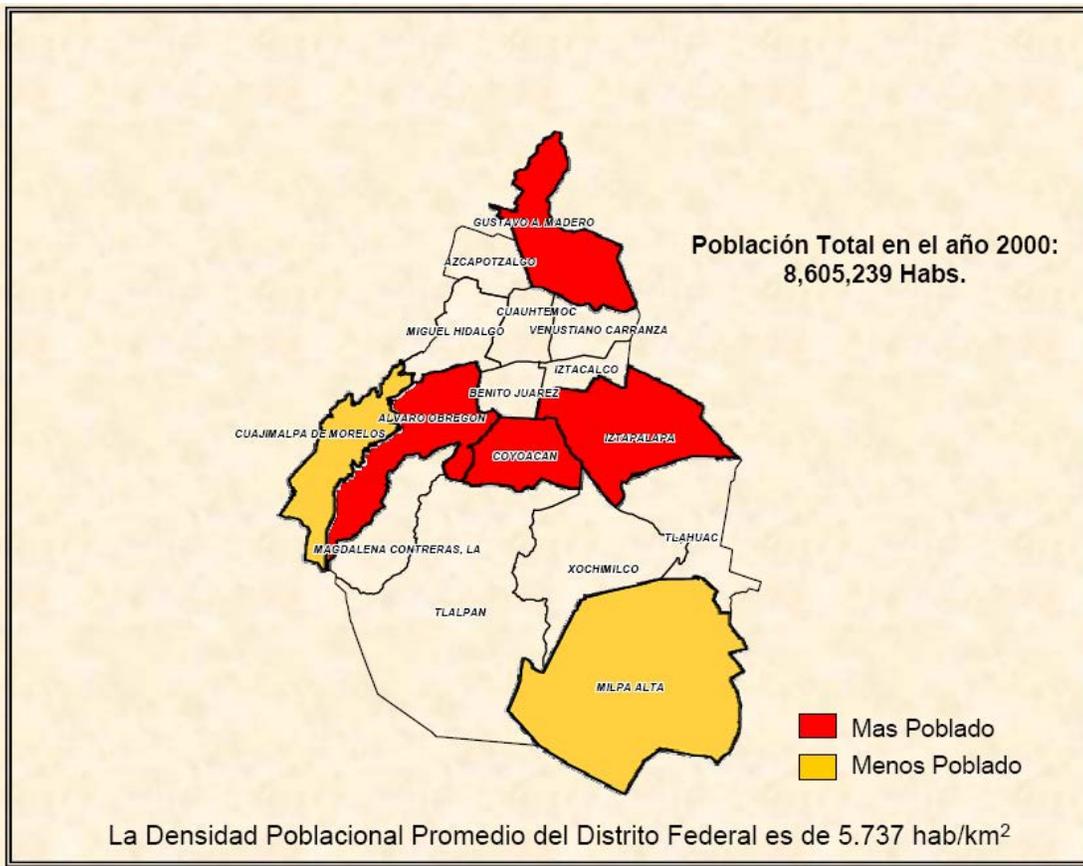
Municipio	No. De Paleterías	% del Total
Toluca	29	11.74%
Ecatepec de Morelos	28	11.34%
Cuautitlan Izcalli	22	8.91%
Metepiec	20	8.10%
Tlalnepantla de Baz	20	8.10%
Nezahualcoyotl	17	6.88%
Texcoco	15	6.07%
Chalco	14	5.67%
Tultitlan	8	3.24%
Atizapán de Zaragoza	6	2.43%
Coacalco de Berriozábal	6	2.43%
Naucalpan de Juárez	5	2.02%
Cuautitlan	4	1.62%
Huizquilucan	4	1.62%
La Paz	4	1.62%
Tlalmanalco	3	1.21%
Zumpango	3	1.21%
Atenco	2	0.81%
Capulhuac	2	0.81%
Chicoloapan	2	0.81%
Chiconcuac	2	0.81%
Ixtapan del Oro	2	0.81%
Lerma	2	0.81%
Nicolás Romero	2	0.81%

Otzolotepec	2	0.81%
Tepotzotlan	2	0.81%
Tianguistengo	2	0.81%
Zinacatepec	2	0.81%
Atlacomulco	1	0.40%
Coyotepec	1	0.40%
Huehuetoca	1	0.40%
Ixtlahuaca	1	0.40%
Mexicaltzingo	1	0.40%
Ozumba	1	0.40%
San Martín de las Pirámides	1	0.40%
San Mateo Atenco	1	0.40%
Temascalcingo	1	0.40%
Temoaya	1	0.40%
Teoloyucan	1	0.40%
Tepetlaoxtoc	1	0.40%
Tlatlaya	1	0.40%
Tultepec	1	0.40%
Valle de Bravo	1	0.40%
Xalatlaco	1	0.40%
Zacazonapan	1	0.40%
Total	247	100.00%

Tabla 2.4 Paleterías en el Estado de México

La densidad de paleterías por región es mayor en el Distrito Federal que en el Estado de México, como se observa en las tablas 2.3 y 2.4. Cerca del 50% de las paleterías registradas del D.F. se encuentran en las delegaciones Gustavo A. Madero, Iztapalapa y Coyoacan. Lo anterior puede explicarse por ser las delegaciones con mayor densidad poblacional, según información del Gobierno del Distrito Federal.⁷

⁷ http://www.fondeso.df.gob.mx/taller/conferencias/soledad_salcedo_19agosto.pdf



Así mismo, el grado de marginación en las delegaciones de Gustavo A. Madero e Iztapalapa es considerado entre alto y muy alto.

En el caso del Estado de México, aproximadamente el 50% de las paleterías se encuentran en los municipios de Toluca, Ecatepec, Cuautitlan Izcalli, Metepec y Tlalnepantla de Baz.

Según los datos de la Producción Bruta Total por unidad económica mencionados en la **Tabla 1.4** se tiene que:

ELABORACION DE HELADOS Y PALETAS	UNIDADES ECONOMICAS	PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL (Miles de pesos)	PROMEDIO DE PRODUCCIÓN BRUTA POR UNIDAD ECONÓMICA
México	1,763	2,582,153	1,464.63
Distrito Federal	1,431	359,634	251.31

Si se proyectan los datos sobre el número de paleterías registradas en el SIEM comparadas con el número de Unidades Económicas en el D.F. y Estado de México, se obtiene una aproximación del número total de paleterías por Delegación o Municipio:

Delegación / Municipio	No. De Paleterías en el SIEM	% del Total en el SIEM	No. De Paleterías Proyectadas Con datos del INEGI
Gustavo A. Madero	61	21.25%	304
Iztapalapa	54	18.82%	269
Coyoacán	27	9.41%	135
Toluca	29	11.74%	207
Ecatepec de Morelos	28	11.34%	200
Cuautitlan Izcalli	22	8.91%	157
Metepec	20	8.10%	143
Tlalnepantla de Baz	20	8.10%	143

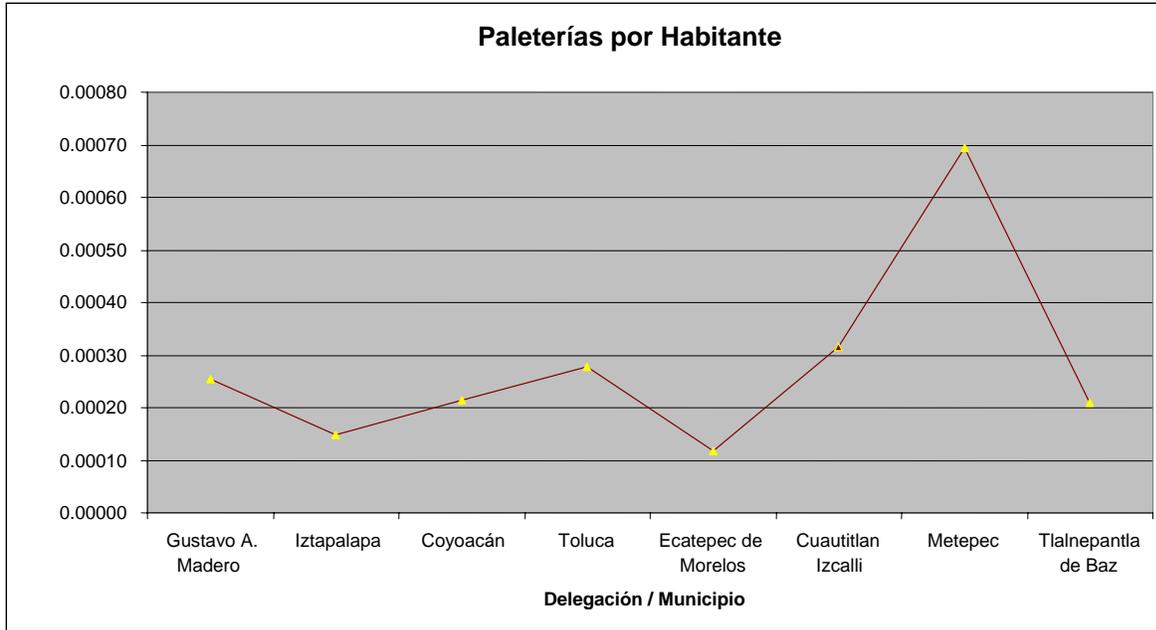
Tabla 2.5

Al utilizar la tabla anterior, se puede estimar el número de paleterías por habitante en las delegaciones o municipios considerados:

Delegación / Municipio	No. De Paleterías Proyectadas Con datos del INEGI	Número de Habitantes (INEGI 2005)	Número de paleterías Por habitante
Gustavo A.	304	1,193,191	0.00025
Iztapalapa	269	1,820,888	0.00015
Coyoacán	135	628,063	0.00028
Toluca	207	747,512	0.00012
Ecatepec	200	1,688,258	0.00032
Cuautitlan Izcalli	157	498,021	0.00032
Metepec	143	206,005	0.00069
Tlalnepantla de Baz	143	683,808	0.00021

Tabla 2.6

La gráfica sobre el número de paleterías por habitante en las regiones analizadas es la siguiente:



Gráfica 2.1

Por otra parte, el Producto Interno Bruto *per cápita* (PPC) de las delegaciones y municipios con mayor número de paleterías se compone de la siguiente manera:

Delegación / Municipio	PIB per cápita (Miles de pesos)
Gustavo A. Madero	132,934.2
Iztapalapa	113,067.8
Coyoacán	234,598.7
Cuauhtemoc	185,504.2
Toluca	102,358.9
Ecatepec	77,132.65
Cuautitlan Izcalli	115,259.55
Metepec	113,496
Tlalnepantla de Baz	134,995.7
Tabla realizada con datos de la Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos. 2004.	
Tabla 2.7	

Para determinar la posible correlación entre el número de paleterías por habitante y el PIB *per cápita*, se elaboró la siguiente tabla:

Delegación / Municipio	PIB <i>per cápita</i> (Miles de pesos)	Número de paleterías por habitante	Índice del número de paleterías /hab. respecto al PPC (paleterías/pesos)
Gustavo A. Madero	132,934.20	0.00025	1.8806E-09
Iztapalapa	113,067.80	0.00015	1.3266E-09
Coyoacán	234,598.70	0.00028	1.1935E-09
Toluca	102,358.90	0.00012	1.1723E-09
Ecatepec	77,132.65	0.00032	4.1487E-09
Cuautitlan Izcalli	115,259.55	0.00032	2.7763E-09
Metepec	113,496	0.00069	6.0795E-09
Tlalnepantla de Baz	134,995.70	0.00021	1.5556E-09

Coefficiente de Correlación =	-0.0533789
--------------------------------------	-------------------

Tabla 2.8

El valor del coeficiente de correlación puede tomar valores desde menos uno hasta uno, indicando que mientras más cercano a uno sea el valor del coeficiente de correlación, en cualquier dirección, más fuerte será la asociación lineal entre las dos variables. En este caso, el valor del coeficiente de correlación entre las variables de PIB *per cápita* y Número de paleterías por habitante resultó de -0.05337 , muy cercano a cero, por lo que por este método no es posible afirmar que exista relación entre dichas variables. Ecatepec, Metepec y Cuautitlan que resultaron con un mayor número de paleterías por habitante, tienen un PPC menor al de Coyoacan, Tlalnepantla y Gustavo A. Madero.

Una vez analizada la información que se obtuvo del portal del SIEM, se hicieron llamadas telefónicas de manera aleatoria a algunas de las paleterías de la muestra, con objeto de cuantificar aproximadamente la estacionalidad de la venta del helado, conocer a su proveedor de mezcla base, el volumen adquirido a la semana, así como la presentación del envase que compran. El objetivo de las llamadas telefónicas fue obtener información que no proporciona el portal del SIEM y, por otra parte, estimar las ventas, estacionalidad, hábitos de consumo y principales proveedores en la zona.

Fueron cuatro las preguntas realizadas, las cuales se diseñaron para identificar a la posible competencia; el tamaño de bote que compran para estimar el volumen de ventas que podría tener la empresa por paletería promedio y datos sobre la estacionalidad del producto.⁸

1. ¿Quién es su proveedor de mezcla base?
2. ¿Qué presentación compra?
3. ¿Cuáles considera que son los mejores meses para la venta de helados y paletas?
4. ¿Cuántos botes compra a la semana en temporada de calor y cuántos en temporada de frío?

Las respuestas fueron las siguientes:

1. ¿Quién es su proveedor de mezcla base?

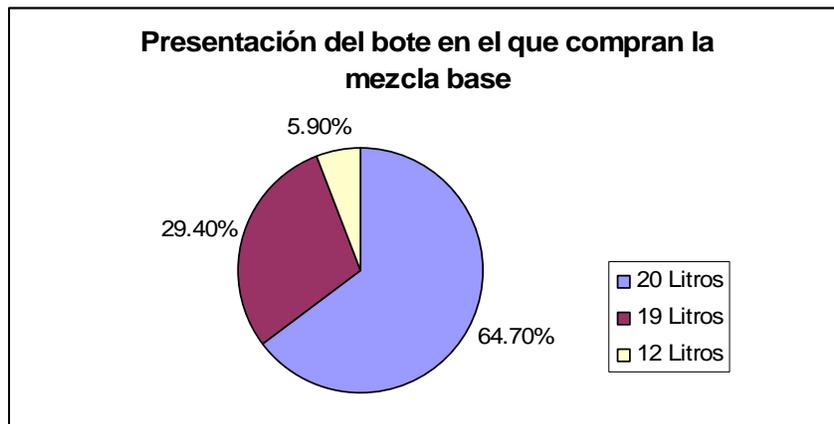
Las empresas que se más mencionaron fueron: “Industrias la Real Michoacana”, “Industrial Lechera” también conocida como Mesclaya y “Lactoproductos La Loma”.

Proveedor de Mezcla Base	Porcentaje de paleterías a las que vende
Industrias la Real Michoacana	29.41%
La Loma	11.76%
Industrial Lechera	11.76%
Unilever-Helamix	5.88%
Proacto	5.88%
Mezcla de helados Americanos	5.88%
Holanda	5.88%
Arcicrem y Lactorre	5.88%
NS / NC	17.65%
Total	100,00

Tabla 2.9

⁸ La mayoría de los encuestados eran los encargados de despachar en las paleterías, no los dueños de las mismas.

2. ¿Qué presentación compra?



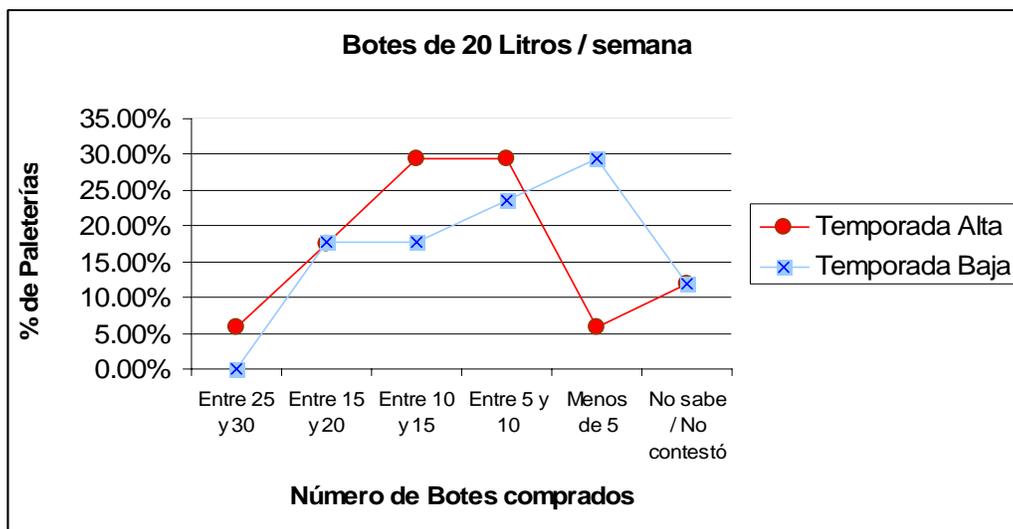
Gráfica 2.2

3. ¿Cuáles son los mejores meses para la venta de helados y paletas?

La mayoría de las paleterías coincidieron que la mejor temporada para la venta de helados y paletas es de marzo a julio, considerando que las ventas más altas se registran en los meses de abril y mayo. Atribuyeron el fenómeno totalmente a la temperatura cálida de esos meses.

4. ¿Cuántos botes compra a la semana en temporada de calor y cuántos en temporada de frío?

Considerando para el análisis la presentación del tamaño del bote de mezcla base de 20 Litros, ya que es el que la mayoría de las paleterías compran, se obtuvo la siguiente información.



Gráfica 2.3

Por otra parte, al realizar las llamadas se registró la dirección del local y también, información que espontáneamente el entrevistado mencionó sobre los puntos de reunión cerca de su negocio, por ejemplo, si estaba cerca de una escuela, hospital, avenida principal, etc. Coincidió que las paleterías cercanas a estos puntos compraban mayor número de botes a la semana.

Los clientes se encuentran en prácticamente cualquier rincón de la ciudad, sin embargo, los que pueden vender mejor su producto son los que se encuentran cerca de lugares de mucha afluencia como escuelas, hospitales, plazas o importantes avenidas. Existen paleterías que por estar localizadas en zonas con un nivel socioeconómico medio-bajo y bajo (C, D), prefieren vender helado hecho con mezcla base de origen vegetal.

Para estimar el crecimiento del mercado, se utilizarán los datos de la **Gráfica 1.1** proporcionados por el Banco de México sobre el incremento que ha tenido la producción de Helados y Paletas en México.

FECHA	PRODUCCIÓN TOTAL HELADOS Y PALETAS*
Ene-94	24.0536
Ene-95	24.3544
Ene-96	39.838
Ene-97	49.9286
Ene-98	60.7534
Ene-99	69.364
Ene-00	81.8193
Ene-01	86.4772
Ene-02	91.6609
Ene-03	94.1375
Ene-04	101.061
Ene-05	101.997
Ene-06	104.665
Mar-07	109.584
<i>Cifra: Índices, sin unidad. Base Dic 2003.</i>	
<i>Datos de la Gráfica 1.1</i>	

Tabla 2.10

Por medio de una regresión lineal simple determinamos la tendencia para los próximos 10 años.

$$\text{Producción Total de Helados y Paletas} = 6.9256 (\text{Año}) + 22.322.^9$$

⁹ Tomando como año cero 1994 y el año 2018 como el año 24.

FECHA	PRONÓSTICO SOBRE LA PRODUCCIÓN TOTAL DE HELADOS Y PALETAS	INCREMENTO PORCENTUAL
Ene-2008	119.2804	8.848372
Ene-2009	126.206	5.806151
Ene-2010	133.1316	5.4875363
Ene-2011	140.0572	5.2020707
Ene-2012	146.9828	4.9448368
Ene-2013	153.9084	4.7118438
Ene-2014	160.834	4.4998194
Ene-2015	167.7596	4.3060547
Ene-2016	174.6852	4.1282883
Ene-2017	181.6108	3.9646175
Ene-2018	188.5364	3.8134296

* Cifra: Índices, sin unidad. Base Dic 2003. Proyección elaborada con datos del Banco de México de Enero 1994 a Marzo de 2007.

Tabla 2.11

El crecimiento porcentual promedio a 10 años se espera del 5.06%.

Considerando que el sector de los helados crece a un ritmo de 5.06% anual y que el consumo de helado anual en México es de 1.8 litros *per cápita* en promedio, que en el D.F. y Área Metropolitana son 21,701,925 habitantes¹⁰ y que el 72% de los clientes prefiere el helado artesanal, se puede inferir la demanda anual a satisfacer. A continuación se muestran las cifras estimadas de la demanda anual creciente de mezcla base para helados.

CONCEPTO	ESTIMACIÓN
Litros de Helado consumido en el D.F. y Área Metropolitana	39,063,465
Litros consumidos correspondientes a helado artesanal	28,125,695
Porcentaje de mezcla base por litro de helado	50%
Litros de mezcla base consumidos al año	14,062,847
Crecimiento esperado del 5.06%	703,142

Tabla 2.12

Si la empresa del presente estudio captara ese 5.06% del crecimiento del mercado, tendría que producir 1926 litros de mezcla base diariamente, equivalente a 2930 botes al mes.

¹⁰ Según el XII Censo general de Población y Vivienda, realizado por el INEGI.

Por otro lado, si para el pronóstico de la demanda se toma como referencia la **Gráfica 2.3** y el dato que proporciona la Secretaría de Economía referente a que el 70% de las ventas se realizan en primavera y verano, puede estimarse que una paletería promedio (el 55%) compra 40 botes de mezcla base en los meses de primavera y verano (marzo-julio), por lo que en el resto del año (agosto-febrero) compra aproximadamente 12, es decir, una paletería media compra al año 284 botes de mezcla base.

Considerando que de los 2380 negocios del Área Metropolitana registrados en el portal de la Secretaría de Economía, se pueda captar en un principio el 5.06% del mercado, 119 serían las paleterías que comprarían nuestro producto (El 3.72% de las unidades económicas en el D.F. y Estado de México). Al mes la planta podría producir 2816 botes de mezcla, equivalente a una producción diaria de 1877 litros de mezcla base para helado.

Comparando los análisis anteriores, se aprecia que las cifras de producción mensual de botes de mezcla base no son muy diferentes entre sí, pronosticando un 5.06% de la demanda posible en ambos casos, esto es, 2930 botes del primer análisis contra 2816 botes del segundo, por lo que parecen cifras razonables para tomarse en cuenta al diseñar la capacidad instalada de la planta.

2.5 ANÁLISIS DE LA OFERTA

El helado artesanal en el Área Metropolitana se elabora principalmente con la mezcla base de los siguientes proveedores:

Nombre	Localización
Industrial Lechera, S.A. de C.V. (Mezclaya)	Lago Onega 231, Col. Ahuehuetes Anahuac, Miguel Hidalgo, México, D.F.
Productos Lácteos Tocumbo	Benito Juárez 37 Col. Miguel Hidalgo 2a Sección Ampliación Tlalpan, México, D.F.
Bases para Helados y Derivados, S.A. de C.V.	Av. Valle de la Guadiana Mz. 33 Lt. 19 Col. Granjas Independencia 55297 Ecatepec. Estado México.
Industrias La Real Michoacana	Camino Real a San Mateo 174 San Mateo Nopala Naucalpan - 53220 Estado de México.
Lactoproductos la Loma	Galeana No. 66 Col. La Loma, C.P. 54060, Tlalnepantla, Estado de México.
Ilsa Frigo	Chicle 255, Col. Granjas. Iztacalco, México D.F.

Tabla 2.13

A continuación se muestra en la **Tabla 2.14**, la información recabada telefónicamente del departamento de ventas de los principales proveedores de base para helados en la Ciudad de México y Área Metropolitana.

	Presentación	Tipo de mezcla que venden	Precio según la calidad ó % de grasa butírica contenido		Botes que le pide una paletería aproximadamente a la semana	Servicios que ofrecen	Tiempo en el mercado	Personal ocupado
Industrial Lechera S.A. de C.V. (Mezclaya)	20 Litros	Grasa butírica	13%, Tipo A	\$510	No contestó	Entrega a domicilio, cobertura nacional	39 años	No se obtuvo la información
			14%, Tipo AA	\$544		Asesoría gratuita a las paleterías, mediante cursos programados		
			16% Extra	\$622		Ofrecen refrigeradores, materia prima para helados y paletas.		
Bases para Helados y Derivados, S.A. de C.V.	19 Litros	Grasa vegetal y butírica	Tipo 1	\$230	"Varía, hay paleterías que piden hasta 50 botes a la semana, le surtimos a las Michoacanas".	Entrega a domicilio	6 años	30
			Tipo 2	\$285		Asesoría gratuita a las paleterías		
			Tipo 3	\$341				
Industrias La Real Michoacana	20 Litros	Grasa butírica	11%, Corona	\$255	"Una mala paletería de 1 a 2 por semana, una buena 5".	Entrega a domicilio, cobertura nacional	8 años	60
			14% Monarca	\$320		Asesoría gratuita a las paleterías		
			16% Real	\$405				
Productos Lácteos Tocombo, S.A. de C.V.	19 Litros	Grasa vegetal y butírica	Vegetal	\$265	"Una paletería nos pide en promedio de 7 a 8 botes por semana." Hay paleterías muy buenas en Coyoacan que piden hasta 15 botes a la semana".	Entrega a domicilio, cobertura nacional. Tiene 3 centros de distribución en la zona metropolitana.	13 años	120
Grasa Butírica	\$320							
Doble grasa butírica	\$405							
Lactoproductos la Loma, S.A. de C.V.	20 Litros	Grasa butírica	13%	\$510	"Una paletería pide de 1 a 2 cubetas a la semana."	Entrega a domicilio, cobertura nacional	65 años	495
			14%	\$534		Servicios gratuitos como capacitación sanitaria, utilización de los productos más adecuados, promociones, ayuda técnica.		
			16%	\$544				
Industrias Ilsa Frigo, S.A. de C.V.	19 Litros	Grasa vegetal y butírica	Mix Plus	\$246	No contestó	Entrega a domicilio, cobertura nacional	25 años	211
			Ilsa Cream Suprema	\$360		Consultoría		

Tabla 2.14

2.6 FUERZAS DE MERCADO

- Amenaza de entrada de nuevos competidores

No parece fácil la introducción de nuevos participantes que puedan llegar con nuevos recursos y capacidades para apoderarse de una porción del mercado. Los paleteros, en general, consumen sólo de las marcas de mezcla base de los competidores más fuertes ubicados en el presente estudio. La barrera de entrada en este sentido es alta.

- Rivalidad entre los competidores

Los futuros competidores están muy bien posicionados, se aprecia por los años que tienen en el mercado, por el tamaño de su empresa y por la capacidad que tienen para distribuir su producto al interior de la República. Sin embargo, no son muy numerosos en el Área Metropolitana. No se aprecia que la estrategia de los mismos sea una guerra de precios, no realizan campañas publicitarias agresivas ya que en general, entran en las paleterías por recomendación o por las características de su producto. No ofrecen en general nuevos productos, sólo distintas calidades para el helado.

- Poder de negociación de los proveedores

Un mercado o segmento del mercado no será atractivo cuando los proveedores estén muy bien organizados gremialmente, tengan fuertes recursos y puedan imponer sus condiciones de precio y tamaño del pedido. En el caso de los insumos para la industria heladera, son muchísimos los proveedores, así como los productos sustitutos, por lo que el poder de negociación con los mismos es alto.

- Poder de negociación de los compradores

Como se aprecia en la tabla realizada con información de los proveedores de mezcla base para helado, nuestros posibles clientes (los paleteros) tienen muchas opciones en cuanto a calidad y precio del producto, además, en cuanto a los servicios que procura el proveedor, no hay mucha diferencia, casi todos entregan a domicilio, ofrecen asesoría para la puesta en marcha y producción de la paletería, así como cobertura a nivel nacional. Por lo anterior, se puede considerar que el poder de negociación no es muy alto.

- Amenaza de ingreso de productos sustitutos

Un mercado o segmento no es atractivo si existen productos sustitutos reales o potenciales. En este caso, sólo hay dos opciones, elaborar con grasa vegetal o con grasa butírica.

2.7 COMENTARIOS SOBRE EL ESTUDIO DE MERCADO

De la pregunta número 1 del cuestionario, se detectaron los proveedores de mezcla base para helado más comunes entre las paleterías, con lo que se tiene un panorama general de los competidores más probables.

Se puede determinar ahora que el tamaño más adecuado para vender la mezcla, por ser el más solicitado entre las paleterías, es el bote de 20 litros.

Las preguntas 3 y 4 hacen referencia a la estacionalidad del mercado, resultó que el verano es la mejor época para la venta del helado; en la **Gráfica 2.2** se observa que cerca del 60% de las paleterías compran entre 5 y 15 botes a la semana en temporada de calor, y que en la temporada de frío aproximadamente un 53% de las paleterías compran menos de 10 botes a la semana. El desfase de las gráficas resulta claro, las paleterías en temporada fría venden menos.

Según los cálculos de la estimación de la demanda, la empresa podría ser entre pequeña y mediana según la Guía Empresarial que elaboró la Secretaría de Economía para el sector Helados y Paletas.¹¹

Tipo de empresa	Escala (rango de producción)
• Microempresa/artesanal:	De 1 a 308 Kgs / Día
• Pequeña empresa:	De 308 a 3,020 Kgs. / Día
• Mediana empresa:	De 3,020 a 6,540 Kgs. / Día
• Gran empresa:	Más de 6,540 Kgs. / Día

Tabla 2.15

¹¹ <http://www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales/guias.asp?s=2&giro=1>

Resultó que la mitad de los proveedores ofrecen mezcla base para helado tanto de grasa butírica como de grasa vegetal. Se puede considerar que la oferta de dos calidades de mezcla, representa una ventaja competitiva, y hasta cierto punto, es condición necesaria para asegurar un nivel de ventas acorde a las expectativas, ya que no todas las paleterías compran mezcla base del mismo tipo. La grasa vegetal es más barata que la butírica, cerca del 50% menos, pero por el sabor y textura que le confiere al helado requiere de la adición de saborizantes para adquirir propiedades parecidas a la mezcla realizada con grasa láctea.

La venta del helado es estacional, por lo que deberá calcularse adecuadamente la capacidad instalada de la nueva planta. Será importante establecer como un posible escenario la distribución del producto en diferentes estados de la república mexicana. Así mismo, ha de considerarse que el volumen de las ventas puede disminuir hasta un 50% o menos en temporada de frío, efecto que puede disminuirse con políticas de promoción y expansión del mercado.

Se obtuvo información relativa al precio que ofrece la competencia dependiendo del contenido de grasa en la mezcla base para helado. Se obtuvieron datos de *primera mano*, sobre el volumen semanal que compra una paletería promedio, así como del tipo de servicios que nuestros clientes esperarían: entrega gratuita a domicilio, asesoría para la elaboración y conservación del producto terminado.

Las paleterías necesitan que el producto les sea distribuido directamente a sus locales comerciales, sin costo de envío y desde un bote a la semana, ya que no cuentan en su mayoría con suficiente espacio de almacenamiento y, porque las condiciones de refrigeración en sus locales no siempre son suficientes para conservar adecuadamente la mezcla (la cual puede durar hasta un mes en congelación). El precio aceptado y la calidad de mezcla que compran dependen de la zona económica en donde se ubique la paletería.

Como se mencionó en el apartado de análisis de la demanda, los vendedores de helados y paletas se conocen bien por existir varias paleterías que pertenecen a la misma familia, esto impactará en la entrada de un nuevo productor de mezcla base para helado, ya que suelen comprarle a un proveedor en específico para todas sus paleterías. Por otro parte, los proveedores cuentan con sistemas de distribución eficientes, son capaces de cubrir la demanda

del Área Metropolitana. Sus empresas llevan un tiempo mínimo en el mercado de 6 años y una de ellas alcanza los 65 años, por lo que es evidente su nivel de experiencia.

La mezcla base de grasa butírica tiene diversas calidades dependiendo del porcentaje de grasa contenido, los precios se muestran en la **Tabla 2.14** de este capítulo.

Del análisis de las fuerzas del mercado, se puede inferir que los puntos fuertes que se pueden aprovechar son el poder de negociación con los proveedores, lo cual permitirá disminuir los costos de materia prima; así como, el que no existe una amenaza importante derivada del ingreso de productos sustitutos. Habrá que diseñar una estrategia agresiva para contrarrestar la rivalidad entre los competidores y efectuar una promoción atractiva para incrementar el poder de negociación con los posibles compradores.

Con la información obtenida a lo largo de este capítulo, se puede suponer que el mercado potencial es grande y diverso, en continuo crecimiento y con características estratificadas según la zona en donde se encuentre la paletería (calidad de la mezcla que se compra, volumen de ventas, etc.). Las preferencias de consumo de la mezcla base dejan margen suficiente para la introducción de un nuevo oferente que satisfaga las necesidades de paleterías ya constituidas y para las nuevas.

Será hasta que se realice el Estudio Financiero cuando se establezca el precio con que se comercializará el producto, sin embargo, como se puede apreciar en el precio que ofrece la que será la futura competencia, existe una variación tal, que hay un margen para la introducción de una mezcla base de la misma calidad y quizá menor precio. Se podrían conseguir nuevos clientes, considerando que el sector de los helados crece aproximadamente un 5% anual, según la proyección determinada con los datos del Banco de México, que coinciden con los datos del corporativo Unilever.

Será importante ofrecer asesoría gratuita en las paleterías, la cual en general se refiere a la forma de preparar las paletas y sobre las condiciones para la conservación adecuada del producto. La distribución tendrá que realizarse sin costo adicional para el cliente y soportando entregas semanales.

La mayoría de los proveedores de mezcla base que surten en el Área Metropolitana, se localizan dentro de la misma y son capaces de distribuir a nivel nacional, por lo que si llegara a saturarse el mercado local o las barreras de entrada para la nueva planta fueran altas, podría atacarse desde el D.F. o el Estado de México el mercado de los estados próximos.

CAPÍTULO 1. ESTUDIO TÉCNICO

3.1 INTRODUCCIÓN

Dentro del Estudio Técnico se contestará a las preguntas sobre cómo producir lo que el mercado demanda, qué materias primas e insumos se requieren, cuánto y cuándo producir, qué equipos e instalaciones físicas se requieren y dónde producir. Un estudio técnico aporta información cualitativa y cuantitativa respecto a los factores productivos que deberá contener una nueva unidad en operación, esto es: tecnología, magnitud de los costos de inversión, recursos, previsiones para la nueva unidad productiva.

La información obtenida en el Estudio de Mercado, servirá como antecedente para la determinación de algunos de los factores que se necesitan para el análisis y la toma de decisión en cada una de las secciones que conforman el presente estudio.

3.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El producto que se va a vender es la base para la elaboración de los helados, por lo que comenzaremos por describir las características propias del helado, las cuales sólo serán posibles mediante la correcta proporción de materia prima que integre la mezcla base para helados.

Los helados son preparaciones alimenticias que han sido llevadas al estado sólido, semisólido o pastoso, por una congelación simultánea o posterior a la mezcla de las materias primas utilizadas y que ha de mantener el grado de plasticidad y congelación suficiente, hasta el momento de su venta al consumidor.

El helado se elabora mediante la congelación de la mezcla homogénea y pasteurizada de crema, leche, grasas vegetales, frutas, huevo y sus derivados. Algunos reemplazan total o parcialmente la grasa propia de la leche por grasa vegetal, y en su mayoría agregan colorantes y saborizantes. Asimismo, se somete a un proceso de incorporación de aire (para evitar que el helado esté demasiado denso, duro y frío) y de congelación; un litro de helado debe contener

cuando menos 475 g de sólidos¹ (base para helado), el resto es aire. De la composición química del helado puede decirse que el agua es su principal ingrediente, seguido de hidratos de carbono y grasa.

Según la Norma Oficial Mexicana NOM-036-SSA1-1996, quedan comprendidos dentro de la clasificación de helado los siguientes: Helado o nieve de crema, Helado o nieve de leche, Sorbete, Helado o nieve de crema vegetal, Helado o nieve de grasa vegetal y Sorbete de grasa vegetal. Deberán cumplir con las siguientes especificaciones físico-químicas:

COMPONENTES	CATEGORÍAS					
	a	b	c	d	e	f
	Porcentaje Mínimo					
Grasa de leche	7	2	1	---	---	---
Grasa vegetal	---	---	---	7	2.5	1
Sólidos no grasos	7	9	1	7	9	1
Sólidos totales	26	25	15	26	25	15
Proteínas de leche	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Peso por volúmen g/L	475	475	475	475	475	475
Volúmen máx. aire*	2.2	2	2	2.2	2	2

- a) Helado de crema
- b) Helado de leche
- c) Sorbetes
- d) Helado de crema vegetal
- e) Helado de grasa vegetal
- f) Sorbetes de grasa vegetal

Tabla 3.1

* El volumen de aire que se incorpora a los productos objeto de esta Norma, se ajustará a la relación que resulta de dividir el volumen del producto expresado en litros, entre la masa del mismo, expresada en kg.; relación que no será mayor a 2, la cual podrá ser igual a 2.2, cuando los sólidos totales de estos productos sean superiores a 30%.

Las diferencias más importantes entre el helado industrial y el artesanal son las siguientes:

¹ Profeco. Protección Federal al Consumidor. México.

CONCEPTO	HELADO INDUSTRIAL	HELADO ARTESANAL
Materia prima	Se producen con leche en polvo, aceite vegetal hidrogenado de coco, saborizantes, concentrados industriales, esencias y colorantes.	Productos naturales como leche, crema de leche, frutas naturales, semillas, chocolate, aromatizantes con extractos naturales.
Proceso de batido	Se le agrega a la mezcla aire por medio de inyección, lo cual aumenta su volumen hasta en un 100%. (Depende del código alimentario de cada país)	Después de la pasteurización se tiene que dejar madurar la mezcla y luego mediante un batido a bajas temperaturas convertirlo en helado al aumentar su volumen hasta con 40% de aire.
Producción	Fabricado en empresas con tecnología masiva. Los establecimientos poseen procesos de elaboración automatizados que les permiten manejar grandes volúmenes de producto.	Menor escala de producción, mayor intervención de mano de obra directa.
Envasado	Expedición en distintos tipos de envases.	La mezcla congelada se almacena en recipientes.
Distribución	Distribución en diversos puntos para su venta final.	Generalmente se vende en el lugar donde se produce. (Paletería)
Unidad de medida	Se vende por litro.	Se vende por kilo.
Ejemplo de proveedores	Nestlé, Unilever.	Michoacana, Santa Clara, Tepoznieves.

Tabla 3.2

La base o mezcla base para helado de crema, es la emulsión que contiene los ingredientes necesarios de modo que al congelarlos, da un producto final cuya composición se ajusta al helado de crema, pudiendo presentarse en forma líquida, concentrada o en polvo. En este caso, la mezcla base se comercializará a los vendedores del helado artesanal en forma líquida, la cual se requiere para la elaboración de productos tales como helados, paletas heladas y aguas frescas.

El producto final que se fabrica en las paleterías a partir de la mezcla base que se venderá, sigue dos procesos dependiendo de si se preparará helado o paletas. En ambos casos se incorpora fruta a la mezcla, y en algunas paleterías agregan colorantes. Para la elaboración del helado se introduce la mezcla con la fruta en una máquina conocida como fabricadora o nevera, previamente es conveniente agitar la mezcla para incorporar aire (*overrun*). Las paletas se forman directamente en moldes con la forma deseada.

La clasificación legal que define a los heladeros artesanales, los identifica como personas que dedican su actividad a la elaboración de helado, mediante un proceso en el que la intervención personal constituye el factor predominante. Se obtiene un resultado final individualizado que no se acomoda a la producción industrial mecanizada o en grandes series. El reconocimiento oficial de la condición de empresa artesanal se acredita mediante la posesión del documento de calificación artesanal, expedido por las autoridades competentes.²

Los helados deben cumplir además con las siguientes especificaciones microbiológicas:

ESPECIFICACIONES	LIMITE MAXIMO
Mesofílicos aerobios UFC/g ³	100,000
Organismos coliformes totales UFC/g	50
Salmonella en 25 g	Ausente
Hongos y levaduras UFC/g	50

Tabla 3.3

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

El proceso de producción es el conjunto de actividades que se llevan a cabo para elaborar un producto o prestar un servicio, este proceso es un conjunto de componentes, (máquinas, personal y herramientas) insumos, (materia prima) y productos (que son los artículos producidos o servicios ofrecidos al cliente).⁴ Es importante conocer el proceso de producción para darnos cuenta de cuáles son los componentes o insumos que necesitamos para obtener nuestro producto o servicio.

3.2.1 PROCESO PRODUCTIVO

En el proceso de elaboración de base para helados podemos definir las siguientes etapas:

- a)** Recepción y almacenamiento de los distintos ingredientes líquidos y sólidos.
- b)** Pesaje y posterior agregado y/o dosificado a la mezcla.

² Diario de la Seguridad Alimentaria. www.consumaseguridad.com

³ Unidades de fenol por gramo

⁴ https://www.nafin.com/portalnfn/red_negocios

- c) Mezcla de los ingredientes.
- d) Homogeneización de la mezcla.⁵
- e) Pasteurización.
- f) Maduración.

a) Recepción y almacenamiento de los distintos ingredientes líquidos y sólidos.

Las materias primas se reciben en el almacén en estado seco, líquido, congelado, empacado en barriles, en latas, dentro de cajas contenidas en bolsas u otros recipientes como botellas. Los ingredientes que no están herméticamente cerrados y esterilizados se almacenan bajo refrigeración estricta, en el caso de que no se disponga de ellos inmediatamente. Los ingredientes secos serán puestos en un lugar de almacenamiento que forzosamente será seco y frío.

b) Pesaje y posterior agregado y/o dosificado a la mezcla.

Las materias primas sólidas son dosificadas por peso, mientras que los líquidos se miden por volumen. En una elaboración típica, estos ingredientes son ingresados a un tanque de mezcla, que puede ser calentado mediante una “camisa” de agua caliente y un agitador con velocidad variable, de modo de mezclar los mismos a la temperatura y con la energía adecuada para mejorar la disolución y dispersión de los componentes. En efecto, en este tanque se agregan los componentes, leche, azúcar, crema, estabilizantes, esencias y colorantes, etc.

Otro método a escala industrial es la dosificación de los componentes líquidos a través de bombas de desplazamiento positivo y velocidad variable. Una vez calibradas en función a la velocidad y tiempo es posible lograr una dosificación muy precisa.

Para pequeñas cantidades es indispensable el uso de las balanzas calibradas realizándose la incorporación de los componentes en forma manual.

c) Mezcla de los ingredientes.

Para mejorar la mezcla, ésta generalmente se hace circular a través de un molino coloidal, retornando al tanque, que tiene la particularidad de someterla a una velocidad y presión adecuada, lográndose un tamaño de partícula menor a los 100 micrones de diámetro. De esta

⁵ Es posible también pasteurizar primero y después homogeneizar. Algunos consideran que homogeneizar primero interviene posteriormente en un mayor aprovechamiento del calor.

manera se aumenta la superficie de contacto de cada uno de los componentes, disminuyendo el peso específico y mejorando la dispersión.

Otra variante del molino coloidal es incorporar en la succión de la bomba de este equipo una tolva, en donde se agrega un sólido (azúcar, leche en polvo, etc.), que por la acción de vacío en el punto de dosificación, succiona el polvo incorporándolo a la corriente del líquido, logrando una mezcla altamente homogénea.

d) Homogeneización de la mezcla.

El proceso de homogeneización consiste en dividir finamente los glóbulos de materia grasa de la mezcla. La grasa de leche sin homogeneizar puede observarse fácilmente al microscopio. En estas condiciones los glóbulos pueden medir hasta 20 micrones de diámetro.

Mediante un compuesto natural presente en la leche, la aglutinina, estos glóbulos se agrupan formando racimos. Por su menor densidad respecto al suero de la leche y por acción de la fuerza de gravedad, ascienden formándose la clásica “capa de nata”. Para evitar este “defecto” se somete la materia grasa junto al resto de la mezcla, al proceso denominado homogeneización. Para esto se utilizan equipos denominados Homogeneizadores. Estos equipos consisten básicamente en una bomba de accionamiento “positivo”. Esta bomba obliga a la mezcla a pasar a través de una válvula de homogeneización. Esta válvula de apertura regulable y de diseño especial tiene un asiento fijo y una parte móvil. El espacio entre ambos es muy pequeño. En este punto se crean los siguientes fenómenos:

- Paso de la mezcla por una ranura estrecha a alta velocidad, sometiendo a los glóbulos de grasa a enormes fuerzas cortantes que los deforman y rompen.
- La aceleración al pasar por la ranura trae aparejado una fuerte caída de presión, por lo cual los glóbulos grasos literalmente explotan.
- Al chocar estos glóbulos contra las paredes de la válvula de homogeneización terminan por dividirlos aun más.

Los glóbulos grasos poseen una membrana proteica que los recubren. Cuando se rompen los glóbulos por efecto de la homogeneización, se forman como término medio 10.000 nuevos glóbulos por cada glóbulo original.

Durante la homogeneización se controlan dos parámetros fundamentales que influyen en la textura del helado: temperatura y presión. Si se trabaja a una temperatura menor a 65°C se formarán agregaciones de glóbulos grasos en cambio, a temperaturas elevadas (85°C) se produce la ruptura de los glóbulos grasos con mayor eficiencia.

La presión de trabajo es inversamente proporcional a la relación materia grasa/sólidos no grasos de la leche, es decir, se necesitan mayores presiones cuando se trabaja con menor porcentaje de materia grasa respecto de los sólidos no grasos.

Es necesario agregar emulsificantes a la mezcla para reducir parcialmente tal estabilidad de los glóbulos grasos, y permitir de este modo, que éstos actúen como estabilizantes de las burbujas de aire que serán incorporadas más adelante.

e) Pasteurización.

El objetivo de la pasteurización de la mezcla es la destrucción de las bacterias patógenas, que tienen la capacidad de transmitir diversas enfermedades a los consumidores.

El proceso completo de pasteurización incluye el rápido enfriamiento de la mezcla, es decir luego de someterla a la temperatura y tiempo indicado, la temperatura desciende rápidamente hasta los 4 o 5°C, impidiendo de este modo la multiplicación de las células sobrevivientes.

Con este proceso también se logran otros objetivos no menos importantes como:

- Destrucción de ciertos tipos de microorganismos generadores de malos sabores y olores.
- Lograr una completa disolución de todos los ingredientes de la mezcla.
- Actúan los emulsionantes. Los estabilizantes absorben la parte líquida.
- Las grasas se vuelven líquidas (por el calor), y se dispersan uniformemente.

Durante la pasteurización se calienta por lotes en los mismos tanques de preparación, a través de una chaqueta de calentamiento con vapor de agua proveniente de la caldera.

Los tipos de pasteurización más utilizados son las siguientes:

- Pasteurización baja, utilizada originalmente por Pasteur, 30 min. a 60°C.
- Pasteurización intermedia a 72- 75°C durante 15 a 30 seg.
- Pasteurización alta a una temperatura de 83 a 85°C durante 15 a 20 segundos.

En los helados se suele utilizar la pasteurización intermedia ya que presenta varias ventajas:

- Proceso rápido y continuo aumentado sensiblemente la productividad.
- Temperatura alta que asegura la destrucción de los microorganismos patógenos.
- Sensible ahorro de energía.

f) Maduración.

Una vez que la mezcla ha sido pasteurizada y homogeneizada, debe ser conducida a depósitos, a una temperatura de 4 o 5°C de 4 y hasta 72 horas. Este tiempo es fundamental para obtener los siguientes beneficios:

- Cristalización de la grasa, por lo cual ésta puede *coalescer* parcialmente. Los ácidos grasos de alto punto de fusión comienzan a cristalizar y se orientan hacia la superficie del glóbulo graso, quedando en el centro del mismo la grasa líquida.
- Hidratación de las proteínas y estabilizantes dando por resultado un aumento en la viscosidad y buena consistencia para el helado.
- Reacomodo en la membrana superficial de los glóbulos grasos (los emulsionantes reemplazan parcialmente a las proteínas y, de este modo, disminuye la estabilidad de los glóbulos grasos aumentando la probabilidad de que se produzca la coalescencia parcial de los mismos).
- La mezcla absorberá mejor el aire en su batido posterior, el helado obtenido tendrá mayor resistencia a derretirse.

Una vez que se tiene listo el producto terminado, es necesario realizar la inspección del producto verificando que no contenga errores. La mezcla se vierte dentro de bolsas de plástico que se introducirán en los botes o cubetas de 20 litros y es llevada al almacén, donde permanecerá hasta que llegue el momento final de su despacho y embarque. Es importante que el producto se conserve a no menos de 4°C.

LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN

Al término de la jornada se lleva a cabo la sanitización de todo el equipo, a base de detergente alcalino y agua en abundancia; no se deberá usar jabón, ya que la película que deja sobre la superficie no es fácil de enjuagar.

Se precisa desconectar el filtro que va después de la válvula de alimentación de producto ya que éste deberá lavarse manualmente. Una vez limpio deberá colocarse otra vez en la línea para protegerla de la introducción de partículas sólidas durante la limpieza en sitio.

El flujo de líquidos de limpieza durante el lavado y los enjuagues deberá ser al menos como el usado durante la operación normal (3,000 L/h como en producción). El trabajar a un flujo menor podría causar la formación de bolsas de aire, las cuales impedirían un buen contacto del líquido de limpieza con las placas y una turbulencia baja, no lograría una limpieza correcta ni completa. Nunca debe excederse las temperaturas de 70°C con ningún detergente, ni usarse soluciones detergentes con concentraciones de sosa y ácido nítrico mayores que 1.5% en peso. Los detergentes deben suministrarse gradualmente al tanque de recibo para evitar posibles concentraciones locales elevadas. Los detergentes sólidos, tales como la sosa caústica, deberán disolverse primero en una pequeña cantidad de agua antes de usarse. Se usará agua limpia con una calidad igual a la potable y libre de sales.

Se hará la recirculación de la solución de sosa caústica de 0.7 – 1.5% en peso a 60°C o máximo 70°C durante 30 minutos o un poco más si es necesario. Por último, para el enjuague final, se deberá utilizar suficiente agua limpia hasta conseguir un pH neutro.

A continuación se muestra el diagrama general del proceso de Elaboración de Base para Helado.

Diagrama general del proceso para la producción de Base para Helado

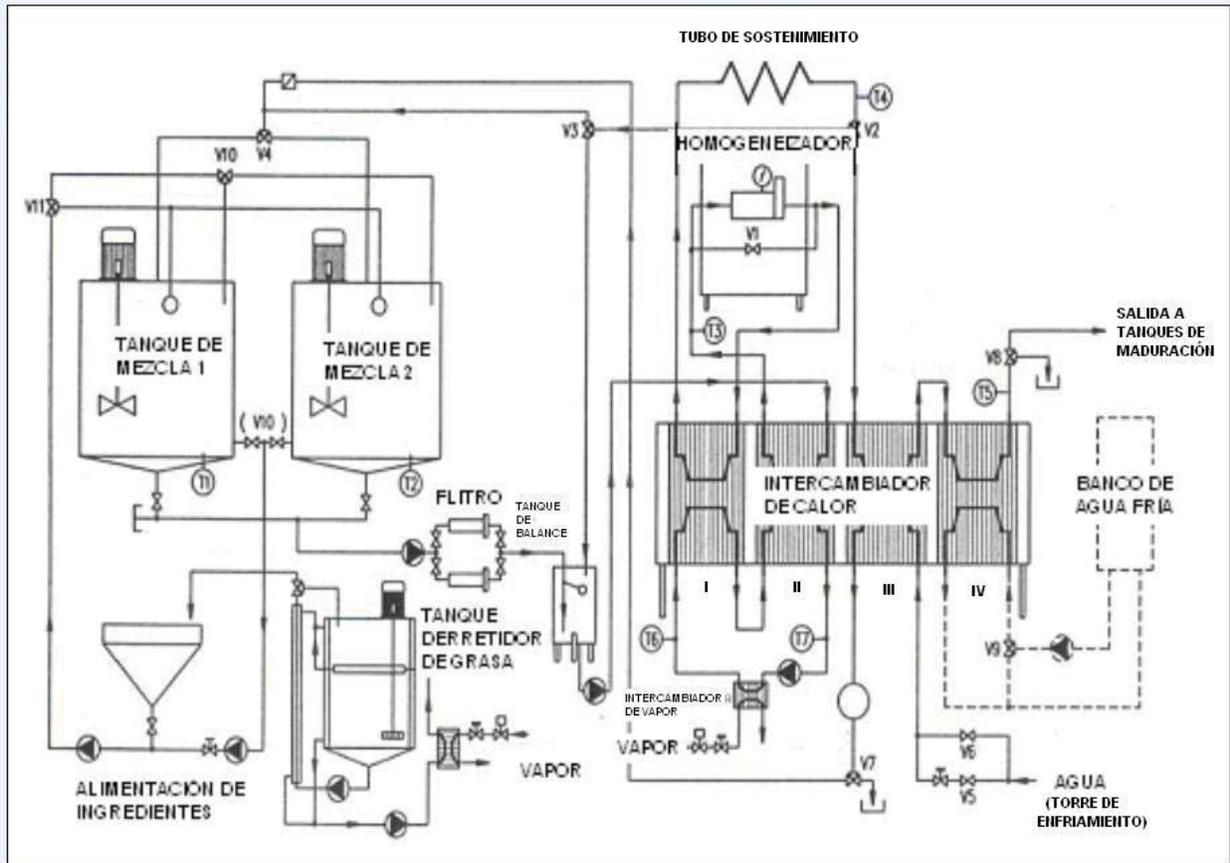


Diagrama No.1

3.3 DESCRIPCIÓN Y SUMINISTRO DE MATERIA PRIMA

La mezcla base que se producirá en la planta se integra a grandes rasgos por azúcar, grasa, leche, emulsificantes y estabilizantes. La proporción de estos componentes en la mezcla que se producirá se encuentran en la proporción descrita en la **Tabla 3.4**.

COMPONENTES	FUNCIÓN
<p>AZÚCAR 18%</p>	<p>En el helado representa el componente dulcificador. Gracias a sus funciones anticongelantes, mantienen el helado suave a las bajas temperatura. Constituyen la mayor fuente de sólidos. Aumenta el cuerpo. Constituye la fuente más económica de sólidos. A menor peso molecular de los azúcares contenidos en una mezcla de helados, más blando será el helado a una misma temperatura.</p> <p>Puede emplearse azúcar refinada o estándar, glucosa de maíz, lactosa y azúcar invertida¹, aspartame, sacarina sódica.</p>
<p>GRASA 13%</p>	<p>Aumenta el cuerpo. Contribuyen al aumento del volumen. Vuelven más suave la textura. En cantidad elevada pueden conceder al helado un sabor poco agradable. Si están en dosis excesivas reducen el aumento de volumen.</p> <p>Se utiliza normalmente: Crema, mantequilla, grasa butírica, margarinas, grasa vegetal comestible, oleomargarinas.</p>
<p>LECHE 4%</p>	<p>Es la primera fuente de grasas y sólidos y es, por lo tanto, un aporte de sólidos útiles a la estructura. Gracias a las proteínas que contiene permite el aumento de volumen de la mezcla al momento de incorporar el aire.</p> <p>Leche entera, semidescremada, o descremada en forma cruda, concentrada, evaporada o en polvo.</p>
<p>EMULSIFICANTES 0.5%</p>	<p>Emulsionan las partículas grasas en la fase acuosa. Mejoran la textura y la dispersión de la grasa, controlan la aglomeración y coalescencia de la grasa, facilitan la incorporación de aire, confieren una textura y consistencia mas fina y suave, aumentan la resistencia a la contracción, mejoran las propiedades de derretido, facilitan la extrusión en seco durante la congelación.</p> <p>Los emulsificantes utilizados en la elaboración de helados pueden ser divididos en cuatro tipos: ésteres de la glicerina, ésteres de sorbitol, ésteres azucarados y ésteres de otros orígenes.</p>
<p>ESTABILIZANTES 0.5%</p>	<p>Estabilizan el helado. Aumentan la resistencia al choque térmico. Favorecen el aumento de volumen. Aumenta la viscosidad de la mezcla, mejoran la incorporación de aire y la distribución de las células de aire, mejoran el cuerpo y textura, mejoran la estabilidad durante el almacenamiento, mejoran las propiedades de fusión y derretido. En cantidad excesiva, provocan viscosidad en el producto.</p> <p>Hay dos tipos de estabilizadores: proteínicos y carbohidratados. El grupo de los proteínicos incluye sustancias como la gelatina, goma arábiga, caseína, albúmina y globulina. El grupo de los coloides marinos, hemicelulosa y compuestos modificados de la celulosa.</p>

¹ Azúcar invertida, mezcla de glucosa y fructuosa.

Tabla 3.4

Cada uno de estos componentes debe ser almacenado en condiciones adecuadas. Como adecuado entendemos desde las características de los envases primarios, tanques, bolsas de papel, temperatura de almacenamiento y humedad del ambiente, hasta las fechas de vencimiento establecidas por el fabricante, recordando que esta última está definida en las condiciones óptimas de almacenamiento.

La siguiente tabla nos da una guía sobre las condiciones de almacenamiento.⁶

INGREDIENTE	ESTADO	ENVASE	TEMPERATURA (°C)	TIEMPO (Días)	HUMEDAD (%)
Leche	Polvo	Granel	5	2	-
Azúcar	Polvo	Bolsa de papel	15 – 20	60	60
Estabilizantes	Polvo	Bolsa	15 – 20	180	60
Grasa	Sólida	Cajas	25	365	-

Tabla 3.5

Suministro de materia prima

La determinación de las fuentes de suministro es importante para cualquier empresa independientemente de su tamaño. Ésta obedece a cuatro imperativos: No hacer esperar al cliente, llevar a cabo la producción a un ritmo regular, aunque la demanda fluctúe, tener la mejor calidad posible, comprar los suministros al precio más bajo.

En el mercado existen numerosos proveedores de leche en polvo, grasa butírica, glucosa, estabilizantes y en general para cualquiera de los ingredientes que se necesitarán. En el Portal del SIEM se encontraron algunos proveedores que proveen a la Ciudad de México:

⁶ Eduardo Di Bartola, *Guía para la Elaboración de Helados*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Argentina, 2005. p.30.

Estudio de prefactibilidad sobre una planta de mezcla base para helado

Materia Prima	Proveedor	Localización	Teléfono	Productos
Leche en polvo	Alimentaria Mexicana Bekarem, S.A. de C.V.	Manuel Carrión y Rubio No. 21-A Col. Amp. Sta. Martha 09510 Deleg. Iztapalapa, D.F.	5732-9363, 5732-6125	Ingredientes y Materias Primas para la Industria Alimentaria.
	Dimat Ingredientes Especiales S.A	Av. del Marqués No. 20, Parque Ind. Bernardo Quintana 76246 El Marqués, Qro.	(+01-442) 153-1100, Directo 153-1114	Ingredientes y Materias Primas para la Industria Alimentaria.
	Millerson de México, S.A. de C.V. (Alacef)	Francisco Moreno No. 51, Esq. Leopoldo Auer Col. Héroe de Nacozari, México D.F.	(+55) 5356-0230	suero de Leche, Grasa Butírica, Lactosa, Sólidos de Mantequilla, Concentrados de Proteína de leche, entre otras, Desarrollamos Formulaciones Lácteas para cualquier Aplicación.
	Bases Alimentarias y Sabores Orgánicos, S.A. de C.V.	Hidalgo No. 62 San Lucas Tepetlascalco 54050 Tlalnepantla, Edo. de Méx. 54050 Tlalnepantla, Edo. de Méx.	(+55) 5398-9506, 5398-9506	Empresa que Ofrece sus Servicios a la Industria Alimentaria desde hace 18 Años, ingredientes lácteos en polvo como suero de leche, grasa butírica, lactosa, sólidos de mantequilla, concentrados de proteína de leche, entre otros.
	Lacte du monde	Pochtecas No. 61 Col. Central de Abasto 09040 México, D.F.	Tel: (+55) 5694-6887 / Fax: (+55) 5600-5031	
	Grupo Comercial HEYSA	Distrito Federal	8501-3695	leche en polvo, concentrado de proteínas, sólidos de mantequilla, sueros y casinatos.
	Panadina, S.A. de C.V.,	Guadalajara, Monterrey y México, D.F.	(444) 8 12 17 29	100% leche descremada en polvo
	Hoogwegt México, S.A. de C.V.	Querétaro	(+442) 215-9312	Productos Lácteos en Polvo, ingredientes industria alimentaria.
	Hegart de Mexico	Distrito Federal	55-53535676	Distribuidor de materias primas para la industria alimentaria. Huevo entero y albúmina en polvo, grasa vegetal, leche entera y descremada en polvo, sueros, caseinatos, grasa butírica y concentrado de proteínas.
Emulsificantes	Grupo Reempe, S.A. de C.V.	Distrito Federal	5593-9131	Aditivos alimenticios.
	Industrias Ragar, S.A. de C.V.	Coyoacán D.F.	5658-6655	Productos para la industria alimentaria y farmacéutica.
	Gardhal, S.A.	Distrito Federal	5561-2822,	Fabricación de Productos Químicos para la Industria Alimenticia en General.
	JR Foods, S.A. de C.V.	Naucalpan, Edo. Méx	5362-1148, 5362-0356	Amplia Gama de Emulsificantes para la Industria de Alimentos.
	Palsgaard Industri de	San Luis Potosi		Líder Mundial en la Producción de Emulsificantes y Estabilizantes para la Empresa Mexicana que se Dedicar a la Fabricación de Aditivos e Ingredientes para la Industria Alimenticia, Aplicables en Productos Lácteos, Bebidas a Base de Frutas, Salsas, Panificación y Cárnicos.
	Productos Básicos Fens, S.A. de C.V.	Chimalhuacán, Edo. Méx	5852-0634, 5044-7658	
Estabilizantes	Gomas Naturales, S.A. de C.V.	Distrito Federal	5575-7523	Estabilizantes para Productos Alimenticios.
	Grupo Reempe, S.A. de C.V.	Distrito Federal	5593-9131, 5593-6213	Aditivos Alimenticios. Alta Calidad en Tecnología. "Hexavit" (emulsificante y estabilizante para helado)
Grasa Butírica	Millerson de México, S.A. de C.V. (Alacef)	Francisco Moreno No. 51, Esq. Leopoldo Auer Col. Héroe de Nacozari, México D.F.	(+55) 5356-0230	suero de Leche, Grasa Butírica, Lactosa, Sólidos de Mantequilla, Concentrados de Proteína de leche, entre otras, Desarrollamos Formulaciones Lácteas para cualquier Aplicación.
	Food Specialities de México, S.A. de C.V.	Distrito Federal	5590-5524	Materias Primas para la Industria Lácta y Panificación, Sabores Artificiales
	Lácteos Promine, S.A. de C.V.	Distrito Federal	5784-9628	Materias Primas para Lácteos: Caseína Ácida, Caseína Renina, MPC 40, MPC 34, Caseinato de Sodio, Grasa Butírica, Suero de Leche, etc.
	Hegart de Mexico	Distrito Federal	55-53535676	Distribuidor de materias primas para la industria alimentaria. Huevo entero y albúmina en polvo, grasa vegetal, leche entera y descremada en polvo, sueros, caseinatos, grasa butírica y concentrado de proteínas.
	Bases Alimentarias y Sabores Orgánicos, S.A. de C.V.	Hidalgo No. 62 San Lucas Tepetlascalco 54050 Tlalnepantla, Edo. de Méx. 54050 Tlalnepantla, Edo. de Méx.	(+55) 5398-9506, 5398-9506	Empresa que Ofrece sus Servicios a la Industria Alimentaria desde hace 18 Años, ingredientes lácteos en polvo como suero de leche, grasa butírica, lactosa, sólidos de mantequilla, concentrados de proteína de leche, entre otros.
	Alimentos J. García	25 de Mayo 213-D, Col. Trabajadores. Sta. Catarina, Nuevo León	01800-7111830	Grasa butírica anhidrida, suero dulce de leche, lactosa, leche entera con garsa vegetal o butírica, entre otros.
Azúcar	Compañía Proveedora de Ingredientes, S.A. de C.V.	Halcón No. 1310 Col. Morelos 44910 Guadalajara, Jal.	(+33) 3818-3000 ext. 3327	Fabricantes de almidones y derivados
	Fructuosa y Derivados S.A. de C.V.	Independencia No. 26 Col. Independencia 54914 Tultitlán, Edo. de Méx	5894-7658	Distribuidor de Glucosa, Almidón, Fructosa, etc.
	Central de Abastos Iztapalapa	Iztapalapa		Azúcar, frutas, vegetales, etc.

Tabla 3.6

De acuerdo al INEGI, se tienen los siguientes datos sobre las materias primas y auxiliares consumidas por los establecimientos dedicados a la elaboración de helados y paletas.

CLASE DE ACTIVIDAD, FAMILIA Y MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES	UNIDAD DE MEDIDA	MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES CONSUMIDAS			
		TOTAL		PRECIO MEDIO	IMPORTADAS
		CANTIDAD	VALOR		
			(MILES DE PESOS)	(PESOS)	(MILES DE PESOS)
Base para helados	L	3,782,819	105,398	27.862	39,235
Azúcar			51,592		0
Estándar	kg.	6,909,373	46,694	6.758	0
Refinada	kg.	701,598	4,858	6.924	0
Conservadores	kg.	80,616	4,573	56.726	0
Estabilizadores	kg.	216,719	9,724	44.869	0
Saborizantes	kg.	139,342	7,948	57.040	0
Crema o grasa butírica	kg.	2,770,973	30,200	10.899	1,004
Grasas Vegetales			7,640		0
Crema	kg.	209,410	5,254	25.090	0
Manteca	kg.	184,014	1,665	9.048	0
Agua	m ³	206,160	5,991	29.060	0
Glucosa	kg.	662,202	4,017	6.066	0
Suero	kg.	1,606,108	13,367	8.323	0

Tabla 3.7

3.4 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO ÓPTIMO DE PLANTA Y DEL EQUIPO

3.4.1. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO ÓPTIMO DE PLANTA

El tamaño óptimo de un proyecto es su capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año. Se considera óptimo cuando opera con los menores costos totales o la máxima rentabilidad económica. El común denominador en la determinación del tamaño de una planta pequeña es la flexibilidad y adaptabilidad en el diseño inicial, de manera que pueda hacerse frente a las condiciones fluctuantes del mercado y de los procesos de producción.

Algunos factores que determinan el tamaño mínimo de planta son: características del consumo del mercado, características de la tecnología de producción y características de mano de obra. A continuación se exponen las características encontradas para el presente proyecto.

- **Características del consumo del mercado.**

La magnitud potencial del mercado según el estudio previo se estima en al menos 1877 litros de mezcla al día. Se espera que en un principio al menos el 3.72 % de las paletterías en la región estudiada, compren la mezcla base. El crecimiento del sector se espera cercano al 5% anual en al menos los próximos 10 años, esto implicaría que, sin considerar que se capten nuevos clientes, la producción a 10 años deba ser de al menos 2911 litros al día.

La posibilidad de instalar la planta se basa en que el mercado potencial es mayor que la capacidad mínima de producción posible. (En el mercado existen equipos para la producción de helado desde 30 L).

La cantidad que se desea producir, tomando como base la demanda potencial y un tiempo mínimo de vida para el proyecto de 10 años, es de 3,000 litros al día, esto es 45,000 botes de 20 litros al año. (300 días de producción, 6 días a la semana)

Derivado de la estacionalidad en la compra del helado, el momento indicado para iniciar operaciones es poco antes de los meses cálidos, es decir, para marzo ya debe quedar completamente instalada la planta.

- **Características de la Tecnología de Producción.**

A continuación se describen los equipos utilizados normalmente para las distintas etapas de elaboración de la mezcla base.

Los equipos utilizados para el **proceso de pesaje y dosificación** de ingredientes suelen ser los siguientes:

Bombas de desplazamiento positivo: En general las más utilizadas son aquellas provistas de un tornillo helicoidal de acero inoxidable, conectado al motor a través de una rótula. Este tornillo, está encamisado en un estator fabricado con un compuesto de caucho especial, resistente a la corrosión por soluciones de limpieza y productos alimenticios y que actúa como

sello entre éste y el tornillo. A medida que gira el tornillo, los alabes producen un sello con el estator logrando una succión y estanqueidad absoluta. Además el motor posee un variador electrónico de velocidad lográndose de este modo una perfecta regulación de caudal y dosificación. Este tipo de bombas es recomendable para todo tipo de líquidos y especialmente aquellos de características “pastosas”, como glucosa, crema, etc.

Bombas a émbolo-buzo: El principio de funcionamiento de estas bombas consiste en un émbolo o pistón dentro de una camisa que a través de la apertura y cierre de unas válvulas succiona el producto cuando baja el pistón, llena la camisa y dosifica cuando sube el pistón. La regulación del caudal se efectúa variando la “carrera” de este pistón y variando también la velocidad del motor, es decir la cantidad de ciclos. Estas bombas son construidas totalmente en acero inoxidable resistente a la corrosión por agentes químicos.

Alimentador de polvos: Estos equipos generalmente constan de una tolva de recepción de los productos en polvo (azúcar, leche en polvo, etc.). La base está conectada a un tornillo “sinfin”, inserto en un tubo con el espacio necesario para que gire el tornillo. Al girar este último se produce el desplazamiento del producto a dosificar en el extremo del tubo. Estos equipos también poseen regulación de velocidad por lo cual la dosificación puede ser bastante precisa. El tamaño y la cantidad de estos equipos obviamente están directamente relacionado con la mezcla de producción de la planta, pudiéndose en plantas de gran tamaño automatizar todas las operaciones.

Para la etapa de **mezcla de ingredientes** se pueden utilizar los molinos coloidales mencionados anteriormente, sin embargo, por el tamaño de la planta, no resulta necesario el utilizar un alimentador y mezclador, los ingredientes se pueden balancear y mezclar manualmente, para ello se utilizarían básculas adecuadas a la carga y costales para los productos en polvo. La grasa butírica se puede verter directamente al tanque de mezcla.

El **homogeneizador** consta de los siguientes elementos:

- Panel de control
- Transmisión
- Cabezal de homogeneización
- Manómetro de alta presión
- Motor eléctrico

- Bastidor

Tanto el pistón como el cabezal, están contruidos en acero inoxidable de alta resistencia, con un diseño especial de alta precisión, para lograr una estrecha ranura entre ambos por donde pasará la mezcla para su homogeneización.

La bomba de alta presión es accionada por un potente motor eléctrico y consta básicamente de un pistón o varios, que succionan la mezcla y la derivan hacia el cabezal de homogeneización. Estos cilindros poseen una serie de juntas de goma, para evitar los derrames de la mezcla. Además para enfriar los pistones poseen un sistema de circulación de agua en el interior del bloque.

La bomba de homogeneización puede elevar la presión de la mezcla desde 80 hasta los 240 kg/cm². Esta presión es regulada manual o automáticamente variando el orificio de salida de la mezcla en el cabezal de homogeneización. Las presiones recomendadas varían según el contenido de materia grasa, pudiendo ubicarse en unos 200 kg/cm² en una mezcla con 4 % de materia grasa bajando a 80 kg/cm² con un contenido de materia grasa del 12%. Al haber mayor contenido graso es necesaria una menor presión para conseguir una emulsión estable. A altas presiones de homogeneización, la velocidad de las partículas en el cabezal de homogeneización puede alcanzar hasta 200 m/seg.

Para grandes volúmenes de producción de base para helados es recomendable utilizar los sistemas continuos de pasteurización (arriba de 150 L/h). En general muchas compañías ofrecen unidades compactas de preparación de la mezcla, homogeneización, pasteurización y enfriado. Están compuestos por los siguientes elementos:

Tanque de preparación de mezcla, con camisa de calefacción que permite calentar la mezcla para mejorar la disolución.

Bomba de transferencia para enviar la mezcla a un tanque de balance.

Tanque de balance. Este tanque posee en su interior un flotante que mantiene un nivel constante de la mezcla asegurando de este modo un caudal invariable de alimentación al pasteurizador. Así se logra un tiempo de retención o permanencia a las condiciones de tiempo y

temperatura preestablecido. Su tamaño varía entre los 50 y 200 litros y el funcionamiento es muy sencillo. Cuando baja el nivel de leche se abre parcialmente la válvula de entrada comandada por el flotante. Por el contrario al subir el nivel esta válvula se cierra también por efecto del flotante logrando de este modo que el caudal de leche de alimentación al pasteurizador no varíe.

Bomba centrífuga de alimentación al pasteurizador. Esta bomba toma la mezcla del Tanque balanceador y por lo descrito alimenta al pasteurizador con un caudal constante. Para el caso de líquido o mezclas viscosas suele utilizarse bombas de desplazamiento positivo, pero debe tenerse la precaución de instalar una válvula de seguridad, que ante una obstrucción y aumento de la presión interna, detiene la bomba evitando de este modo daños graves a la instalación.

El intercambiador de calor a placas consiste en un bastidor rígido donde se montan las placas de presión móviles, que separan los paquetes de placas de las distintas etapas: Dos etapas de enfriamiento, una de regeneración, una de calentamiento y una de retención o de mantenimiento de la temperatura. Cada una de estas placas que forman los paquetes, 35 tienen un diseño especial con una superficie ondulada que permiten por un lado distribuir el caudal de la mezcla en toda la superficie, formando una fina película y mejorando la transferencia térmica, y aumentando la turbulencia del líquido de limpieza al efectuar la limpieza por circuito cerrado. Además estas placas son de fácil desarme para limpieza periódica e inspección de su estado, como así también mediante el agregado de placas es posible modificar las condiciones térmicas, aumentando por ejemplo el tiempo de permanencia en la fase de retención. Estas placas están unidas entre sí a través de juntas de un caucho especial y comprimidas entre sí por la placa fija del bastidor. Toda la transferencia de calor se realiza a través de la superficie de las placas, es decir, por ejemplo, por una cara circula la mezcla y por la otra el líquido de calentamiento o enfriamiento. En la etapa de recuperación, por una cara circula la mezcla caliente y por la otra la mezcla fría lográndose de este modo una recuperación de calor que y según el diseño del equipo puede ser superior al 90%.

Equipo de calentamiento: Se utiliza agua caliente la cual es calentada en una instalación anexa. Esta consiste en un tanque con dimensiones adecuadas según la capacidad del pasteurizador. Puede ser calentado por inyección directa de vapor suministrado por una caldera o en instalaciones pequeñas calentado por energía eléctrica. Cuenta con un termostato que

regula la temperatura de calentamiento cortando el suministro de calor cuando alcanzó la temperatura de trabajo.

Válvula de seguridad (diversora o de recirculación): Cuando en el proceso de pasteurización no se alcanza la temperatura de trabajo, esta válvula instalada en la entrada a la etapa de retención permanece abierta, enviando la mezcla nuevamente al tanque balanceador e impidiendo de este modo la contaminación de la mezcla pasteurizada con la mezcla “cruda”. Está válvula es automática y está comandada por un sensor de temperatura, además está conectada a un registrador de temperatura que por requerimientos legales es necesario conservar en la planta para demostrar el proceso correcto de pasteurización.

Equipo de producción de agua fría: En la última sección del pasteurizador, es necesario enfriar la mezcla a 4 o 5°C. Para esto se utiliza agua fría, normalmente enfriada a 0°C. Se utilizan instalaciones frigoríficas que según las necesidades pueden estar compuesta por un “banco de agua helada” (Chiller), que es un depósito de agua enfriada a 0°C, a través de un sistema clásico de compresión de un gas refrigerante (amoníaco, freón, etc.), y su posterior evaporación, que absorbe el calor del agua y enfriándola.

Nota: Todas las instalaciones descritas están construidas en Acero Inoxidable, así como las partes en contacto con el producto: Válvulas, cañerías, bombas, etc., de este modo la limpieza se realiza por circuito cerrado con condiciones de tiempo, temperatura, concentración de detergentes y caudal adecuados.

Los sistemas discontinuos de pasteurización son utilizados para pequeños volúmenes. Existen distintos modelos diferenciados entre sí fundamentalmente por el volumen de procesamiento. Así por ejemplo los hay de entre 40 litros a 150 litros. Constan de un depósito con fondo cónico de modo de poder evacuar completamente la mezcla a través de una válvula instalada en el fondo. Este depósito está rodeado por una camisa que contiene dos circuitos de intercambio térmico:

- Circuito de calentamiento, que permite calentar y pasteurizar la mezcla hasta los 85°C y manteniendo esta temperatura el tiempo necesario para garantizar la pasteurización. El calentamiento normalmente se efectúa a través de una resistencia eléctrica comandada por un termostato.

- Circuito de agua a temperatura ambiente que permite enfriar la mezcla luego de la pasteurización hasta 25 – 28° C. La mezcla pasteurizada y enfriada a 25 – 28°C, es bombeada a un tanque de maduración, en donde previamente se la enfría a 4 o 5°C, por intermedio de un pequeño enfriador a placas (con el mismo principio descrito anteriormente). Este tanque al igual que el de pasteurización posee una camisa la cual tiene una alimentación de agua helada o glicol que mantiene la temperatura de maduración durante el tiempo necesario (normalmente 4 o 5 horas).

Tanto el tanque de pasteurización como el de maduración, poseen un agitador que en algunas modelos pueden ser intermitentes y de velocidad variable lo que permite elegir distintas condiciones de procesos.

Hasta el momento se ha mencionado el proceso general para la elaboración de la mezcla base y la tecnología utilizada de acuerdo a distintos tamaños de empresas. Para este proyecto se escogerá un tamaño de maquinaria que aproveche la cantidad mínima de litros a producir, pero que tenga perspectivas de crecimiento a futuro, sin mucha capacidad ociosa. La vida útil de los equipos es en promedio de 20 años.

Al considerar el volumen de producción de 3,000 litros de mezcla al día, conviene seleccionar un proceso de producción continuo, donde se aproveche al máximo la operación del equipo clave, como el homogeneizador (por ser el más caro). Además, se ha de calcular un equipo con la velocidad adecuada a los turnos de trabajo que quieren manejarse. La velocidad de producción está en función de la máquina más lenta, en este caso, el proceso más lento es la maduración.

En el **Anexo I**, se muestra el **Diagrama Hombre-Máquina** para el proceso de elaboración de mezcla base para helados en la planta del presente estudio. Con base en él y en las opciones de maquinaria descritas anteriormente, se determinó que la capacidad de los equipos principales será la siguiente:

- 2 tanques de mezcla de 1500 L.
- Un homogeneizador con capacidad de 1000 L/h.
- Un intercambiador de calor a placas de 2000 L/h.
- 2 tanques de maduración con capacidad de 1500 L.

- **Características de mano de obra.**

Este factor influye sobre todo si la mano de obra es especializada, lo cual impactará en los costos de operación. La mano de obra que ocasiona un costo mayor en este proyecto, es la que se refiere al químico y al ingeniero de mantenimiento. El salario de los obreros y almacenistas no impactaría mucho en los costos de operación, por lo que el número de ellos puede modificarse más fácilmente en función de las necesidades de producción.

Para que funcione adecuadamente la planta se necesita:

- Una persona encargada del mantenimiento de la maquinaria, encargada de arrancar y parar la producción, así como vigilar su adecuado funcionamiento durante el proceso.
- Dos personas que preparen la mezcla de ingredientes a introducir en los tanques de mezcla, así como que los dosifiquen. Para economizar tiempo, una persona se encargará de pesar y preparar la mezcla de ingredientes para los lotes de la producción de por lo menos 2 días siguientes.
- Dos o tres personas que envasen la mezcla producida en los botes correspondientes y que se encarguen del cuarto frío, en el cual almacenarán el producto terminado, llevarán el control de entradas y salidas de mercancía, así como la caducidad del producto almacenado. (Se dispondrá de al menos una de las personas que trabajan en el pesado y dosificación de los ingredientes)
- Una persona encargada del laboratorio, la cual realiza todos los controles de calidad y las pruebas físico-químicas de la mezcla. También se encarga de los análisis microbiológicos. (Encargado de Control de Calidad)
- Una gerente de producción o jefe de la planta, quien controle su funcionamiento. Además se encarga de las compras necesarias para la producción de la mezcla, para el laboratorio y para la limpieza.

Además de la mano de obra directa e indirecta que se mencionó en la lista anterior, se requiere de personal para la administración, venta y distribución del producto, por lo que se considerará lo siguiente:

- Un Director General, el cual puede fungir también como agente de ventas.
- Un contador o administrador.
- Dos personas encargadas de la limpieza general de las instalaciones.
- Un agente de ventas.

- 2 personas que se encarguen de cargar el producto terminado en el camión de reparto, así como de su distribución.
- Un chofer.

Se requieren dos ciclos de producción para la elaboración y envase del producto, esto implica 11 horas. El tiempo que consume el arranque y paro del equipo es en conjunto de una hora; el proceso de limpieza y sanitización consume también una hora aproximadamente. En total serán 13 horas de trabajo al día. Se tendrán entonces 2 turnos de trabajo, entre las 7 y las 20 hrs. del día. Para garantizar que no se trabaje más de ocho horas, se ajustarán los horarios de entrada y salida del personal.

3.4.2. DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Al momento de decidir sobre la compra de maquinaria y equipo, se deben tomar en cuenta una serie de factores que afectan directamente la elección, tales como: proveedor, precio, dimensiones, capacidad, mano de obra necesaria, consumo de energía eléctrica, equipos auxiliares, existencia de refacciones en el país, entre otros.

A continuación se muestran los equipos adaptados a una planta de la capacidad instalada necesaria para el presente proyecto, considerando además, que sólo se producirá mezcla base de una sola calidad, es decir, de un contenido de 13% de grasa butírica, mediante un proceso continuo.

Estudio de prefactibilidad sobre una planta de mezcla base para helado

Maquinaria y Equipo	Cantidad	Capacidad	Dimensión (m)	Peso	Potencia	Marca	Servicios requeridos
Tanque de mezcla	2	1000 L/h	Φ 1.73 Altura 1.1	1060 kg	3 Hp	Ullman	Vapor y corriente eléctrica
Tanque de maduración	1	1000 L/h	Φ 1.39 Alto 1.73	558 kg	6 Hp	Sommat	Agua fría y corriente eléctrica
Bomba centrífuga	2	1000 L/h	0.026 m ³		2 Hp y 3 Hp	Alfa Laval	Corriente eléctrica
Filtro de acero inoxidable	1						
Tanque de balance	1	50 L/h					
Homogeneizador	1	1000 L/h	0.9 x 0.6	500 kg	10 Hp	Gaulin	Agua fría y corriente eléctrica
Intercambiador de calor a placas	1	2000 L/h	Largo 1.67, ancho 0.33, alto 1		2 Hp	Alfa Laval	Agua y corriente eléctrica
Chiller	1	24 ton de refrigeración	Largo 2, ancho 0.8, alto 1.8	890 kg	28 Hp	Friomold	Corriente eléctrica y anticongelante (glycol)
Sistema de tratamiento de agua	1	8000 L/día	Largo 3, Ancho 1		1 Hp	CVS Servicios de Agua	Corriente eléctrica, agua
Caldera	1	60 caballos caldera	Largo 1.80, Φ 1.2		2 Hp	MYRGGO	Corriente eléctrica, diesel
Tablero de arranque-paro	1						Corriente eléctrica
Material de instalación (válvulas, tubería, etc)	-						
Equipo de laboratorio	-						
Cuarto frío (cámara de aislamiento con poliuretano y puerta hermética)	1	93 m ³			3 Hp	Unidad de refrigeración Copeland	Refrigerante R-22 o R-140

Tabla 3.8

Con base en la tabla anterior se calcula un consumo de energía eléctrica de 60 Hp por hora, equivalente a 44.742 kw/h/día.⁷

El tamaño del cuarto frío depende de la cantidad de materia prima que se determine como inventario de producto terminado, la siguiente tabla muestra las dimensiones necesarias según los kilogramos a almacenar, en este caso, se considera un inventario de producto terminado para una semana, esto es, 18,000 litros.

CUARTOS FRÍOS ESTÁNDAR				
*Medidas externas en metros				
Volumen m ³	Frente*	Ancho*	Alto*	Capacidad de Almacenamiento en Kg
3.30	2	1	2.19	726
7.06	2	2	2.19	1,900
10.83	3	2	2.19	2,300

⁷ 1 caballo de fuerza-hora = 1 hp-hora = 0,7457 kw-hora

17.00	3	3	2.24	3,740
23.47	4	3	2.29	5,163
32.37	4	4	2.34	7,121
40.07	5	4	2.34	8,954
52.40	5	5	2.39	11,528
64.57	6	5	2.44	14,205
77.80	6	6	2.44	17,116
93.00	7	6	2.49	20,460

Fuente: *Dartico*. Refrigeración Industrial.
Tabla 3.9

El equipo auxiliar y los accesorios de apoyo para la operación de la planta incluyen, entre otros:

Nombre del equipo	Capacidad
<ul style="list-style-type: none"> • Subestación • Camión para entrega • Mobiliario y equipo de oficina • Equipo de cómputo 	<p>3 a 5 Ton. Lote</p> <p>Lote</p>

El mecanismo principal para acceder a los proveedores de equipos, es a través de la Cámara Nacional de Industriales de la Leche, el Centro Tecnológico de Información y Enlace Industrial A.C. de la CONCAMIN, el SECOFI-SIEM y los aspectos tecnológicos por giro señalados en el subsistema adjunto a éste.

3.5 LOCALIZACIÓN ÓPTIMA DE LA PLANTA

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital u obtener el costo unitario mínimo, según la definición realizada por Gabriel Urbina Baca en su libro titulado Evaluación de Proyectos.

Será necesario determinar la región geográfica dónde por las características de cercanía con el mercado, materia y mano de obra disponible, entre otras, sea más conveniente la localización de la planta. Posteriormente, se elegirá el lugar en específico donde se construirá el proyecto. Lo anterior corresponde a las etapas de Macrolocalización y Microlocalización, respectivamente.

3.5.1 MACROLOCALIZACIÓN

Los estados de Guanajuato, Jalisco, México y Querétaro, que integran la cuenca Lerma-Chapala y su área de influencia, tienen mayor porcentaje de su valor agregado en la industria manufacturera que el promedio nacional.

En cuanto a la especialización de la población ocupada en los sectores de la actividad manufacturera, los municipios que presentan una mayor concentración en esta actividad se concentran en el Estado de México, cercanos al D.F. Entre estos podemos mencionar: Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Ecatepec de Morelos, Cuautitlán Izcalli, Chimalhuacán, Toluca y Lerma. En el rubro de manufacturas, la distribución de la especialización económica tomando en cuenta el valor agregado censal bruto es muy similar a la que se observa en la especialización de la población ocupada. Sin embargo, la actividad comercial y de servicios cobra relevancia al representar el 55% del área de influencia de la cuenca Lerma-Chapala.⁸

Por otra parte, según un estudio de la firma *Alles Group Oncor International*,⁹ de los 300 parques industriales existentes en el país, 13 están ubicados en el Estado de México y 1 en el área del Distrito Federal, lo que equivale al 5% de la oferta nacional. Así mismo, el documento aclara que porcentaje de urbanización en el Distrito Federal y el Estado de México, es relativamente alto ubicándose en 72%. Las zonas urbanizadas en los parques industriales se caracterizan por tener servicios de infraestructura básica como: agua, luz, teléfono, drenaje, entre otros.

Según *Alles Group* en el DF y Estado de México el precio de renta promedio mensual de nave industrial en esta zona es de 4.8 dólares por m². El precio de renta promedio mas bajo se encuentra en el corredor de Ecatepec mientras que el precio promedio más alto lo tiene el corredor de Tlanepantla, en tanto que el precio de venta más bajo se ubica dentro de Ecatepec, y el más elevado en el corredor del Centro.¹⁰

⁸ Gaceta Ecológica, marzo-junio 2004, número 071. Instituto Nacional de Ecología.

⁹ Empresa que proporciona servicios de arrendamiento y compraventa de propiedades industriales a nivel nacional.

¹⁰ http://www.inmobiliare.com/articulos.php?id_sec=5&id_art=34&num_page=101

Derivado de lo anterior, se puede considerar que el corredor industrial que forman los estados mencionados, es el ideal para ubicar la planta de mezcla base, por lo que las opciones de macrolocalización se podrían considerar en dichos estados. Se compararán el Estado de México y el Distrito Federal, por ser los candidatos con mayor grado de urbanización, el cual impacta en el poder adquisitivo de la población, además, según se comentó en el capítulo de análisis del sector, son las dos entidades con mayor número de unidades económicas que a nivel nacional elaboran helados y paletas.

Será importante tomar la decisión de rentar o comprar una nave industrial, en la siguiente tabla se muestran datos sobre el precio de renta y venta por metro cuadrado en algunas zonas industriales del D.F. y el Estado de México.

Localización	Rango de renta por m² (pesos)	Precio promedio de renta por m²
Álvaro Obregón	42 – 65.4	\$52.86
Atizapán de Zaragoza	32.6 – 55	\$45.87
Azcapozalco	36.6 – 52	\$45.48
Cuautitlán Izcalli	33.6 – 55	\$44.51
Gustavo A. Madero (Vallejo)	34 – 58	\$46.27
Iztacalco	32.2 – 59	\$45.74
Iztapalapa	22.5 – 56.7	\$42.29
Naucalpan	34.25 – 111	\$60.18
Tlalnepantla	30 – 75	\$53.60
Fuente: Elaboración propia con datos de Segundamano (80 consultas)		

Tabla 3.10

Localización	Rango de venta por m² (pesos)	Precio promedio de venta por m²
Álvaro Obregón	9,214	\$9,214
Atizapán de Zaragoza	3,456 – 5,700	\$4,561
Azcapozalco	3,890 – 4,857	\$5,761
Cuautitlán Izcalli	1,505 – 8,333	\$5,036
Gustavo A. Madero (Vallejo)	3,666 – 9,433	\$6,107
Iztacalco	3,685 – 8,397	\$5,366
Iztapalapa	2,679 – 8,181	\$5,864
Naucalpan	5,018 – 7,857	\$6,062
Tlalnepantla	2,900 – 10,000	\$5,306
Fuente: Elaboración propia con datos de Segundamano y Metroscubicos.com (84 consultas)		

Tabla 3.11

A continuación se enuncian las características principales del Estado de México y del Distrito Federal, con el fin de establecer posteriormente una comparación entre éstos y determinar en dónde se localizará la planta.

Características del Estado de México en términos de inversión en el sector industrial.¹¹

- Modernos Parques Industriales.
- Para el año 2000, el 66.2% de la población ocupada era empleado u obrero. El INEGI estimó en 60-61 empleados por unidad económica en desarrollos industriales del Estado de México.
- Paquete Integral de Incentivos a la Inversión. A través del Centro de Atención Empresarial: Sistema de Apertura Rápida de Empresas, Autorizaciones Integrales para instalación de empresas en 15 días, Registros Estatal y Municipal de Trámites Empresariales en Internet.
- Becas de capacitación para trabajadores (PROBECAT, ICATI, CIMO).
- Facilidades en la venta de terrenos en parques industriales.
- Amplia Red de Proveeduría.
- Sistema de Apertura Rápida de Empresas.
- Adecuada Infraestructura de Comunicaciones.
- La flota vehicular de transporte de carga ocupa el 5° lugar a nivel nacional.

Datos generales del Estado de México

- Población: 14,007,495 habitantes según censo del INEGI en el 2005.
- Población económicamente activa: 5,391,414 habitantes (2000)
- El grado promedio de escolaridad es de 8.3, el 13% de la población contaba con licenciatura, maestría o doctorado en el 2005.
- La tasa neta de población económica es del 59.9%, es decir, la población de 14 años o más disponible para la actividad económica. El 28.9% se dedica al sector secundario.

¹¹ <http://www.edomexico.gob.mx/portalgem/fidepar/>

- La distribución de la población se concentra en los municipios de Ecatepec con 1.6 millones, Nezahualcoyotl con 1.1 millones, Naucalpan de Juárez con 821 mil, Toluca con 747 mil y Tlalnepantla de Baz con 683 mil habitantes.
- La industria de Bebidas y Tabaco ocupa el 3° lugar nacional.
- Principales actividades productivas: Manufacturas, construcción, comercio, restaurantes y hoteles, transporte almacenaje y comunicaciones, servicios financieros y no financieros. Es líder en productos metálicos, maquinaria, alimentos, textiles, papel, químicos y derivados del petróleo.
- Vías de comunicación: En 1997 las carreteras eran 10.8% de carácter federal y 89.2% estatal. Por el tipo de construcción, 53% correspondió a carreteras pavimentadas y 47% a caminos revestidos.
- El Estado de México cuenta con mayores servicios que el promedio nacional. Se tiene que el 93.1 por ciento dispone de agua entubada; 85.4 por ciento cuenta con drenaje de tubería y el 97.8 por ciento con energía eléctrica.¹²
- Ocupa el quinto lugar a nivel nacional en cuanto a la generación, transmisión y suministro de energía eléctrica. (datos del INEGI a 2003)
- El nivel de salario promedio de cotización para el 2007 según la Comisión Nacional de Salarios Mínimos, es de \$210.6 para el Estado de México.

Características del Distrito Federal en términos de inversión en el sector industrial.

- La entidad cuenta con 54 zonas industriales y 7 parques industriales.¹³
- El PIB industrial capitalino representa el 16.32% del total de la producción industrial de México.
- En el año 2003, existían 27 mil 727 unidades económicas que fueron calificadas como industriales que dieron empleo a más de 547 mil capitalinos.
- En 2005, la industria química y de transformación del petróleo, la industria alimenticia y la producción de maquinaria y otros artículos metálicos fueron concentraron la mayor parte de la mano de obra del ramo industrial capitalino (INEGI 2006).
- La flota vehicular de transporte de carga ocupa el primer lugar a nivel nacional.

¹² Situación Económica y Finanzas Públicas del Estado de México, 2001. Centro de Estudios de Finanzas Públicas, Cámara de Diputados.

¹³ Secretaría de Desarrollo Económico del D.F.

Datos generales del Distrito Federal

- Población: 8,720,916 de habitantes según censo del INEGI en el 2005. El 99.7% de la población es urbana.
- El 94.83% de la población sabe leer y escribir. La escolaridad promedio es de 11 años de instrucción. El 23.1% de la población contaba con licenciatura, maestría o doctorado en el 2005.
- La tasa neta de población económica es del 61.4%, es decir, la población de 14 años o más disponible para la actividad económica. El 18.7% se dedica al sector secundario.
- Densidad poblacional: Las delegaciones que muestran una mayor concentración son Iztapalapa con 1.8 millones, Gustavo A. Madero con 1.2 millones y Álvaro Obregón con poco más de 706 mil habitantes.
- La industria de Bebidas y Tabaco ocupa el 2° lugar nacional.
- Vialidad: El Distrito Federal está conectado con el resto del país por medio de varias autopistas a las ciudades de Querétaro (211 Km.), Toluca (65 Km.), Cuernavaca (85 Km.), Puebla (127 Km.), Texcoco (15 Km.), Tulancingo (100 Km.) y Pachuca (91 Km.). La base de la red vial interna son los ejes viales, que forman una retícula en la zona urbana del Distrito Federal.
- Transporte vial: El Sistema de Transporte Colectivo de la Ciudad de México —conocido popularmente como Metro— es la columna vertebral del transporte en la capital mexicana. Existen 15 líneas de trolebuses, el Tren Ligero de la Ciudad de México, el Metrobús y los autobuses urbanos.
- Abasto de agua: Un 26.5% del agua que consumen los capitalinos es importada de las cuencas de los ríos Lerma y Cutzamala, en el estado de México. La mitad del líquido que se consume en la capital de México presenta algún grado de contaminación. La red de agua es antigua y constantemente requiere reparaciones, además que al presentar fugas genera pérdidas muy importantes en el caudal que llega a la capital. La distribución del agua es muy inequitativa, puesto que el oriente del Distrito Federal —la zona más poblada— recibe menos agua y de menor calidad que el poniente.
- Drenaje: El agua de desecho de la ciudad se canaliza al río Tula y de ahí pasa al río Moctezuma que la lleva al Golfo de México. Menos del 15% es tratada antes de ser vertida.
- Ocupa el primer lugar a nivel nacional en cuanto a la generación, transmisión y suministro de energía eléctrica. (datos del INEGI a 2003)

Estudio de prefactibilidad sobre una planta de mezcla base para helado

- El nivel de salario promedio de cotización para el 2007 según la Comisión Nacional de Salarios Mínimos, es de \$283.9 para el Distrito Federal. En particular, el salario medio para la industria de Alimentos, Bebidas y Tabaco fue de \$186.34 diarios por persona ocupada en el 2005.¹⁴
- 155 emplazamientos a huelga registrados a enero de 2006, la cifra nacional fue de 476.¹¹

La siguiente tabla muestra los factores considerados que benefician o perjudican la ubicación de la planta en cada una de las entidades a evaluar, se les asignó un peso o ponderación a cada factor para determinar cuál podría ser la mejor ubicación. La calificación para cada factor fue del 1 al 10.

ELEMENTO	PONDERACIÓN (%)	Distrito Federal	p	Estado de México	p
1) Acceso a mercados	30	8	240	10	300
2) Acceso a materias primas	20	10	200	10	200
3) Disponibilidad de:					
a) M.O. Calificada	6	9	54	7	42
b) M.O. No Calificada	6	8	48	10	60
4) Costo de Mano de Obra					
a) Calificada	3	8	24	10	30
b) No Calificada	3	8	24	9	27
5) Transporte					
a) Vías de comunicación	3	6	18	8	24
b) Costos	3	8	24	7	21
6) Agua	4	8	32	9	36
7) Energía Eléctrica	3	10	30	9	27
8) Combustible	1	9	9	10	10
9) Apoyos Legales	2	9	18	10	20
10) Drenaje	2	6	12	9	18
11) Servicios de seguridad	1	6	6	8	8
12) Clima	1	10	10	10	10
13) Terreno					
a) Desarrollos industriales	4	8	32	10	40
b) Costo renta	6	9	54	7	42
14) Actitud de la comunidad	1	9	9	10	10
15) Restricciones Ambientales*	1	10	10	10	10
16) Otros	-	-	-	-	-
SUMA	100	159	854	173	935

* Para este giro no existen restricciones ambientales

Tabla 3.12

Con base en la calificación que obtuvo cada una de las entidades a evaluar, se determinó que el mejor lugar para la ubicación de la planta es **el Estado de México**.

¹⁴ Sistema de Información Económica, Geográfica y Estadística, SIEGE. D.F.

3.5.2 MICROLOCALIZACIÓN

En este momento se puede elegir ya una localización más precisa para el proyecto, la decisión sobre el municipio en específico en que se construirá la planta dependerá de un análisis similar al que se realizó para la macrolocalización.

Se mencionó en la sección anterior, que los municipios que presentan una mayor concentración de la actividad industrial se encuentran en el Estado de México, particularmente en los municipios de Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Ecatepec de Morelos, Cuautitlán Izcalli, Chimalhuacán, Toluca y Lerma.

Consideraremos tres opciones dentro del Estado de México: los municipios de Tlalnepantla, Cuautitlan Izcalli y Naucalpan, los cuales tienen parques industriales muy adecuados y son relativamente cercanos al Distrito Federal.

Datos generales del Municipio de Tlalnepantla

- Tlalnepantla se considera la primera unidad político-administrativa en cuanto a la superficie de suelo para uso industrial¹⁵.
- Existen 9 desarrollos industriales: Centro Industrial Tlalnepantla, Barrientos, La Loma, San Nicolás Tlacoxtlan, Puente de Vigas, Las Armas, San Pablo Xalpa, Los Reyes y San Lorenzo.¹⁶
- Disponibilidad de mano de obra, de la población económicamente activa el 39.9% trabaja en la industria.¹⁷
- Promedio de escolaridad, 10.3 años. 96.3% alfabetos.
- Vías de comunicación y transportes, las vías principales de Tlalnepantla de Baz son: Vía Gustavo Baz Prada, Avenida Mario Colín (Acueducto), Periférico (Autopista México - Querétaro), Avenida López Mateos, Avenida Presidente Juárez, Avenida Sta. Mónica. Desde las estaciones del metro de Cuatro Caminos, Chapultepec y El Rosario (ubicadas en el Distrito Federal), son las estaciones de salida de gran cantidad de deficientes microbuses hacia Tlalnepantla de Baz que comúnmente también llegan en su ruta a

¹⁵ <http://www.tlalnepantla.gob.mx/economia.htm>

¹⁶ Descripción INEGI de los desarrollos industriales del Municipio Tlalnepantla de Baz 1998

¹⁷ <http://www.tlalnepantla.gob.mx/economia.htm>

Ciudad Labor, Villas de la Hacienda, Coacalco, etc. El tiempo de recorrido, desde esos puntos, varía entre una hora y una hora y media debido a la gran afluencia de personas que viven en esta zona, pero que trabajan en el Distrito Federal.¹⁸ Se han renovado caminos con concreto hidráulico.

- Servicios públicos, Tlalnepantla cuenta con los servicios de agua potable, alcantarillado, drenaje, alumbrado público, panteones, correo, seguridad pública, mercados, recolección de basura, limpieza y mantenimiento de parques y jardines, cubriendo prácticamente la totalidad del municipio.¹⁹
- Clima: Temperatura media anual de 10°C, precipitación pluvial media anual de 682 mm.

Datos generales del Municipio de Cuautitlan Izcalli

- Se concentran 297 unidades económicas en 4 desarrollos industriales, donde el 35.4% se dedican a las manufacturas. Los desarrollos son Cuamatla, Cuautitlan Izcalli Xhala, La Luz y Cuautitlan Izcalli San Sebastián Xhala.²⁰
- El porcentaje de distribución de alimentos, bebidas y tabaco es de 30.6% del total de productos por rama manufacturera en el municipio.
- Disponibilidad de mano de obra, el 46% de la población se dedica al sector industria.²¹
- Promedio de escolaridad, superior 11%, primaria 27.6%, media básica 21.58%
- Vías de comunicación y transportes, cuenta con dos tipos de carreteras, una perteneciente al Sistema Troncal Federal conocido como principal o primaria que sirve al tráfico de larga distancia, con una longitud de 14.00 Km y las alimentadoras estatales también conocidas como secundarias que comprenden caminos de dos, cuatro o más carriles con una longitud de 24.20 Km haciendo un total de 38.20 Km de carreteras primas y secundarias.²²
- Servicios públicos, la cobertura porcentual de agua potable es del 98%, drenaje 98% y de energía eléctrica 99%.²³

¹⁸ http://es.wikipedia.org/wiki/Tlalnepantla_de_Baz

¹⁹ <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15104a.htm>

²⁰ www.edomexico.gob.mx/sedeco/pdf/clusters/parques.pdf

²¹ <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15121a.htm>

²² <http://www.cizcalli.gob.mx/>

²³ Enciclopedia de los municipios de México, 2001. Centro de Desarrollo Municipal. Gobierno del Estado de México.

- Nivel socioeconómico: Alto 11%, Medio 58.8% y Bajo 30.2% (datos contenidos en el portal del municipio).
- Según las estadísticas de la Procuraduría General de Justicia del Estado de México (PGJEM), las subprocuradurías con mayor número de asuntos son las de Ecatepec, Cuautitlán, Nezahualcóyotl y Tlalnepantla, no sólo porque concentran más centros de justicia, sino porque en ellas se encuentran municipios conflictivos.
- Clima: Temperatura media anual de 16°C con una precipitación pluvial media de 700 mm.

Datos generales del Municipio de Naucalpan

- El municipio agrupa 333 establecimientos, de los cuales 109 operan en las manufacturas, es decir, el 32.7% de este conjunto. Los fraccionamientos industriales ubicados en Naucalpan son Industrial Alce Blanco, Industrial Atoto, Parque Industrial Naucalpan, Industrial Tlatilco e Industrial La Perla.²⁴
- Disponibilidad de mano de obra, el 29% de la población ocupada está en el sector industria.²⁵
- La industria de Alimentos, bebidas y tabaco abarca el 33% de la producción municipal.
- Promedio de escolaridad, 8.95 años. El porcentaje de alfabetización es de 95.7%.
- Vías de comunicación y transportes,
- Servicios públicos, la cobertura de agua potable es del 98.47%, drenaje 98.99% y de energía eléctrica 99.14%.
- 105 empresas de paletería y helados para el 2003, Fuente: Subdirección de Normatividad Comercial, H. Ayuntamiento de Naucalpan, 2000-2003.
- Clima: Temperatura media anual de 15°C con precipitación pluvial media anual de 604 mm.

En la tabla siguiente se muestran los factores ponderados para el caso de la microlocalización.

²⁴ Fuente: Carpeta de Información Estadística y Económica 2003. H. Ayuntamiento de Naucalpan de Juárez, 2003-2006.

²⁵ Fuente: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Tabulados Básicos Nacionales por Entidad Federativa. Base de datos y Tabulados de la Muestra Censal.

Estudio de prefactibilidad sobre una planta de mezcla base para helado

ELEMENTO	PONDERACIÓN (%)	Tlalnepantla	p	Izcalli	p	Naucalpan	p
1) Acceso a mercados	30	10	300	9	270	10	300
2) Acceso a materias primas	20	10	200	10	200	10	200
3) Disponibilidad de:							
a) M.O. Calificada	6	8	48	7	42	10	60
b) M.O. No Calificada	6	9	54	10	60	8	48
4) Costo de Mano de Obra							
a) Calificada	3	8	24	9	27	8	24
b) No Calificada	3	10	30	10	30	10	30
5) Transporte							
a) Vías de comunicación	3	10	30	7	21	9	27
b) Costos	3	8	24	7	21	9	27
6) Agua	4	10	40	10	40	10	40
7) Energía Eléctrica	3	10	30	10	30	10	30
8) Combustible	1	8	8	7	7	8	8
9) Apoyos Legales	2	10	20	10	20	10	20
10) Drenaje	2	9	18	8	16	10	20
11) Servicios de seguridad	1	7	7	6	6	8	8
12) Clima	1	8	8	9	9	10	10
13) Terreno							
a) Desarrollos industriales	4	10	40	9	36	8	32
b) Costo renta	6	7	42	8	48	6	36
14) Actitud de la comunidad	1	10	10	10	10	10	10
15) Restricciones Ambientales*	1	10	10	10	10	10	10
16) Otros	-	-	-	-	-	-	-
SUMA	100	172	943	166	903	174	940

p: calificación ponderada de los lugares

* Para este giro no existen restricciones ambientales

Tabla 3.13

El municipio que recibió mayor calificación es **el de Tlalnepantla**, por lo que será en ese lugar donde se busque el espacio físico para la instalación de la nueva planta.

Se prefiere ubicar la empresa en un desarrollo industrial, en vez de en un terreno industrial más pequeño debido a que es integrado en su conjunto y planificado, con lo que se evitarán ciertas problemáticas tales como, calles estrechas, falta de estacionamiento de vehículos, insuficiencia de instalaciones de agua, electricidad, alcantarillado, etc. Además es fácil, o relativamente fácil encontrar mano de obra calificada ya que se identifican como áreas con empresas bien establecidas.

3.6 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Además de la localización, diseño y construcción de la planta es importante estudiar con detenimiento el problema de la distribución interna de la misma, para lograr una disposición ordenada y bien planeada de la maquinaria y equipo, acorde con los desplazamientos lógicos

de las materias primas y de los productos acabados, de modo que se aprovechen eficazmente el equipo, el tiempo y las aptitudes de los trabajadores.

Una buena distribución de planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.

Se deben considerar la secuencia de los procesos, ubicación de la maquinaria y equipos por área de trabajo, el manejo de materiales y almacenes, pasillos de circulación, áreas de mantenimiento o para el personal, entre otros aspectos.²⁶ Para la planta de mezcla base en cuestión, se considerará una distribución de las instalaciones orientada al producto, con el objeto de alcanzar la mejor utilización de los recursos humanos y del equipamiento en el sistema de producción continua.

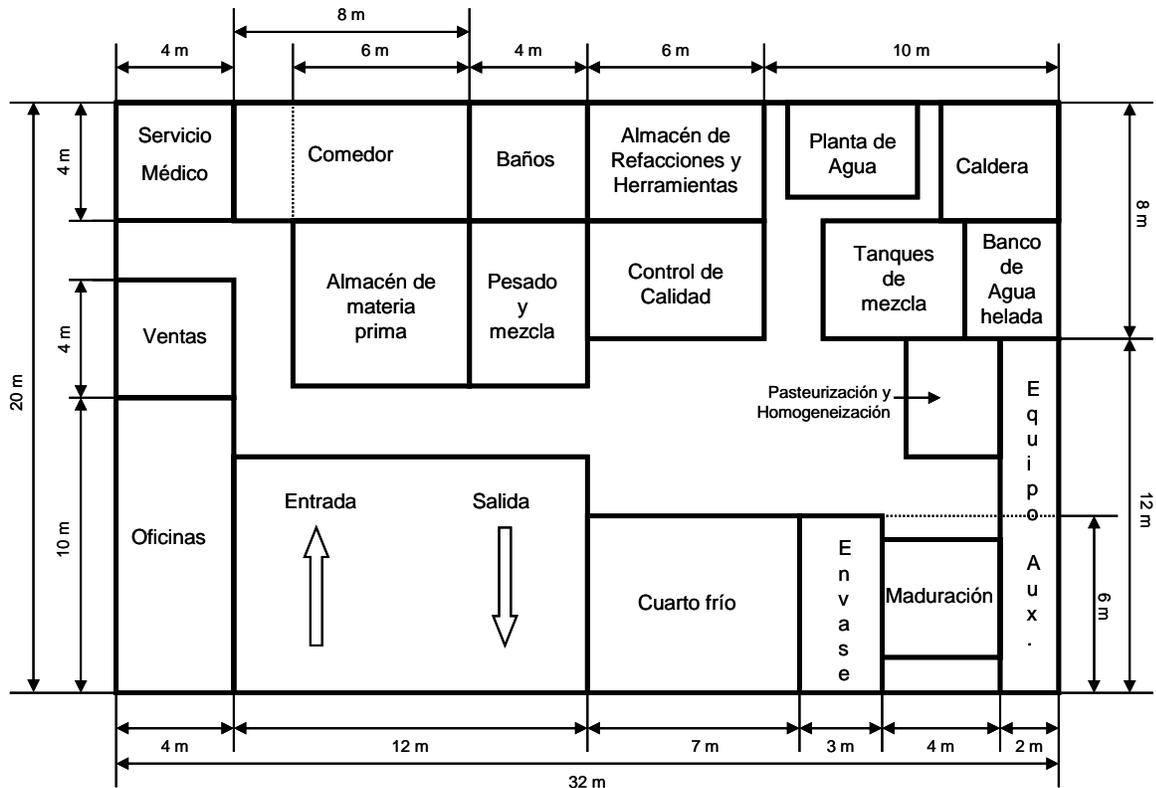
Las instalaciones necesarias para una pequeña empresa de este giro incluyen, entre otras, las siguientes áreas:

En el caso de una pequeña empresa en este giro se debe considerar un área entre 500 y 800 m² como tamaño mínimo, según la recomendación que da la Secretaría de Economía en su Guía Empresarial de Helados y Paletas. Para el caso de esta planta se necesitarán 640 m².

²⁶ José Eliseo Ocampo, *Costos y Evaluación de Proyectos*, Ed. CECSA, México 2003, p. 160.

A continuación se muestra el esquema de la distribución de planta realizado con base en el recorrido natural de la materia prima a través del proceso productivo.

Distribución interna de las instalaciones de la planta



3.7 ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN

Las funciones más comunes en este tipo de empresa son las de producción, comercialización, contabilidad y finanzas, personal y compras.²⁷

- 1. Producción.-** Comprende el proceso productivo que se lleva a cabo en la empresa, desde que ingresan los insumos (materia prima, materiales auxiliares, maquinaria, herramientas, personal) hasta que, mediante la conversión adecuada de todos, se logra un producto listo para su venta. El ciclo de producción comprende las siguientes actividades básicas:

²⁷ Guía para la elaboración de helados. Secretaría de Economía.

Planeación de la producción. Establecimiento de objetivos, normas, procedimientos, métodos, estrategias y tácticas para la administración de la maquinaria, materiales, mano de obra y los procesos.

Organización de la producción.- Coordina los factores determinantes de la producción, como: el número de piezas por producto, el número de operaciones de cada pieza, la interdependencia entre piezas, la variación de capacidad de las máquinas para las distintas clases de trabajo, el número de submontajes, la necesidad de entregar en fechas determinadas, la recepción de pedidos pequeños y numerosos, y otros.

Dirección de la producción.- Fija y establece políticas funcionales de producción (sobre planta y equipo, diseño e ingeniería de productos, planeación y control de la producción, y personal operativo), mantenimiento, toma de decisiones y medidas correctivas necesarias para la regulación del proceso productivo, y la integración de equipos de trabajo con proyectos de mejora continua.

Control de la producción.- Supone el conocimiento completo y exacto de la situación de todos los materiales que se utilizan en el proceso productivo, mediante la regulación del tráfico de piezas en la fabricación y los montajes para conocer el proceso de las materias en transformación, calcular la posibilidad de cumplir los compromisos, prevenir la reducción de existencias y aprovechar la maquinaria, materias primas, almacenes y capacidad instalada en general. Establece la coordinación entre el control de calidad y el control de costos.

2. Comercialización. Es una de las fases principales en el desarrollo de una empresa, ya que representa el factor clave para colocar los productos en el mercado de consumo y de esta forma satisfacer las necesidades de los consumidores y obtener utilidades. La función comercial comprende diversas actividades, entre las que cabe mencionar las siguientes:

Investigación de mercados. Reunión, registro, tabulación y análisis de datos relacionados con el producto, el precio, la marca, el envase, la garantía y servicios, las necesidades del cliente y la competencia.

Distribución. Determinación de los canales por los cuales la empresa hace llegar el producto a los consumidores.

Medios de promoción. Definición de las actividades necesarias para dar a conocer el producto y los mecanismos más apropiados de promoción en el mercado seleccionado; determinación de presupuesto para promoción y publicidad, selección de medios para la publicidad, determinación de estrategias y tácticas de promoción, entre otros.

3. Contabilidad y finanzas. Esta función comprende las siguientes actividades básicas: proveer los recursos monetarios adecuados, por su cuantía y origen, para efectuar las inversiones necesarias, así como desarrollar las operaciones cotidianas de la empresa; establecer y tener en funcionamiento una organización para la recopilación de datos, sobre todo financieros y de costos, con el fin de mantener informada a la empresa de los aspectos económicos de sus operaciones. Dentro de sus funciones básicas están:

Obtención de financiamiento. Búsqueda de recursos mediante financiamiento interno y externo.

Elaboración de presupuestos. Formulación de presupuestos para la asignación de recursos económicos y financieros a cada área operativa, por ejemplo, la comercialización, la producción y las compras.

Costos y gastos. Determinación de los costos y gastos ocasionados por la producción y administración, por ejemplo: costos de mano de obra, costos por proceso, costos estándar, costos por distribución y ventas, costos administrativos, entre otros.

Contabilidad. Establecimiento del sistema de control interno para el manejo de registros contables que permitan generar información financiera confiable, como el estado de posición financiera, el estado de resultados y los estados financieros proforma, flujo de caja y bancos.

Crédito. Determinación de tipos de crédito, plazos y formas de pago.

Cobranzas. Distribución de la cartera de clientes, control de pagos y créditos.

Facturación. Elaboración y revisión de facturas.

Nómina. Determinación de pagos por concepto de sueldos e impuestos.

Caja. Manejo adecuado del efectivo, recepción de cobros, manejo de cuentas de cheques.

4. Personal. Seleccionar, contratar, inducir y capacitar al personal idóneo (de acuerdo al perfil del puesto), así como organizarlo e integrarlo para alcanzar la productividad óptima en el desempeño de sus labores, a partir de las siguientes funciones básicas:

Reclutamiento, Selección, Contratación, Inducción, Capacitación, Desarrollo, Administración de sueldos y salarios, Deducciones IMSS, SAR, ISPT, entre otras. Control de incidencias del personal, Evaluación del personal, Incentivos y reconocimientos.

5. Compras. Suministra a la empresa una corriente continua de insumos con la calidad y precios convenientes. Las actividades básicas de este rubro son:

Calidad. Adquisición de insumos que cubran las especificaciones de producción, para cubrir los requisitos de los clientes.

Cantidad. Determinación de la cantidad de insumos requeridos para el cumplimiento de compromisos.

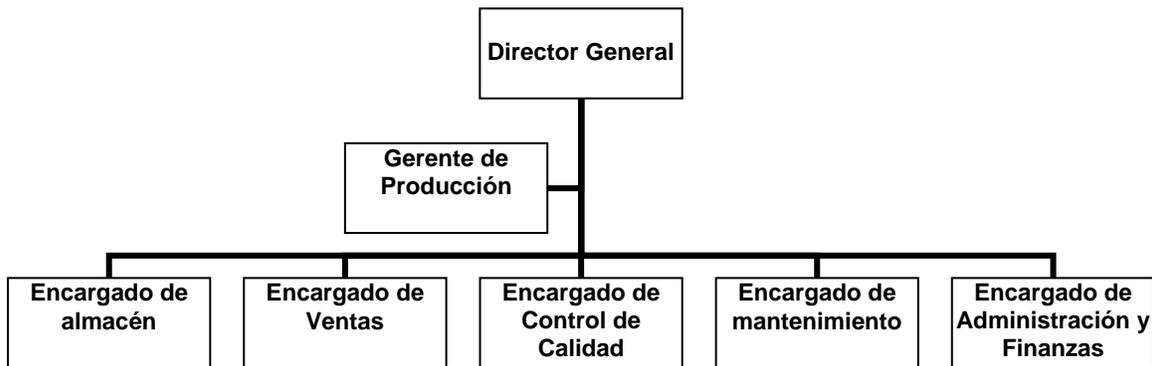
Precio. Obtener el mejor precio de compra sin afectar la calidad y la cantidad.

Tiempo. Elaboración de programas de reaprovisionamiento (justo a tiempo) con base en los compromisos contraídos y los pronósticos de ventas.

Control de inventarios. Determinación de los tipos de inventarios (materia prima, artículos en proceso, productos terminados, herramientas, refacciones), del tamaño de los inventarios, costos asociados (instalaciones de almacenaje, deterioro y obsolescencia, seguros, manejo, intereses), sistemas de control de inventarios (UEPS, PEPS, costo identificado, costo promedio, detallistas), inventarios de seguridad, lotes económicos, perspectivas sobre precios futuros, tiempo de reabastecimiento y tránsito, lapso de los procesos, grado de integración al producto y política de servicios.

Proveedores. Evaluación, selección y desarrollo de proveedores de acuerdo con su confiabilidad, servicios, ubicación, condiciones de venta, fechas de entrega, transferencias de derechos, descuentos en la compra, descuentos en la cantidad, descuentos por pronto pago y alianzas estratégicas.

En el caso particular de este giro, se señalan las áreas funcionales y el bosquejo de organigrama más apropiados para una pequeña empresa:



El personal contratado, debe cubrir profesionalmente con las actividades que comprenden cada una de las funciones mencionadas para garantizar el desarrollo óptimo de la empresa.

Será necesario un proceso de inducción y capacitación para los empleados, esto es, presentación, ubicación de su puesto, habilitación de los recursos necesarios para la operación, información de misión, objetivos, procesos y posibilidades de desarrollo. Un programa que podría implantarse para el personal que trabajará en la planta es el siguiente:

Tema	Personal al que habría que capacitar
<ul style="list-style-type: none"> • Proceso productivo de helados • Manejo de equipo y maquinaria. 	Personal operativo Personal operativo
<ul style="list-style-type: none"> • Control de calidad de materias primas y producto terminado. 	Encargado del Área de producción
<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad industrial • Primeros auxilios 	Todo el personal Todo el personal

3.8 NORMATIVIDAD FISCAL

Será importante tomar en cuenta las obligaciones fiscales, federales, estatales y municipales del Estado de México:²⁸

Federales

²⁸ Programa Fundamental para el Desarrollo Económico del Estado de México hacia el 2005 y Competitividad de Visión 2020. Cluster de Parques Industriales. Manuel Francisco Román Enríquez. ITESM

- Impuesto sobre la renta (ISR) Según la reforma fiscal del 2005 a la Ley del ISR se hará una reducción gradual: 2005, 30%; 2006, 29% y para el 2007, 28%.
- Impuesto al Valor Agregado (IVA) del 15%.
- Impuesto sobre tenencia o uso de vehículos.
- Impuesto al Activo.

Estatales

Conforme a la Ley de Hacienda del Estado de México, se aplican los siguientes impuestos:

- Impuesto sobre remuneraciones por erogaciones al trabajo personal, 2%.
- Impuesto sobre adquisición de vehículos usados.- Obligatorio a excepción de microindustria. En caso de que la empresa adquiera vehículos.

Otorgamiento de concesiones para transporte de Carga en General establecidos en sitios:	Tarifa salarios mínimos
A) Hasta 3000 Kgs.	163.64
B) De más de 3000 Kgs en adelante.	218.19

Municipales

- Impuesto predial.
- Impuesto sobre traslación de dominio.
- Impuesto sobre fraccionamientos.
- Impuesto sobre anuncios publicitarios.
- Impuesto sobre radicación.

Los derechos municipales son únicamente sobre agua potable y drenaje, y casuísticamente por los servicios prestados por las diferentes áreas de la Administración Municipal, por ejemplo: Desarrollo Urbano (Licencia de construcción, Constancia de Alineamiento y Número Oficial, etc).

3.9 DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS

A continuación se muestran los costos asociados a la producción, administración, de venta, el costo total de operación de la planta, así como el costo de la maquinaria y equipo.

3.9.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN

El costo de producción está conformado por todas aquellas partidas que intervienen directamente en la producción. (Materia prima, envase, mano de obra directa, mano de obra indirecta, costo de energía eléctrica y agua, combustible, otros) En la sección siguiente se muestra cada una de ellas.

Costo de materia prima

Materia Prima	Precio medio (L o Kg)	Cantidad por bote	Costo (pesos/bote)	Consumo diario (L o kg)	Consumo anual (L o Kg)	Costo total anual
Agua purificada	\$0.03	12.8	\$0.37	1,920	576,000	\$16,704.00
Leche en polvo	\$24.33	0.8	\$19.47	120	36,000	\$876,024.00
Azúcar y/o glucosa	\$7.00	3.6	\$25.20	540	162,000	\$1,134,000.00
Emulsificante	\$44.86	0.1	\$4.49	15	4,500	\$201,870.00
Estabilizante	\$115.00	0.1	\$11.50	15	4,500	\$517,500.00
Grasa butírica	\$10.90	2.6	\$28.34	390	117,000	\$1,275,300.00
Envase	\$34.50	1	\$34.50	150	45,000	\$1,552,500.00
TOTAL			\$123.86	3,150	945,000	5,573,898

Tabla 3.14

Costo de mano de obra directa e indirecta

Plaza	Cantidad	Sueldo Mensual por plaza	Sueldo Anual por Plaza	Sueldo Total Anual
Obrero	4	\$6,000.00	\$72,000.00	\$288,000.00
Encargado de Control de Calidad	1	\$12,000.00	\$144,000.00	\$144,000.00
Encargado de Mantenimiento	1	\$17,000.00	\$204,000.00	\$204,000.00
Encargado de Almacén	1	\$7,000.00	\$84,000.00	\$84,000.00
Gerente de Producción	1	\$20,000.00	\$240,000.00	\$240,000.00
Total Mano de Obra	8			\$960,000.00

Tabla 3.15

Combustible

El gasto de combustible atribuible a la producción es el diesel que consumirá la caldera. El consumo diario es de aproximadamente 227 litros, por lo que **el costo anual por concepto de combustible será de \$319,661.** (Precio del diesel = \$4.694/litro.²⁹)

Costo de energía eléctrica

La Comisión Federal de Electricidad aplica un cargo por kilowatt/hora de energía base de \$1.0095.³⁰

Equipo	Unidades	Potencia Hp/h	Consumo Kw/h total	Consumo Kw/h/día	Costo mensual	Costo anual
Tanque de mezcla	2	3	2.2371	35.7936	\$903.34	\$10,840.09
Tanque de maduración	1	6	4.4742	71.5872	\$1,806.68	\$21,680.18
Bomba (Tanques)	1	3	2.2371	35.7936	\$903.34	\$10,840.09
Bomba (Chiller)	1	2	1.4914	23.8624	\$602.23	\$7,226.73
Homogeneizador	1	10	7.457	119.312	\$3,011.14	\$36,133.64
Chiller	1	28	20.8796	334.0736	\$8,431.18	\$101,174.19
Intercambiador de calor a placas	1	2	1.4914	23.8624	\$602.23	\$7,226.73
Sistema de tratamiento de agua	1	1	0.7457	11.9312	\$301.11	\$3,613.36
Caldera	1	2	1.4914	23.8624	\$602.23	\$7,226.73
Cuarto frío	1	3	2.2371	53.6904	\$1,626.01	\$19,512.17
Total					\$18,789.49	\$225,473.91

Tabla 3.16

Costo por el consumo de agua

Según el Reglamento del Servicio de agua potable, drenaje, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales del municipio de Tlalnepantla de Baz, la dotación de agua potable de un trabajador para una industria de este tipo es de 30 litros diarios de agua potable al día. La plantilla laboral de la empresa será de 12 personas, por lo que deberá contar con 360 litros de agua potable al día, tan sólo para los trabajadores y empleados (108 m³/año). La empresa además tiene otras necesidades de agua como son para la limpieza diaria del equipo de producción, y la limpieza diaria general de la empresa, alrededor de 6 m³ de agua al día. El costo del agua que contiene la mezcla base ya se consideró en el costo de materia prima, por lo que el consumo de agua asociado producción se calcula en aproximadamente 1908 m³ anuales.

²⁹ Dato de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, 2007.

³⁰ Tarifa horaria para servicio general en media tensión con demanda de 100 kW (CFE), mayo de 2007.

De acuerdo con la tarifa vigente para el consumo industrial de agua con medidor, que es de 0.5258 salarios mínimos por m³ de agua consumido al bimestre³¹, **el costo anual de agua será de \$25,367.**

Otros

Se considerarán otros costos como material para los obreros, fajas (faja industrial Herhild \$298), guantes de carnaza uso rudo marca Truper, \$30 y overol marca EYM México, \$285, botas de plástico, \$90, etc).

Concepto	Costo anual
8 overoles	\$2,280
8 fajas	\$2,384
8 guantes de carnaza	\$240
8 Pares de botas de plástico	\$720
Total	\$5,624

Tabla 3.17

El total de costos de producción anual se muestra en la Tabla 3.18.

Concepto	Costo Total anual
Materia Prima	\$4,021,398
Mano de obra directa	\$368,477
Mano de obra indirecta	\$859,779
Envase	\$1,552,500
Energía Eléctrica	\$225,474
Consumo de Agua	\$25,367
Combustible	\$319,661
Otros	\$5,624
TOTAL	\$7,378,280

Tabla 3.18

3.9.2 COSTOS DE ADMINISTRACIÓN

³¹ Datos de la Comisión del Agua del Estado de México. Tarifa vigente para el ejercicio Fiscal 2007, municipio de Tlalnepantla de Baz el pago se realiza bimestralmente. El salario mínimo en la zona económica A es de \$50.57.

De acuerdo con las necesidades de personal administrativo mostradas anteriormente, se tiene el siguiente cálculo de los costos asociados a los sueldos.

Plaza	Cantidad	Sueldo Mensual por plaza	Sueldo Anual por Plaza	Sueldo Total Anual
Director General	1	\$30,000	\$360,000	\$360,000
Secretaria	1	\$8,000	\$96,000	\$96,000
Encargado de Administración y Finanzas	1	\$17,000	\$204,000	\$204,000
Personal de limpieza	2	\$4,000	\$48,000	\$96,000
Chofer	1	\$8,000	\$96,000	\$96,000
Total Sueldos Administración	6	\$67,000	\$804,000	\$852,000

Tabla 3.19

Además la administración tiene otros egresos como los gastos de oficina, los cuales incluyen teléfono, papelería, consumibles de cómputo, entre otros; esto asciende a un total de \$3,000 mensuales, esto es, \$36,000 anuales.

La renta de una nave industrial cuesta en promedio \$53.60 el m². Para la planta de 640 m², el costo de la renta mensual sería de \$34,304 pesos y al año, \$411,648 pesos.

Si se compra una nave industrial, esta tendría un costo de \$5,306 el m², lo cual implica una costo de \$3,395,840.

3.9.3 COSTOS DE VENTA

Dentro de este concepto entran los sueldos del personal asociado a la venta y distribución, así como los costos que se derivan de la operación del vehículo de reparto.

Sueldos del personal de venta y distribución

Plaza	Cantidad	Sueldo Mensual por plaza	Sueldo Anual por Plaza	Sueldo Total Anual
Encargado de ventas	1	\$12,000	\$144,000	\$144,000
Repartidor	2	\$6,000	\$72,000	\$144,000
Total Sueldos Ventas	3	\$18,000	\$216,000	\$288,000

Tabla 3.20

Gastos del camión de reparto

Concepto	Gasto anual
Gasolina	\$27,037.44
Mantenimiento	\$10,000.00
Tenencia	\$9,900.00
Verificación	\$200.00
Expedición de placas	\$808.00
Concesión de transporte de carga	\$1,290.00
Revista anual	\$296.00
Total	\$49,531.44

Tabla 3.21

3.9.4 COSTO TOTAL DE OPERACIÓN DE LA PLANTA

El costo total anual asociado a la operación de la planta, considerando una producción de 45,000 botes de mezcla al año, es el siguiente:

Concepto	Costo Total Anual	Porcentaje
Costo de producción	\$7,378,280	79.08%
Costo de administración	\$1,533,725	16.44%
Costo de ventas	\$418,008	4.48%
TOTAL	\$9,330,013	100.00%
Costo unitario por bote	\$207	

Tabla 3.22

3.9.5 COSTO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO

Maquinaria y Equipo	Cantidad	Costo unitari	Costo Total
Tanque de mezcla	2	\$70,000	\$140,000
Tanque de Maduración	2	\$70,000	\$140,000
Bomba 2 Hp	1	\$3,300	\$3,300
Bomba 3 Hp	1	\$5,300	\$5,300
Filtro de acero inoxidable	1	\$2,000	\$2,000
Tanque de balance	1	\$20,000	\$20,000
Homogeneizador	1	\$300,000	\$300,000
Intecambiador de calor	1	\$225,000	\$225,000
Chiller	1	\$86,000	\$86,000
Sistema de Tratamiento de Agua	1	\$40,000	\$40,000
Caldera	1	\$252,000	\$252,000
Tablero de arranque y paro	1	\$20,000	\$20,000
Material de instalación	Lote		\$180,000
Equipo de laboratorio	Lote		\$80,000
Cuarto frío	93 m ³	\$3,100 m ³	\$288,300
TOTAL			\$1,781,900

Tabla 3.23

3.9.6 COSTOS FIJOS Y VARIABLES

Los costos fijos se comprenden por los gastos de oficina, gastos administrativos y todos aquellos que no se puedan asociar directamente a la fabricación de cada unidad de producto. Los costos variables se determinan por la materia prima por unidad de producto y por los costos de producción.

Costo Fijo	ANUAL	Mensual
Mano de obra	\$1,228,256.00	\$102,354.67
Gastos Admon.	\$1,533,725.20	\$127,810.43
Gastos Venta.	\$418,008.24	\$34,834.02
Consumo de Agua	\$25,366.58	\$2,113.88
Energía Eléctrica	\$225,473.91	\$18,789.49
Combustible	\$319,661.40	\$26,638.45
TOTAL	\$3,750,491.33	\$312,540.94

Costo Variable	ANUAL	Mensual
Materia prima	\$4,021,398.00	\$335,116.50
Envase	\$1,552,500.00	\$129,375.00
Otro		
TOTAL	\$5,573,898.00	\$464,491.50

Tabla 4.3

3.9.7 DEPRECIACIÓN

Los activos fijos se deprecian y los activos diferidos se amortizan. Los porcentajes de depreciación según la Ley de Impuesto Sobre la Renta, Art. 44 y 45 son los utilizados en la **Tabla 4.4** para el cálculo de la depreciación y amortización de los activos de la empresa.

Concepto	% Depreciación	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Valor de Salvamento
Maquinaria y Equipo	8.00%	\$142,552.00	\$142,552.00	\$142,552.00	\$142,552.00	\$142,552.00	\$142,552.00	\$142,552.00	\$142,552.00	\$142,552.00	\$142,552.00	\$356,380.00
Vehículo	25.00%	\$82,500.00	\$82,500.00	\$82,500.00	\$82,500.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Mobiliario de Oficina	10.00%	\$3,715.00	\$3,715.00	\$3,715.00	\$3,715.00	\$3,715.00	\$3,715.00	\$3,715.00	\$3,715.00	\$3,715.00	\$3,715.00	\$39,000.00
Equipo de Cómputo	30.00%	\$11,700.00	\$11,700.00	\$11,700.00	\$3,900.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Activo Diferido	10.00%	\$17,176.90	\$17,176.90	\$17,176.90	\$17,176.90	\$17,176.90	\$17,176.90	\$17,176.90	\$17,176.90	\$17,176.90	\$17,176.90	\$0.00
TOTAL		\$257,643.90	\$257,643.90	\$257,643.90	\$249,843.90	\$163,443.90	\$163,443.90	\$163,443.90	\$163,443.90	\$163,443.90	\$163,443.90	\$395,380.00

Tabla 3.25

El cálculo del Activo Diferido, se muestra a continuación.³²

Concepto	Cálculo	Costo Total
Planeación e Integración	(Inversión Total)*0.03	\$65,641.50
Ingeniería del Proyecto	(Activos de producción)*0.035	\$62,366.50
Supervisión	(Inversión Total)*0.015	\$32,820.75
Administración del Proyecto	(Inversión Total)*0.005	\$10,940.25
TOTAL		\$171,769.00

Tabla 3.26

3.9.8 OTROS

Concepto	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Camión para entrega	1	\$330,000	\$330,000
Computadora e impresora	3	\$13,000	\$39,000
Escritorio	6	\$2,800	\$16,800
Silla Secretarial	6	\$800	\$4,800
Sillón Ejecutivo	1	\$2,800	\$2,800
Máquina de escribir	1	\$1,000	\$1,000
Fax para papel bond	1	\$1,500	\$1,500
Teléfono inalámbrico	1	\$800	\$800
Archivero	3	\$2,000	\$6,000
Silla para el comedor	10	\$245	\$2,450
Mesa para el comedor	2	\$500	\$1,000
TOTAL			\$406,150

Tabla 3.27

1. ³²Baca Urbina, Gabriel. *Evaluación de Proyectos*, Ed. Mc. Graw Hill, México 2006.

CAPÍTULO 1. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

4.1 INTRODUCCIÓN

Hasta el momento se ha tratado en el estudio de mercado y en el estudio técnico que existe un mercado potencial por cubrir y que tecnológicamente no existe impedimento alguno para llevar a cabo el proyecto. La presente evaluación financiera pretende determinar tanto los montos de los beneficios financieros como de las inversiones y costos de operación en que se incurrirá. Los primeros provienen de los productos y servicios derivados del proyecto; los segundos, de su implementación.

El objetivo es determinar de forma cuantitativa con un margen razonable de seguridad, la realización del proyecto con los recursos programados y la capacidad de pago de la empresa. La información obtenida servirá como la parte final y definitiva del análisis de prefactibilidad del proyecto.

Se considerarán los datos de producción y venta formulados en el estudio técnico y de mercado; incluidos volúmenes de producción y venta, precios alternativos de mercado. Así mismo, se formularán presupuestos de ventas o ingresos, pagos del principal e intereses. El horizonte de planeación será considerado de diez años.

La evaluación para analizar proyectos de inversión se basa normalmente en el análisis de los ingresos y gastos relacionados con el proyecto, teniendo en cuenta cuándo son efectivamente recibidos y entregados -es decir, en los flujos de caja que se obtienen en dicho proyecto- con el fin de determinar si son suficientes para soportar el servicio de la deuda anual (principal + intereses) y de retribuir adecuadamente el capital aportado por los socios.

Para evaluar la viabilidad de un proyecto de inversión los indicadores más utilizados por los expertos son: Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Tasa de Descuento y Periodo de Recuperación. El cálculo del VPN y la TIR implica considerar el valor del dinero en el tiempo.

Estos indicadores de evaluación permiten dar una medida, más o menos acertada, de la rentabilidad que podemos obtener con el proyecto de inversión, antes de ponerlo en marcha.

Por tanto, para esta evaluación se utilizarán los indicadores antes mencionados.

4.2 PROYECCIÓN DE LAS VENTAS

De acuerdo al Estudio de Mercado se tiene que la demanda esperada al día es de 1877 litros de mezcla base, y que el crecimiento anual de la demanda se espera de 5%. Por lo que la proyección de la demanda se estima que siga la tendencia mostrada a continuación.

Año	Demanda Diaria (litros)	Demanda Anual (botes)
2007	1,877	28,155
2008	1,971	29,563
2009	2,069	31,041
2010	2,173	32,593
2011	2,282	34,223
2012	2,396	35,934
2013	2,515	37,730
2014	2,641	39,617
2015	2,773	41,598
2016	2,912	43,678

Tabla 4.1

El consumo del helado es estacional, este es un negocio para el que la primavera y el verano son su mejor temporada con aproximadamente el 70% de las ventas. Como se mencionó en el estudio de mercado, los meses pico para el consumo de helado son entre marzo y mayo, por lo que es de suponer que la venta de la mezcla base tenga la misma tendencia. Una aproximación al patrón de estacionalidad se muestra en la **Gráfica 4.1**.



Gráfica 4.1

La proyección de unidades vendidas a partir de la demanda estimada será la siguiente.

Año	Capacidad real	Botes vendidos/año
2008	62.57%	28,155
2009	65.70%	29,563
2010	68.98%	31,041
2011	72.43%	32,593
2012	76.05%	34,223
2013	79.85%	35,934
2014	83.85%	37,730
2015	88.04%	39,617
2016	92.44%	41,598
2017	97.06%	43,678

Tabla 4.2

4.3 DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE VENTA

Para determinar el precio de venta no debe olvidarse que será necesario fijar un precio de penetración que facilite la entrada del producto en el mercado, y al mismo tiempo, que proporcione un margen sobre las ventas atractivo. Existen diversos criterios para la fijación del precio de venta, entre otros, los siguientes:

1. Con base en los costos asociados al producto se determina el margen deseado.
Según la **Tabla 3.21**, se aprecia que el costo unitario del bote es de \$207. El margen que se desea obtener es del 93%, por lo que el precio sería de \$400 según este método.
2. Considerando la fijación del precio con base en la competencia.
El precio medio de venta según los proveedores mencionados en el estudio de mercado, fue de \$400, donde el precio más bajo fue de \$285 y el más alto fue de \$544. Además, en el INEGI se tiene registrado un promedio nacional de \$558 por bote de 20 litros. Un precio de penetración para el producto en cuestión podría ser de \$450.
3. Rentabilidad del capital invertido. Se busca el precio que obtenga una tasa de rentabilidad deseada.

$$\text{Margen Unitario} = P - CV_u = CF + (K)(r)/Q \dots\dots\dots(4.1)$$

$$\text{Precio} = CV_u + M_u \dots\dots\dots (4.2)$$

Donde,

P, Precio de venta.

CV_u, Costo variable unitario.

CF, Costos fijos.

K, Capital Invertido.

r, rentabilidad deseada. (30 %)

M_u, Margen unitario.

Q, Volumen de producción o ventas. (28,155 botes al año)

Por tanto,

$$M_u = \frac{\$3,750,491 + \$5,747,249 * 0.30}{28,155} = \$194.45$$

$$P = \$123.86 + \$194.45 = \$318.31$$

4. Si consideramos el punto de equilibrio (P.E) mensual tomando como referencia los precios anteriores, y un precio adicional de \$350 resulta lo siguiente:¹

$$P.E. = \frac{CF_{\text{mensual}}}{P - CV_u} \dots\dots\dots (4.3)$$

¹ Al calcular el Punto de Equilibrio se obtiene el mínimo de producción al que debe operarse para no incurrir en pérdidas, sin que esto signifique que aunque haya ganancias éstas sean suficientes para hacer rentable el proyecto. Para su cálculo no se considera la inversión inicial que da origen a los beneficios proyectados.

- P.E. \$450 = 958 botes al mes (Al alcanzar el 25.56% de la producción total posible).
 P.E. \$400 = 1,132 botes al mes (Al alcanzar el 30.18% de la producción total posible).
 P.E. \$350 = 1,382 botes al mes. (Al alcanzar el 36.86% de la producción total posible).
 P.E. \$318 = 1,610 botes al mes. (Al alcanzar el 43% de la producción total posible).

Con base en los supuestos anteriores, parece que el precio más conveniente es el de \$450. Lo anterior se comprobará al momento de realizar un análisis de sensibilidad.

4.4 INVERSIÓN INICIAL

Para realizar el proyecto es necesaria una inversión inicial conformada de la siguiente manera:

Capital Inicial	
Concepto	Monto
Inversión en maquinaria y Equipo	\$1,781,900.00
Inversión equipo de oficina	\$406,150.00
Inventario de materia prima Inicial	\$464,491.50
Renta pagada por adelantado	\$240,128.00
Nómina Anual	\$2,682,810.00
Inversión de Activo Diferido	\$171,769.00
TOTAL	\$5,747,248.50

Tabla 4.3

Definida la estructura de inversión del proyecto, se procederá a buscar las fuentes de financiamiento. Es posible optar únicamente por recursos propios (de los accionistas), o con la aportación de un financiamiento externo.

El crédito que se pediría sería a la Secretaría de Economía, la cual a través del Fondo PyME, apoya esta clase de proyectos. En particular, el presente proyecto entra dentro de la Categoría V. "Proyectos Productivos", que según las Reglas de Operación 2007, tiene las siguientes características:

- Subcategoría 2: Apoyos destinados a la infraestructura productiva, a través del concepto
 - a) Proyectos Industriales.
- Características del financiamiento:
 - a) El monto máximo del financiamiento es hasta por \$4,000,000, sin rebasar el 50% del valor del proyecto industrial;
 - b) Tasa de interés: Del 12 al 20% por ciento anual;

- c) Forma de Amortización: Pagos constantes tipo renta;
- d) Comisión máxima por apertura: 2.5 por ciento por única ocasión;
- e) Plazo del financiamiento: 3 a 4 años, incluyendo un periodo de gracia de hasta un año en capital y hasta seis meses en intereses;
- f) Garantía prendaria del bien adquirido, o garantía sustituta o aval;
- g) El crédito sólo podrá utilizarse para la adquisición de maquinaria y equipo industrial, en ningún caso para capital de trabajo, adquisición de terreno, remodelación, entre otros.

Expuesto lo anterior, se tiene que el monto máximo a solicitar sería de \$1,412,155.25.

4.5 FACTIBILIDAD ECONÓMICA

Como se mencionó en el Estudio Técnico, la planta debe quedar completamente instalada y en operación para aprovechar las ventas de los meses pico, es decir, a partir de marzo, por lo que se consideraron 5 meses para la instalación de la planta, antes de iniciar operaciones en el mes de enero de 2008.

El flujo de efectivo en el caso de solicitar el financiamiento, a una tasa de interés fija del 16%, y a pagar en un periodo de 4 años, se muestra desarrollado de forma mensual en el **Anexo II**. A continuación se muestra el Flujo de Efectivo Anual² del año 2007 (0) y hasta el año 2016 (10).

² Precio de venta de \$450, volumen de ventas conforme a la demanda esperada. Inflación incluida.

Estudio de prefactibilidad sobre una planta de mezcla base para helado

CONCEPTO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Saldo Inicial de Caja	\$4,335,093.25	\$2,682,810.00	\$6,552,925.47	\$12,277,190.84	\$18,848,126.59	\$26,362,946.21
INGRESOS						
Ventas Netas	\$0.00	\$12,669,750.00	\$13,968,399.38	\$15,400,160.31	\$16,978,676.74	\$18,718,991.11
Créditos	\$1,412,155.25					
TOTAL DE INGRESOS	\$1,412,155.25	\$12,669,750.00	\$13,968,399.38	\$15,400,160.31	\$16,978,676.74	\$18,718,991.11
EGRESOS						
Gastos de Administración						
Pago de intereses	\$0.00	\$108,657.88	\$183,793.52	\$132,722.63	\$72,853.73	\$10,819.06
Pago de crédito	\$0.00	\$0.00	\$273,809.01	\$320,978.31	\$376,273.50	\$441,094.43
Pago de comisión por apertura		\$35,303.88	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Nómina	\$0.00	\$2,682,810.00	\$2,816,950.50	\$2,957,798.03	\$3,105,687.93	\$3,260,972.32
Renta	\$240,128.00	\$411,648.00	\$432,230.40	\$453,841.92	\$476,534.02	\$500,360.72
Teléfono	\$0.00	\$18,000.00	\$18,900.00	\$19,845.00	\$20,837.25	\$21,879.11
Papelería	\$0.00	\$18,000.00	\$18,900.00	\$19,845.00	\$20,837.25	\$21,879.11
Gastos de Venta						
Operación del vehículo	\$0.00	\$49,531.44	\$52,998.64	\$56,708.55	\$60,678.14	\$64,925.61
Costos de Producción						
Materia prima	\$464,491.50	\$3,487,402.18	\$3,844,860.91	\$4,238,959.15	\$4,673,452.46	\$5,152,481.34
Energía Eléctrica	\$0.00	\$225,473.91	\$232,238.13	\$239,205.27	\$246,381.43	\$253,772.87
Consumo de Agua	\$0.00	\$25,366.58	\$27,903.24	\$30,693.56	\$33,762.92	\$37,139.21
Combustible	\$0.00	\$319,661.40	\$335,644.47	\$352,426.69	\$370,048.03	\$388,550.43
Otros	\$0.00	\$5,624.00	\$5,905.20	\$6,200.46	\$6,510.48	\$6,836.01
Activos	\$2,188,050.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Otros Gastos						
Gastos de Instalación	\$171,769.00	\$0.00				
TOTAL DE EGRESOS	\$3,064,438.50	\$7,387,479.28	\$8,244,134.01	\$8,829,224.56	\$9,463,857.13	\$10,160,710.22
FLUJO DE EFECTIVO	\$2,682,810.00	\$7,965,080.72	\$12,277,190.84	\$18,848,126.59	\$26,362,946.21	\$34,921,227.09
FLUJO NETO DE EFECTIVO	\$2,682,810.00	\$5,282,270.72	\$5,724,265.37	\$6,570,935.75	\$7,514,819.62	\$8,558,280.89

CONCEPTO	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
Saldo Inicial de Caja	\$34,921,227.09	\$45,096,092.94	\$56,566,744.27	\$69,478,313.45	\$83,991,416.91
INGRESOS					
Ventas Netas	\$20,637,687.70	\$22,753,050.69	\$25,085,238.38	\$27,656,475.32	\$30,491,264.04
Créditos					
TOTAL DE INGRESOS	\$20,637,687.70	\$22,753,050.69	\$25,085,238.38	\$27,656,475.32	\$30,491,264.04
EGRESOS					
Gastos de Administración					
Pago de intereses	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Pago de crédito	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Pago de comisión por apertura	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Nómina	\$3,424,020.94	\$3,595,221.99	\$3,774,983.08	\$3,963,732.24	\$4,161,918.85
Renta	\$525,378.75	\$551,647.69	\$579,230.07	\$608,191.58	\$638,601.16
Teléfono	\$22,973.07	\$24,121.72	\$25,327.81	\$26,594.20	\$27,923.91
Papelería	\$22,973.07	\$24,121.72	\$25,327.81	\$26,594.20	\$27,923.91
Gastos de Venta					
Operación del vehículo	\$69,470.41	\$74,333.34	\$79,536.67	\$85,104.24	\$91,061.53
Costos de Producción					
Materia prima	\$5,680,610.68	\$6,262,873.27	\$6,904,817.78	\$7,612,561.60	\$8,392,849.17
Energía Eléctrica	\$261,386.06	\$269,227.64	\$277,304.47	\$285,623.60	\$294,192.31
Consumo de Agua	\$40,853.13	\$44,938.44	\$49,432.29	\$54,375.52	\$59,813.07
Combustible	\$407,977.95	\$428,376.85	\$449,795.69	\$472,285.48	\$495,899.75
Otros	\$7,177.81	\$7,536.70	\$7,913.53	\$8,309.21	\$8,724.67
Activos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Otros Gastos					
Gastos de Instalación					
TOTAL DE EGRESOS	\$10,462,821.86	\$11,282,399.35	\$12,173,669.20	\$13,143,371.85	\$14,198,908.32
FLUJO DE EFECTIVO	\$45,096,092.94	\$56,566,744.27	\$69,478,313.45	\$83,991,416.91	\$100,283,772.63
FLUJO NETO DE EFECTIVO	\$10,174,865.84	\$11,470,651.33	\$12,911,569.18	\$14,513,103.46	\$16,292,355.72

Tabla 4.4

Los índices financieros de rentabilidad del proyecto se muestran en el cuadro siguiente:

Valor Presente (VP)	\$42,878,427.29
Valor Presente Neto (VPN)	\$37,131,178.79
Tasa Interna de Retorno (TIR)	103%
Periodo de recuperación	16 meses
Tasa de descuento (TREMA)	15%
Razón VPN / Inversión	6.46

Tabla 4.5

El VPN (15%) = \$37,131,178.79 indica que el proyecto es aceptable. El proyecto genera resultados netos de \$42,878,427.29 con lo que se recupera la inversión de \$5,747,248.50, y además, se obtiene una ganancia neta de \$37,131,178.79 a valores del tiempo presente. La TIR = 103% > 15%, indica que el rendimiento del proyecto es mayor al esperado por los accionistas, por lo que el proyecto es viable. El periodo de recuperación se da a los 16 meses. Por tanto, la rentabilidad financiera del proyecto muestra a los accionistas indicadores financieros positivos.

4.6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

4.6.1 Definición de Escenarios. (Optimista, Esperado, Pesimista)

Para determinar la mezcla exacta de precio, volumen de ventas y tasa de descuento, será conveniente definir 3 escenarios posibles, de modo que la diferencia entre ellos haga más claro a qué variable es más sensible el proyecto para alcanzar una rentabilidad aceptable.

El **escenario optimista** supone que se vende el 100% de la producción total posible, esto es, 45,000 botes al año. Considera además, que este porcentaje se alcanzará en tres etapas, al primer año se venderá el 80% de la producción, al segundo el 90% y a partir del tercero, se venderá el 100% de lo producido.

En el **escenario esperado**, se supone que se trabaja con los datos de la demanda estimada, lo cual implica que al inicio se venderán 28,155 botes en el primer año.

El último **escenario es el pesimista**, en el cual sólo se venderán el 40% de las unidades posibles a producir, esto es, 18,000 botes en el primer año.

Tanto para el escenario conservador como para el pesimista, se consideraron incrementos en las ventas anuales del 5%, en referencia al mencionado crecimiento del sector.

4.6.2 Variación del Precio de Venta

Se analizaron tres posibles precios de venta: \$450, \$400 y \$350. El presupuesto de ventas considerando una inflación en el precio del 5% es el siguiente:

Valor de las ventas (Precio inicial)			
AÑO	\$450.00	\$400.00	\$350.00
2008	\$16,200,000	\$14,400,000	\$12,600,000
2009	\$19,136,250	\$17,010,000	\$14,883,750
2010	\$22,325,625	\$19,845,000	\$17,364,375
2011	\$23,441,906	\$20,837,250	\$18,232,593
2012	\$24,614,002	\$21,879,112	\$19,144,223
2013	\$25,844,702	\$22,973,068	\$20,101,434
2014	\$27,136,937	\$24,121,721	\$21,106,506
2015	\$28,493,784	\$25,327,807	\$22,161,831
2016	\$29,918,473	\$26,594,197	\$23,269,923
2017	\$31,414,396	\$27,923,907	\$24,433,419

Tabla 4.6

4.6.3 Variación del volumen de ventas

Escenario Optimista

Año	Capacidad real	Botes vendidos/año
2008	80%	36,000
2009	90%	40,500
2010	100%	45,000
2011	100%	45,000
2012	100%	45,000
2013	100%	45,000
2014	100%	45,000
2015	100%	45,000
2016	100%	45,000
2017	100%	45,000

Tabla 4.7

Escenario Esperado

Año	Capacidad real	Botes vendidos/año
2008	62.57%	28,155
2009	65.70%	29,563
2010	68.98%	31,041
2011	72.43%	32,593
2012	76.05%	34,223
2013	79.85%	35,934
2014	83.85%	37,730
2015	88.04%	39,617
2016	92.44%	41,598
2017	97.06%	43,678

Tabla 4.8

Escenario Pesimista

Año	Capacidad real	Botes vendidos/año
2008	40.00%	18,000
2009	42.00%	18,900
2010	44.10%	19,845
2011	46.31%	20,837
2012	48.62%	21,879
2013	51.05%	22,973
2014	53.60%	24,122
2015	56.28%	25,328
2016	59.10%	26,594
2017	62.05%	27,924

Tabla 4.9

4.6.4 Variación de la Tasa de Descuento

Estudio de prefactibilidad sobre una planta de mezcla base para helado

Se manejarán tres tasas de descuento: 30, 20 y 15%. La tasa del mercado, según datos del INEGI es del 12%.

Los resultados derivados de las variaciones en los conceptos antes mencionados, impactaron de la siguiente manera para el cálculo del Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el periodo de recuperación de la inversión.

Para el caso del análisis con financiamiento se obtuvo la **Tabla 4.10**.

Precio de Venta	\$450			\$400			\$350		
	30.00%	20.00%	15.00%	30.00%	20.00%	15.00%	30.00%	20.00%	15.00%
Tasa de descuento	30.00%	20.00%	15.00%	30.00%	20.00%	15.00%	30.00%	20.00%	15.00%
OPTIMISTA									
VPN	\$28,753,180	\$43,315,992	\$54,555,448	\$21,302,540	\$32,801,188	\$41,684,743	\$13,851,900	\$22,286,384	\$28,814,038
TIR	154%	154%	154%	125%	125%	125%	93%	93%	93%
Periodo de Recuperación (meses)	11	11	10	15	14	13	21	20	19
Razón VPN / Inversión	5.00	7.54	9.49	3.71	5.71	7.25	2.41	3.88	5.01
ESPERADO									
VPN	\$17,699,430	\$28,551,531	\$37,131,179	\$11,943,445	\$20,300,273	\$26,931,796	\$6,187,460	\$12,049,016	\$16,732,414
TIR	103%	103%	103%	44%	44%	44%	58%	58%	58%
Periodo de Recuperación (meses)	17	16	15	23	21	20	36	34	32
Razón VPN / Inversión	3.08	4.97	6.46	2.08	3.53	4.69	1.08	2.10	2.91
PESIMISTA									
VPN	\$4,157,130	\$9,157,207	\$13,173,121	\$477,225	\$3,882,029	\$6,652,471	-\$3,202,680	-\$1,393,149	\$131,822
TIR	48%	48%	48%	33%	33%	33%	16%	16%	16%
Periodo de Recuperación (meses)	46	42	40	84	78	75	548	506	485
Razón VPN / Inversión	0.72	1.59	2.29	0.08	0.68	1.16	-0.56	-0.24	0.02

Tabla 4.10 Análisis con financiamiento

El precio de \$400 muestra una rentabilidad aceptable para cualquiera de los escenarios, sin embargo el periodo de recuperación es alto, superior a 6 años. Derivado del análisis anterior, se decide escoger un precio de venta de \$450, una tasa de descuento del 15%.

El análisis de la **Tabla 4.11** muestra los cálculos obtenidos sin financiamiento.

Estudio de prefactibilidad sobre una planta de mezcla base para helado

Precio de Venta	\$450			\$400			\$350		
Tasa de descuento	30.00%	20.00%	15.00%	30.00%	20.00%	15.00%	30.00%	20.00%	15.00%
OPTIMISTA									
VPN	\$29,620,165	\$44,414,505	\$55,806,432	\$22,169,525	\$33,899,701	\$42,935,727	\$14,718,885	\$23,384,897	\$30,065,022
TIR	159%	159%	159%	125%	125%	125%	93%	93%	93%
Periodo de Recuperación (meses)	11	10	10	14	13	13	20	19	18
Razón VPN / Inversión	5.15	7.73	9.71	3.86	5.90	7.47	2.56	4.07	5.23
ESPERADO									
VPN	\$18,566,415	\$29,650,044	\$38,382,163	\$12,810,430	\$21,398,786	\$28,182,780	\$7,054,446	\$13,147,529	\$17,983,398
TIR	108%	108%	108%	84%	84%	84%	58%	58%	58%
Periodo de Recuperación (meses)	17	15	15	22	21	20	34	32	30
Razón VPN / Inversión	3.23	5.16	6.68	2.23	3.72	4.90	1.23	2.29	3.13
PESIMISTA									
VPN	\$5,024,115	\$10,255,720	\$14,424,105	\$1,344,210	\$4,980,542	\$7,903,455	-\$2,335,695	-\$294,636	\$1,382,806
TIR	52%	52%	52%	36%	36%	36%	16%	16%	16%
Periodo de Recuperación (meses)	43	39	38	74	69	66	292	269	258
Razón VPN / Inversión	0.87	1.78	2.51	0.23	0.87	1.38	-0.41	-0.05	0.24

Tabla 4.11 Análisis sin financiamiento

4.6.5 Cálculo con financiamiento y sin financiamiento³

	Sin financiamiento	Con financiamiento
Valor Presente	\$44,129,411.24	\$42,878,427.29
Valor Presente Neto	\$38,382,162.74	\$37,131,178.79
Tasa Interna de Retorno	108%	103%
Periodo de recuperación	15 meses	16 meses
Razón VPN / Inversión	6.68	6.46

Tabla 4.12

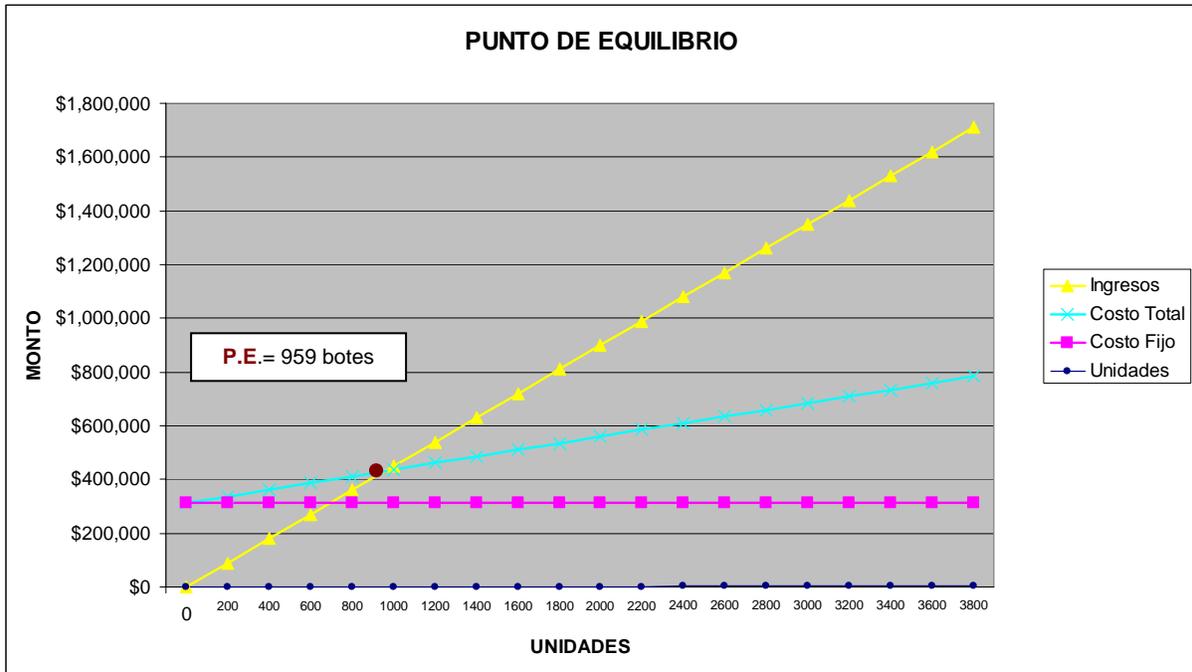
Se puede afirmar por el cálculo

de los índices anteriores, que conviene solicitar el financiamiento, ya que las diferencias de rentabilidad son mínimas en comparación con el desembolso que implicaría una aportación del 24.57% adicional por parte de los accionistas, si no pidieran el crédito.

³ Escenario esperado, precio de venta de \$450.

4.7 PUNTO DE EQUILIBRIO

A continuación se muestra el gráfico del punto de equilibrio (P.E.), es decir, se calculó el número de unidades de producción en la cual la empresa ni pierde ni gana. Este punto se alcanza a las 959 unidades de producción, equivalente a la obtención de ingresos por ventas mensuales de \$431,242.17.



Gráfica 4.2

La siguiente tabla muestra la clasificación de la rentabilidad de un proyecto en función de sus ventas.

Clasificación de la Rentabilidad	
Punto de Equilibrio entre el 65 y 95% de las ventas	BAJA
Punto de Equilibrio entre el 35 y 65% de las ventas	MEDIA
Punto de Equilibrio menor al 35% de las ventas	ALTA

En el caso del escenario pesimista, el punto de equilibrio se alcanza al 63.93% de las ventas, por lo que la rentabilidad se clasificaría como media. Para el escenario esperado, el P.E. es al 40.83% de las ventas y para el caso optimista, al 25.57%.

CONCLUSIONES

De acuerdo a la información obtenida a lo largo del presente estudio de prefactibilidad, se obtienen las siguientes conclusiones:

El VPN (15%) = \$37,131,178.79 indica que el proyecto es aceptable. El proyecto genera resultados netos de \$42,878,427.29 con lo que se recupera la inversión de \$5,747,248.50, y además, se obtiene una ganancia neta de \$37,131,178.79 a valores del tiempo presente. La TIR = 103% > 15%, indica que el rendimiento del proyecto es mayor al esperado por los accionistas, por lo que el proyecto es viable. El periodo de recuperación se da a los 16 meses. La Tasa de descuento seleccionada es del 15%.

Se puede afirmar por el cálculo de los índices de rentabilidad con y sin financiamiento, que conviene solicitar el financiamiento, ya que las diferencias de rentabilidad son mínimas en comparación con el desembolso que implicaría una aportación del 24.57% adicional por parte de los accionistas, si no pidieran el crédito. Se pedirá el crédito a la Secretaría de Economía por un monto de \$1,412,155.25, a pagar en cuatro años con una tasa fija del 16% anual.

Por otra parte, la rentabilidad del proyecto es muy sensible al precio de venta. Se determinó que el precio más adecuado es el de \$450 por bote de 20 litros. El producto se distribuirá sin costo adicional por el reparto, del mismo modo que lo hace la competencia.

La capacidad instalada en kilogramos/año, será de 900,000 L/año.

Se determinó la maquinaria y equipos necesarios para una planta de esta capacidad, los cuales permiten, que si la demanda crece, se aumente el volumen de producción sin necesidad de mayor inversión en activo, simplemente se aumentarán los turnos de trabajo. Es posible, que con la misma capacidad instalada, se produzca hasta un 50% adicional.

El proyecto abarcará en primera instancia la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Esto no quiere decir que sólo se limitaría a este mercado, ya que dentro de los próximos años podría aumentar la distribución del producto a los estados aledaños.

La Demanda del proyecto será del 5% de la demanda insatisfecha dentro de los próximos años, equivalente al 3.79% del mercado potencial en la zona estudiada.

Para la ubicación de la planta de base para helados se eligió un espacio industrial en el municipio de Tlalnepantla, de acuerdo a los factores ponderados considerados más importantes, como la cercanía con los clientes, infraestructura industrial, caminos de acceso, entre otros. Se optó por rentar en vez de comprar un terreno, ya que casi se duplicaría el monto de la inversión y el periodo de recuperación sería también mayor.

ÍNDICE DE TABLAS Y ANEXOS

Capítulo 1.	Tabla	Descripción	Página
	1.1	PIB Total Manufacturero y de la División de Alimentos, Bebidas y Tabaco	4
	1.2	Estructura productiva de la industria de Alimentos, Bebidas y Tabaco	5
	1.3	Helados y paletas a precios constantes (1988-2004)	6
	1.4	Unidades económicas y producción bruta total de helados y paletas (Estados principales)	7
	1.5	Consumo mundial anual <i>per cápita</i> de helados y paletas	7
Capítulo 2.	2.1	Rango de ventas brutas de las paleterías	16
	2.2	Rango de ventas brutas de las paleterías por región	17
	2.3	Paleterías en el Distrito Federal	18
	2.4	Paleterías en el Estado de México	18
	2.5	Proyección del número de paleterías en el Área Metropolitana	21
	2.6	Número de paleterías por habitante en el Área Metropolitana	21
	2.7	PIB <i>per cápita</i> en las Delegaciones con más paleterías	22
	2.8	Índice del número de paleterías /hab. respecto al PPC (paleterías/pesos)	23
	2.9	Proveedores de mezcla base en las paleterías	24
	2.10	Índice de la Producción Total de Helados y Paletas en México (1994-2007)	26
	2.11	Proyección del incremento en la Producción Total de Helados y Paletas en México (2008-2018)	27
	2.12	Estimación del crecimiento de la demanda de Helados y Paletas	27
	2.13	Localización de los productores de mezcla base	29
	2.14	Información de la competencia	30
	2.15	Clasificación del tipo de empresa con base en la escala de producción	32
Capítulo 3.	3.1	Especificaciones fisico-químicas de los distintos tipos de helado	37
	3.2	Diferencias entre el helado industrial y el artesanal	38
	3.3	Especificaciones microbiológicas del helado	39
	3.4	Descripción de los componentes que integran la materia prima de la base para helado	46
	3.5	Condiciones de almacenamiento de la materia prima	47
	3.6	Proveedores de materia prima para el Área Metropolitana	48

3.7	Materias primas y auxiliares consumidas para la elaboración de helados y paletas a nivel nacional	49
3.8	Maquinaria y equipo de proceso a instalar en la planta	58
3.9	Dimensiones de cuartos fríos estándar	58
3.10	Precio promedio de venta y renta en el D.F.	61
3.11	Precio promedio de venta y renta en el Estado de México	61
3.12	Tabla de factores ponderados para macrolocalización de planta	65
3.13	Tabla de factores ponderados para microlocalización de planta	69
3.14	Costo de materia prima	77
3.15	Costo de mano de obra directa e indirecta	77
3.16	Costo de energía eléctrica	78
3.17	Otros gastos de producción	79
3.18	Total de costos de producción	79
3.19	Sueldos del personal administrativo	80
3.20	Sueldos del personal de venta y distribución	81
3.21	Gastos asociados al vehículo de reparto	81
3.22	Costo total de operación de la planta	81
3.23	Costo de la maquinaria y equipo	82
3.24	Costos fijos y variables	82
3.25	Depreciación y amortización del activo	83
3.26	Cálculo del activo diferido	83
3.27	Otros gastos (Camión de reparto y equipo de oficina)	83

Capítulo 4.

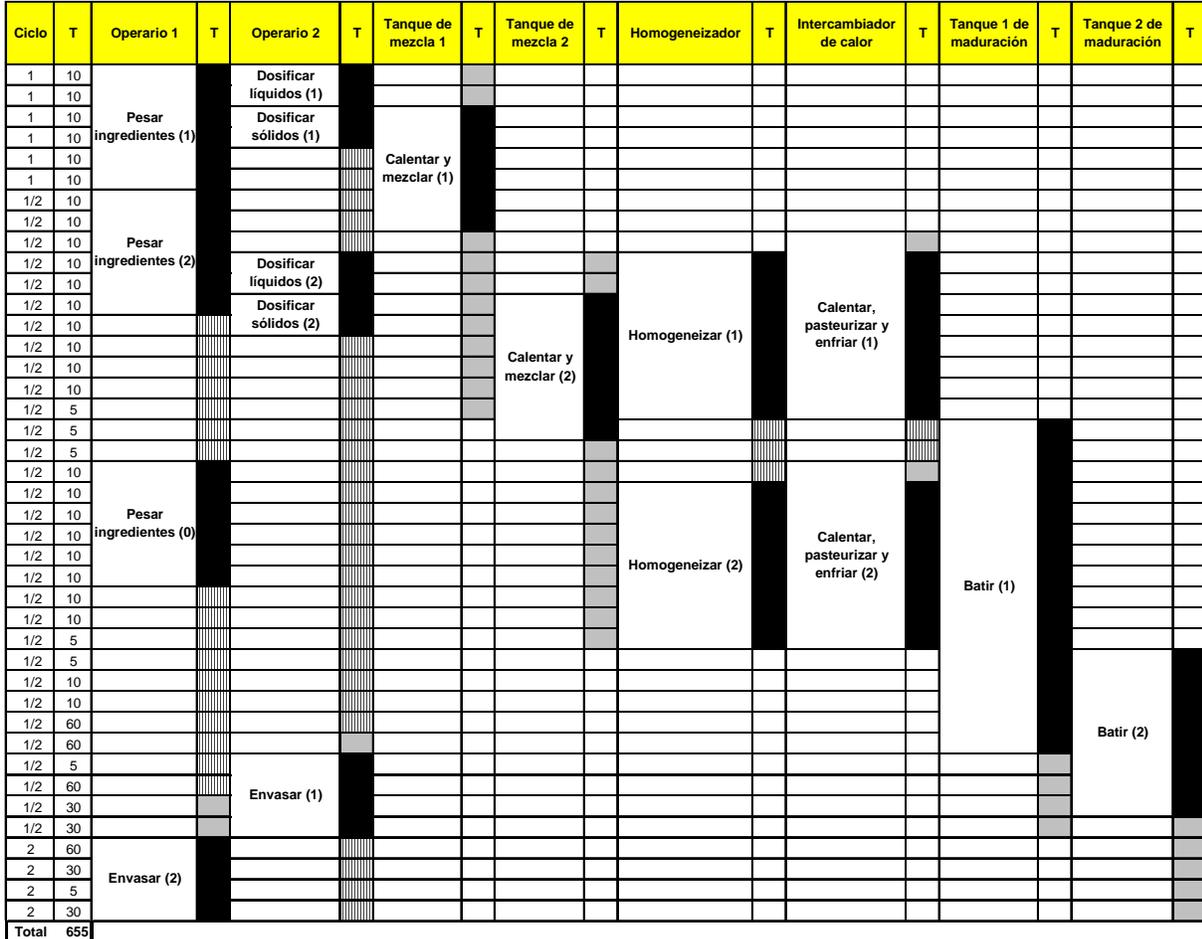
4.1	Proyección de la demanda a 10 años	85
4.2	Proyección de unidades vendidas con base en la demanda estimada	86
4.3	Monto de la Inversión Inicial	88
4.4	Flujo de Efectivo del Año 0 al 10	90
4.5	Índices financieros de rentabilidad del proyecto	91
4.6	Presupuesto de ventas a diez años (Tres precios distintos)	92
4.7	Volúmen de ventas escenario optimista	93
4.8	Volúmen de ventas escenario esperado	93
4.9	Volúmen de ventas escenario pesimista	93
4.10	VPN, TIR, periodo de recuperación y razón VPN / Inversión (Con financiamiento)	94
4.11	VPN, TIR, periodo de recuperación y razón VPN / Inversión (SIN financiamiento)	95
4.12	Comparación de los índices financieros de rentabilidad con y sin financiamiento	95

Estudio de prefactibilidad sobre una planta de mezcla base para helado

ANEXO I

PLANTA PARA ELABORACIÓN DE MEZCLA BASE PARA HELADOS
Diagrama No. 2

DIAGRAMA HOMBRE- MÁQUINA	
INICIO:	Dosificación de ingredientes
FIN:	Envase de la mezcla
Referencia:	Diagrama de Proceso No.1
Observaciones:	Tiempo (T) en minutos



RESUMEN															
Operario 1	T	Operario 2	T	Tanque de mezcla 1	T	Tanque de mezcla 2	T	Homogeneizador	T	Intercambiador de calor	T	Tanque 1 de maduración	T	Tanque 2 de maduración	T
Tiempo en operación	275	Tiempo en operación	205	Tiempo en operación	60	Tiempo en operación	60	Tiempo en operación	150	Tiempo en operación	150	Tiempo en operación	240	Tiempo en operación	240
Tiempo preparación	60	Tiempo preparación	60	Tiempo preparación / descarga	105	Tiempo preparación / descarga	110	Tiempo preparación / descarga	0	Tiempo preparación / descarga	20	Tiempo preparación / descarga	125	Tiempo preparación / descarga	155
Tiempo muerto	290	Tiempo muerto	420	Tiempo muerto	0	Tiempo muerto	0	Tiempo muerto	20	Tiempo muerto	10	Tiempo muerto	0	Tiempo muerto	0
Total	625	Total	685	Total	165	Total	170	Total	170	Total	180	Total	365	Total	395

T. Operación
 T. Preparación / Descarga
 T. Muerto

NOTAS

Tiempo útil obrero 1: 5 horas con 35 minutos; Tiempo útil obrero 2: 4 horas con 25 minutos
 Tiempo total de 2 ciclos: 10.916 horas
 2 ciclos para producir 3000 L

01-Ago-07
DIAGRAMA PROPUESTO
ELABORADO POR: GABRIELA GUTIÉRREZ VACA

ANEXO II

Estudio de prefactibilidad sobre una planta de mezcla base para helado

CONCEPTO	AÑO 1											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Saldo Inicial de Caja	\$2,682,810.00	-\$77,998.39	\$54,752.97	\$850,556.45	\$1,156,634.71	\$1,156,634.71	\$850,556.45	\$831,727.71	\$158,638.10	\$158,924.43	\$159,214.57	\$37,077.29
INGRESOS												
Ventas Netas	\$380,092.50	\$506,790.00	\$1,604,835.00	\$2,027,160.00	\$2,027,160.00	\$1,604,835.00	\$1,604,835.00	\$675,720.00	\$675,720.00	\$675,720.00	\$506,790.00	\$380,092.50
Créditos												
TOTAL DE INGRESOS	\$380,092.50	\$506,790.00	\$1,604,835.00	\$2,027,160.00	\$2,027,160.00	\$1,604,835.00	\$1,604,835.00	\$675,720.00	\$675,720.00	\$675,720.00	\$506,790.00	\$380,092.50
EGRESOS												
Gastos de Administración												
Pago de intereses							\$18,828.74	\$18,546.17	\$18,259.85	\$17,969.70	\$17,675.68	\$17,377.75
Pago de crédito												
Pago de comisión por apertura	\$35,303.88											
Nómina	\$223,567.50	\$223,567.50	\$223,567.50	\$223,567.50	\$223,567.50	\$223,567.50	\$223,567.50	\$223,567.50	\$223,567.50	\$223,567.50	\$223,567.50	\$223,567.50
Renta	\$34,304.00	\$34,304.00	\$34,304.00	\$34,304.00	\$34,304.00	\$34,304.00	\$34,304.00	\$34,304.00	\$34,304.00	\$34,304.00	\$34,304.00	\$34,304.00
Teléfono	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00
Papelería	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00
Gastos de Venta												
Operación del vehículo	\$4,127.62	\$4,127.62	\$4,127.62	\$4,127.62	\$4,127.62	\$4,127.62	\$4,127.62	\$4,127.62	\$4,127.62	\$4,127.62	\$4,127.62	\$4,127.62
Costos de Producción												
Materia prima	\$104,622.07	\$139,496.09	\$441,737.61	\$557,984.35	\$557,984.35	\$441,737.61	\$441,737.61	\$185,994.78	\$185,994.78	\$185,994.78	\$139,496.09	\$104,622.07
Energía Eléctrica	\$18,789.49	\$18,789.49	\$18,789.49	\$18,789.49	\$18,789.49	\$18,789.49	\$18,789.49	\$18,789.49	\$18,789.49	\$18,789.49	\$18,789.49	\$18,789.49
Consumo de Agua	\$2,113.88	\$2,113.88	\$2,113.88	\$2,113.88	\$2,113.88	\$2,113.88	\$2,113.88	\$2,113.88	\$2,113.88	\$2,113.88	\$2,113.88	\$2,113.88
Combustible	\$26,638.45	\$26,638.45	\$26,638.45	\$26,638.45	\$26,638.45	\$26,638.45	\$26,638.45	\$26,638.45	\$26,638.45	\$26,638.45	\$26,638.45	\$26,638.45
Otros	\$5,624.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Activos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Otros Gastos												
Gastos de Instalación	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
TOTAL DE EGRESOS	\$458,090.89	\$452,037.03	\$754,278.55	\$870,525.29	\$870,525.29	\$754,278.55	\$773,107.29	\$517,081.90	\$516,795.57	\$516,505.43	\$469,712.71	\$434,540.76
FLUJO DE EFECTIVO	\$2,604,811.61	-\$23,245.42	\$905,309.41	\$2,007,191.15	\$2,313,269.41	\$2,007,191.15	\$1,682,284.16	\$990,365.81	\$317,562.53	\$318,139.00	\$196,291.86	-\$17,370.97
FLUJO NETO DE EFECTIVO	-\$77,998.39	\$54,752.97	\$850,556.45	\$1,156,634.71	\$1,156,634.71	\$850,556.45	\$831,727.71	\$158,638.10	\$158,924.43	\$159,214.57	\$37,077.29	-\$54,448.26

BIBLIOGRAFÍA

1. Baca Urbina, Gabriel. **Evaluación de Proyectos**, Ed. Mc. Graw Hill, México 2006.
2. Di Bartola, Eduardo. **Guía para la Elaboración de Helados**. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Argentina, 2005.
3. **Folleto de equipo de pasteurización y homogeneización**, Alfa Laval.
4. **Guía Empresarial de Helados**, Secretaría de Economía. 1998.
5. Intelac Enterprises. **Catálogo de maquinaria usada**. Ingeniería y Tecnología en Lácteos.
6. **Manual de Industrias Lácteas**. Alfa Laval.
7. Ocampo, José Eliseo. **Costos y Evaluación de Proyectos**, Ed. CECSA, México 2003.
8. **Perspectiva Estadística del Distrito Federal y Estado de México**, Edición 2007. INEGI.
9. Román Enríquez, Manuel Francisco. **Cluster de Parques Industriales**. ITESM.

Páginas Web

www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/GUIA_HELADOS.pdf

www.aquapurificacion.com

www.economia.gob.mx

www.finamac.com.br/es/page.php?menuid=559

www.fondopyme.gob.mx/docs/Reglas_operacion_2007.pdf

www.heladoartesanal.com/cursos_fabricacion.htm

www.inteclac.com.mx

www.mundohelado.com

www.sagarpa.gob.mx

www.siem.gob.mx

www.officedepot.com.mx

GLOSARIO

Ácidos grasos trans: Los ácidos grasos trans o grasas trans son un tipo de grasa que se encuentra principalmente en alimentos industrializados que han sido sometidos a hidrogenación como la margarina, o al horneado como los pasteles entre otros. Las grasas trans no sólo aumentan los niveles de lipoproteínas dañinas (LDL) en la sangre sino que disminuyen las lipoproteínas protectoras (HDL), provocando un mayor riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares.

Azúcares: Se añaden *azúcares* a la base para helado con el objeto de ajustar el contenido sólido en el mismo y de dar el dulzor típico que demandan los consumidores. La mezcla contiene normalmente entre un 10 y un 18% de azúcar. Son muchos los factores que afectan al poder edulcorante y a la calidad del producto, pudiéndose utilizar distintos tipos de azúcares, tales como los de caña, glucosa, lactosa y azúcar invertida (una mezcla de glucosa y fructuosa).

Base o mezcla para helados: Es la emulsión que contiene los ingredientes necesarios de modo que al congelarlos, da un producto final cuya composición se ajusta al helado, según sea el caso, pudiendo presentarse en forma líquida, concentrada o en polvo.

Chiller: Unidad enfriadora de líquidos, usando la operación de refrigeración enfría agua, aceite o cualquier otro fluido.

Coalescencia: Fusión de dos o más gotitas de agua que se unen en una gota única y más grande.

Emulsificantes: son sustancias que ayudan a la estabilidad del producto por reducción de la tensión superficial entre fases líquidas. Una emulsión es una dispersión de una sustancia inmisible en otra. Algunos ejemplos típicos en el helado son: la dispersión de grasa en agua y la de aire dentro del producto congelado. Debido a la tensión interfacial entre los componentes, es difícil la formación de una emulsión. Un emulsificador muy conocido es la yema de huevo, pero es caro y menos efectivo que los tipos más corrientes utilizados, que son derivados no iónicos de grasas naturales que han sido *esterificadas* para dotarlas de uno o más radicales solubles en agua (hidrófilos), y uno o más radicales solubles en grasa (lipófilos). Los tipos de emulsionantes más extensamente empleados en la elaboración de helados son los mono-diglicéridos de los ácidos grasos. Estos se obtienen haciendo reaccionar las grasas (triglicéridos) con glicerina. El ingrediente funcional de los mono-diglicéridos es el 1-monoglicérido, que consta de una parte hidrófila (glicerina) y de una cadena lipofila de ácido

graso. En una mezcla grasa/agua, el monoglicerido se colocara, durante el proceso, en la capa interfacial entre ambas, orientando la parte de glicerina hacia la fase acuosa y la cadena de ácido graso hacia la fase grasa. Esto reduce la tensión superficial e impide la floculación de los glóbulos de grasa, evitando así la separación de las dos fases. Otro tipo de emulsionante que se utiliza a veces en los helados es el mono-oleato de polioxietilensorbitan, llamado también polisorbato.

Los emulsificadores utilizados en la elaboración de helados pueden ser divididos en cuatro tipos: ésteres de la glicerina, ésteres de sorbitol, ésteres azucarados y ésteres de otros orígenes. La cantidad del emulsificador que normalmente se añade es de un 0.3-0.5% del volumen de la mezcla.

Estabilizante (goma o hidrocoloide): es una sustancia que cuando se dispersa en una fase líquida (agua) absorbe una gran cantidad de moléculas de agua que se mueven libremente. Durante este proceso las moléculas más grandes de estabilizante se disgregan y se disuelven. Esto lleva a la formación de enlaces o puentes de hidrogeno que a través de todo el liquido forma una red, reduciendo así la movilidad del agua restante no enlazada. Cuando se trabaja con estabilizantes, estos efectos son fácilmente observables, ya que estos imparten una alta viscosidad o, incluso, forman un gel. Hay dos tipos de estabilizadores: proteínicos y carbohidratados. El grupo de los proteínicos incluye sustancias como la gelatina, goma arábiga, caseína, albúmina y globulina. El grupo de los coloides marinos, hemicelulosa y compuestos modificados de la celulosa. La dosificación de estabilizadores es normalmente de un 0.2-0.4% en volumen de mezcla.

Estacionalidad: Designa las variaciones de demanda en dependencia a distintas épocas del año o mes.

Esterificar: Unir mediante puentes de oxígeno o éster.

Grasa butírica: Grasa que se obtiene de la leche, que se caracteriza por tener un alto contenido de ácidos grasos.

Grasa vegetal: Alimento obtenido de las emulsiones de grasas o aceites vegetales comestibles en leche o sólidos de leche y aditivos para alimentos, sometidas a pasterización, ultra pasterización o esterilización con características semejantes a la crema de leche.

Helado: Alimento producido mediante la congelación con o sin agitación de una mezcla pasterizada compuesta por una combinación de ingredientes lácteos pudiendo contener grasas vegetales, frutas, huevo y sus derivados, saborizantes, edulcorantes y otros aditivos alimentarios. Cuando su presentación sea *empalillada* su denominación será "paleta". Quedan

comprendidos los siguientes: Helado de crema, Helado de leche, Sorbete, Helado de crema vegetal, Helado de grasa vegetal y Sorbete de grasa vegetal.

Helado artesanal: Helado elaborado con leche, crema de leche (nata), frutas, chocolate, etc., materias primas naturales y no polvos, esencias o concentrados industriales.

Helado industrial: El Helado Industrial contiene leche en polvo, aceites vegetales, aromas y otros aditivos. En general es más suave y voluminoso que el artesanal, porque contiene hasta un 100% (añadida de forma rápida y mecánica). Aunque esto depende de la marca y de la fecha de su producción. Cuanto más tiempo pasa mas aire pierde y mas se endurece.

Helado de agua o sorbete: Productos en los que el componente básico es el agua. Deberán responder a las siguientes exigencias: Extracto seco, Mín: 20,0% p/p, Materia grasa de leche, Máx: 1,5% p/p.

Helado de leche: Productos que han sido elaborados a base de leche. Deberán responder a las siguientes exigencias: Sólidos no grasos de leche, Mín: 6,0% p/p, Materia grasa de leche, Mín: 1,5 % p/p.

Helado de crema: productos que han sido elaborados a base de leche y han sido adicionados de crema de leche y/o manteca. Deberán responder a las siguientes exigencias: Sólidos no grasos de leche, Mín: 6,0 % p/p y Materia grasa de leche, Mín: 6,0 % p/p.

Homogenización de la leche: La subdivisión de la grasa contenida en la leche en pequeñísimos glóbulos que permiten su distribución a través de todo el volumen de la leche.

Overrun: Proceso de incorporación de aire en el helado mediante batido.

Pasteurización: Tratamiento térmico realizado generalmente a temperatura hasta los 100°C, que se aplica para la destrucción de microorganismos patógenos y la inactivación de enzimas de algunos alimentos líquidos.

Sólidos no grasos: Constan de proteínas, lactosa y sales minerales.

Zona Metropolitana de la Ciudad de México: El área urbana formada por las 16 delegaciones del Distrito Federal, 40 municipios conurbados del estado de México y uno del estado de Hidalgo.