



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

“Desarrollo de algunos sistemas de autocontrol para la inocuidad en  
el área de producción, de una microempresa de helados.”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
INGENIERAS EN ALIMENTOS

PRESENTAN:

FLORES TREJO ITZEL NALLELY  
RODRÍGUEZ ZERMEÑO VERÓNICA

ASESOR: M. en C. ANA MARÍA SOTO BAUTISTA

CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO, 2017.



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTO APROBATORIO

M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN  
PRESENTE

ATN: I.A. LAURA MARGARITA CORTAZAR FIGUEROA  
Jefa del Departamento de Exámenes Profesionales  
de la FES Cuautitlán.

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisaremos el: Trabajo de Tesis

**Desarrollo de algunos sistemas de autocontrol para la inocuidad en el área de producción, de una microempresa de helados.**

Que presenta la pasante Itzel Nallely Flores Trejo  
Con número de cuenta: 412062791 para obtener el Título de la carrera: Ingeniería en Alimentos

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

ATENTAMENTE  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 19 de Abril de 2017.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	Dra. Clara Inés Álvarez Maurique	
VOCAL	M. en C. Ana María Soto Bautista	
SECRETARIO	M. en C. Ana María Sabina De la Cruz Javier	
1er. SUPLENTE	Dr. Julio César Morales Mejía	
2do. SUPLENTE	I.A. Dulce María Oliver Hernández	

NOTA: los suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).



VERDAD NACIONAL  
AUTONOMIA DE  
MEXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN**  
**UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR**  
**DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES**

DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTO APROBATORIO

M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN  
PRESENTE

ATN: I.A. LAURA MARGARITA CORTAZAR FIGUEROA  
Jefa del Departamento de Exámenes Profesionales  
de la FES Cuautitlán.

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: Trabajo de Tesis

**Desarrollo de algunos sistemas de autocontrol para la inocuidad en el área de producción, de una microempresa de helados.**

Que presenta la pasante Verónica Rodríguez Zermeno

Con número de cuenta: 410086256 para obtener el Título de la carrera: Ingeniería en Alimentos

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx, a 19 de Abril de 2017.

**PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO**

	NOMBRE	FIRMA
<b>PRESIDENTE</b>	<u>Dra. Clara Inés Álvarez Manrique</u>	
<b>VOCAL</b>	<u>M. en C. Ana María Soto Bautista</u>	
<b>SECRETARIO</b>	<u>M. en C. Ana María Sabina De la Cruz Javier</u>	
<b>1er. SUPLENTE</b>	<u>Dr. Julio César Morales Mejía</u>	
<b>2do. SUPLENTE</b>	<u>I.A. Dulce María Oliver Hernández</u>	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).

## **AGRADECIMIENTOS:**

A mi familia por apoyarme durante toda mi trayectoria académica, por ser el sustento y apoyo en los momentos más difíciles, a mi padre quien fue el principal sustento de los recursos necesarios para el logro de esta trayectoria, por sus consejos y ánimos; a mis hermanos por su apoyo y cariño, espero poder ser un ejemplo a seguir y que puedan contar conmigo en el camino que ellos comienzan.

A mi madre por su apoyo y consejos por ser mi consejera el principal soporte en situaciones difíciles, por guiarme hasta llegar al camino en el que ahora me encuentro y alentándome a terminar siempre lo mejor posible y dando todo de mí, y por siempre creer en mí, te quiero mama.

Al amor de mi vida, mi amigo, mi compañero de vida, mi esposo, por apoyarme en todo, comprenderme alentarme a seguir adelante, siempre impulsándome a ser mejor cada día y a cumplir mis metas.

A mis abuelos por creer en mí y por sus cuidados espero que se encuentren orgullosos de mí y de este gran logro en mi vida.

A mis amigos y compañeros en este gran paso, por hacer de los días de clase una aventura y aprendizaje, a Martha, Frida, Víctor, Gaby, Alfredo y todos los compañeros con los que tuve la oportunidad de trabajar, de los cuales pude aprender mucho.

A cada uno de los profesores que tuve la oportunidad de conocer durante la carrera, gracias por sus conocimientos y por consejos, a mi asesora Ana María Soto por todos sus conocimientos compartidos, por sus palabras de aliento cuando le pedí un consejo, a mis profesoras de taller, Ana María de la Cruz y la Dra. Clara Inés por su infinita experiencia y conocimiento compartido ya cada uno de mis sinodales, Dulce María, Julio Cesar y a la profesora Tere por el apoyo durante esta investigación y a mi compañera Verónica por todo el trabajo.

A mi universidad por todos los logros que me permitió tener, por ser parte de esta etapa tan importante, por ser la base de la formación de profesionales exitosos, gracias a todos los conocimientos impartidos para poner en alto el nombre de nuestra universidad.

**“POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU”**

**UNAM ORGULLO AZULY ORO**

## **AGRADECIMIENTOS:**

A mis papas.

Mamá, gracias por ser la mejor mamá del mundo, por cuidarme y preocuparte siempre por mí, por todas tus enseñanzas y por hacerme mejor persona todos los días, Te amo mami.

Papá, por ser la persona que me enseñó que las ciencias podían ser divertidas, gracias por tu amor y tu apoyo todos estos años, Te amo papi.

Tía Juanis, Gracias por siempre preocuparte y cuidar de mí.

Mi familia, gracias por siempre cuidar y apoyar a su sobrina y prima más pequeña, por los que están y los que lamentablemente ya no gracias a todos.

A mis amigos, por hacer de la vida un lugar mejor con su compañía.

A una oruga, gracias por todo.

A mi compañera Itzel, por la dedicación y el esfuerzo que invertimos en este proyecto juntas.

A mi asesora Ana María Soto Bautista, gracias por siempre creer en nosotras, por apoyarnos y animarnos a seguir adelante.

A mis sinodales, gracias por el sus consejos tiempo y dedicación.

Dra. Clara Inés Álvarez Manrique

M. en C. Ana María Soto Bautista

M. en C. Ana María Sabina de la Cruz Javier

Dr. Julio César Morales Mejía

I.A. Dulce María Oliver Hernández

## ÍNDICE GENERAL

Pág.

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO I. GENERALIDADES .....</b>	<b>3</b>
1.1 HELADO.....	3
1.1.1 Definición.....	3
1.1.2 Composición química e ingredientes.....	4
1.1.3 Clasificación comercial.....	12
1.1.4 Mercado actual .....	13
1.2 FASES DE ELABORACIÓN DEL HELADO .....	15
a) Recepción almacenamiento y conservación de las materias primas .....	16
b) Mezclado .....	17
c) Homogeneización .....	17
d) Pasteurización .....	19
e) Maduración y enfriamiento .....	20
f) Batido y congelación .....	21
g) Envasado .....	22
h) Congelación profunda o endurecimiento .....	22
i) Almacenamiento y distribución .....	23
1.3 LEGISLACIÓN EN MATERIA DE ALIMENTOS EN MÉXICO .....	23
1.3.1 Normas de helados .....	26
1.4 MICROBIOLOGÍA .....	27
1.4.1 Peligros alimentarios .....	27
1.4.2 Importancia e incidencia de los microorganismos en los alimentos .....	27
1.4.3 Microorganismos patógenos .....	27
1.4.4 Microorganismos indicadores.....	28
1.4.5 Focos de contaminación.....	28
1.4.6 Microorganismos en leche y derivados lácteos.....	29
1.4.7 Límites permitidos en los helados. ....	32
1.5 SISTEMAS DE AUTOCONTROL.....	33
1.5.1 Definición .....	33
1.5.2 Importancia en la industria .....	33
1.5.3 Tipos.....	34
1.6 PROCEDIMIENTOS .....	41
1.6.1 Planes maestros de control .....	43
1.7 CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA .....	43
1.7.1 Antecedentes.....	43
1.7.2 Descripción e infraestructura.....	45
1.7.3 Productos .....	49
1.7.4 Procesos operativos .....	50
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>51</b>
2.1 OBJETIVOS .....	51
2.2 MATERIALES Y MÉTODOS .....	52
2.2.1 Objetivo particular 1. Lista de Verificación.....	52

2.2.2 Objetivo Particular 2. Análisis microbiológico.....	52
2.3.3 Objetivo particular 3. Desarrollo de sistemas de autocontrol .....	59
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....</b>	<b>66</b>
3.1 LISTA DE VERIFICACIÓN .....	66
3.2 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.....	69
3.2.1 Coliformes Totales .....	71
3.2.2 <i>Staphylococcus aureus</i> .....	76
3.2.3 <i>Salmonella</i> .....	80
3.2.4 Mohos y levaduras.....	82
3.3 PROGRAMAS DE AUTOCONTROL .....	86
3.3.1 Programa de Buenas Prácticas de Manufactura. ....	88
3.3.2 Programa de limpieza y desinfección.....	91
3.3.3 Programa de manejo de residuos sólidos.....	92
3.3.4 Programa de Capacitación .....	96
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>99</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>100</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>105</b>
ANEXO I. LISTA DE VERIFICACIÓN.....	105
ANEXO II. PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA.....	115
A) Reglamento de higiene personal.....	115
B) Procedimiento de higiene personal .....	116
C) Procedimiento para el lavado de manos .....	119
ANEXO III. PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN .....	121
A) POES para utensilios.....	121
B) POES para pisos, paredes y techos .....	123
C) Ficha técnica del detergente .....	125
D) Ficha técnica del sanitizante.....	126
E) Plan Maestro de limpieza .....	127
ANEXO IV. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	128
A) Procedimiento de manejo de residuos solidos.....	128
B) Monitoreo de residuos sólidos.....	131
ANEXO V. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN .....	132
A) Procedimiento de capacitación .....	132
B) Material para exposición.....	134
C) Material didáctico del programa de capacitación .....	138
D) Registros de capacitación .....	141
E) Evaluación de capacitación.....	143



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición de leche entera y descremada.....	4
Tabla 2. Análisis nutrimental de un helado.....	7
Tabla 3. Contenido de sales en el helado.....	8
Tabla 4. Vitaminas presentes en leche y helados.....	8
Tabla 5. Consumo per cápita mundial de helados y postres (anual).....	14
Tabla 6. Normas Mexicanas aplicables a helados.....	26
Tabla 7. Microbiota benéfica y perjudicial de la leche.....	30
Tabla 8. Especificaciones en helados de crema.....	32
Tabla 9. Especificaciones en bases o mezclas.....	32
Tabla 10. Especificaciones especiales.....	32
Tabla 11. Código de colores para tuberías.....	38
Tabla 12. Puntaje y porcentaje de la lista de verificación.....	52
Tabla 13. Identificación de instalaciones, herramientas y recipientes.....	61
Tabla 14. Temas de capacitación.....	63
Tabla 15. Programación de actividades.....	64
Tabla 16. Resultados de la lista de verificación.....	66
Tabla 17. Análisis microbiológicos propuestos en los puntos de riesgo de contaminación.....	70
Tabla 18. Conteo de Coliformes totales en área de producción.....	72
Tabla 19. Conteo de coliformes y límites permitidos.....	74
Tabla 20. Análisis de <i>Staphylococcus aureus</i> en manipuladores, producto y materia prima.....	76
Tabla 21. Resultados del conteo de <i>Staphylococcus aureus</i> en superficies y producto.....	78
Tabla 22. Resultados de análisis de <i>Salmonella spp.</i> ....	81
Tabla 23. Resultados del análisis de <i>Salmonella spp.</i> ....	82
Tabla 24. Resultados del análisis de mohos y levaduras en superficies y producto.....	83
Tabla 25. Resultados del conteo de mohos y levaduras en superficies y producto.....	84
Tabla 26. Programas de autocontrol desarrollados.....	87
Tabla 27. Código de colores para la microempresa.....	94
Tabla 28. Programa de capacitación.....	97

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de helados (Minim,2003).....	16
Figura 2. Tamaño de partícula de los glóbulos grasos (Ceballos, 2009).....	18
Figura 3. Instalación de pasteurización y homogeneización (Madrid & Cezano, 2003).....	19
Figura 4. Logotipo de helado la barra (www.heladoslabarra.com). ....	45
Figura 5. Distribución de áreas.....	46
Figura 6. Organigrama de "La Barra" (www.heladoslabarra.com 2015). ....	47
Figura 7. Distribución de equipos en el área de proceso de "La Barra" .....	48
Figura 8. Tipos de helados en forma de pastel producidos en La Barra ( <a href="https://www.facebook.com/labarrahelados">https://www.facebook.com/labarrahelados</a> ). ....	49
Figura 9. Diagrama del proceso de helados en forma de pastel (La Barra).....	50
Figura 10. Toma de muestra de superficies vivas. ....	54
Figura 11. Toma de muestra de superficies inertes. ....	54
Figura 12. Toma de muestra de producto. ....	55
Figura 13. Procedimiento para la preparación de diluciones.....	55
Figura 14. Estructura organizacional de La Barra. ....	62
Figura 15. Uniforme del personal de La Barra. ....	68
Figura 16. Almacén de materias primas. ....	69
Figura 17. Congelador. ....	69
Figura 18. Métodos rápidos de conteos de coliformes totales.....	72
Figura 19. Conteo de <i>Staphylococcus aureus</i> en placa petrifilm. ....	79
Figura 20. Análisis <i>Salmonella spp.</i> En helado al azar. ....	80
Figura 21. Análisis <i>Salmonella spp.</i> En helado de queso. ....	80
Figura 22. Aislamiento en medio selectivo para <i>Salmonella spp.</i> .....	81
Figura 23. Conteo de mohos y levaduras del helado de queso.....	85
Figura 24. Contenedor de almacén temporal.....	93
Figura 25. Contenedor para el área de proceso. ....	93
Figura 26. Almacenamiento temporal de los residuos. ....	95

## RESUMEN

En el presente trabajo se muestra cómo se puede llevar a cabo la implementación de Sistemas de Autocontrol en un área específica de las industrias alimentarias, en este caso fue el área de producción de una microempresa de helados, en la cual, además de los helados tradicionales se elaboran helados en forma de pastel en los cuales se centró el análisis, debido a que son uno de los productos estrella dentro de la microempresa “La Barra” ya que estos se distribuyen a restaurantes donde se exige una alta calidad del producto para su aceptación, abriendo de esta forma más oportunidades de venta.

Esta implementación se realizó tomando como base la información recolectada mediante una lista de verificación elaborada en base a los lineamientos de la NOM-251-SSA1-2012, aplicadas en el área del producción, para obtener un puntaje y de esta forma localizar los puntos de riesgo para la inocuidad del producto, después de su localización se procedió a la verificación de estos, mediante un análisis microbiológico en el cual se determinó la cantidad y el tipo de microorganismo indicador que se encontraba en ellos; en el caso de las superficies inertes influía mucho el materia del cual estuvieran elaboradas para determinar al tipo de microorganismo, las condiciones de higiene personal en el caso de los manipuladores y del producto, dando pauta al tipo de microorganismo que se podría desarrollar. Finalmente después de realizar el análisis microbiológico en tres ocasiones, se obtuvieron los resultados, los cuales en conjunto con la puntuación obtenida en las listas de verificación, permitieron identificar las áreas de oportunidad dentro del área de producción, para definir los programas de autocontrol que aplicaban. Posteriormente se tomó en cuenta el contenido de los programas, es decir, cada uno de los formatos y procedimientos que estos comprendían para posteriormente adaptarlos a los requerimientos de “La Barra”, además de proponer algunas acciones correctivas para el cumplimiento de los programas de autocontrol aplicables.

## INTRODUCCIÓN

La industria nacional del helado alcanza un valor de 850 millones de dólares y aún tiene un alto potencial de crecimiento; el mercado nacional del helado está en manos de transnacionales como Unilever, Nestlé, Nutrisa, Santa Clara y otras de menor tamaño que captan entre 5.0 y 8.0%, razón por la cual pequeñas industrias ven una posibilidad en esta área, trayendo diversidad e innovación de productos para así hacer del suyo algo único y que agregue valor financiero.

Esta continua competencia viene acompañada de muchos factores de mejora; uno de ellos y probablemente de los más importantes es su seguridad alimentaria; como es sabido las empresas transnacionales ponen gran énfasis en la inocuidad de sus productos, garantizando un alimento inocuo, en donde el cliente puede estar seguro de lo que está consumiendo.

Es así como las pequeñas industrias se ven obligadas a entrar en esta competencia constante por dar al consumidor productos inocuos y una manera de lograrlo es empezar a tener un autocontrol en la empresa.

Toda industria de alimentos debe tener dentro de sus objetivos el elaborar productos inocuos es decir; carentes de materiales o sustancias nocivas que puedan afectar la salud del consumidor; estos materiales o sustancias nocivas pueden introducirse en el alimento directamente de materias primas contaminadas o proceder del personal que labora o incluso del medio ambiente. Tanto los gobiernos como las industrias agroalimentarias tienen en común buscar la protección del consumidor y la inocuidad de los productos alimenticios; esto se realiza mediante una legislación alimentaria que facilite la producción de alimentos sanos y las practicas equitativas en su comercio; esta legislación tiene que cubrir con los riesgos que puedan amenazar la seguridad e higiene de los productos alimenticios en todas las fases de la cadena alimentaria, incluyendo los factores de las fases iniciales, los insumos potencialmente peligrosos o las sustancias contaminantes de medio ambiente, los de las fase intermedia agrícola y finalmente los factores de elaboración, distribución y almacenamiento.

En la actualidad las empresas trabajan con sistemas de producción de alta velocidad para generar toneladas diarias de alimentos, la variedad de productos se ha incrementado y por lo tanto la competencia, lo cual ha provocado que las empresas busquen maneras de mejorar sus sistemas de calidad para brindarles productos a los consumidores cada vez más exigentes.

Es por esto que en cualquier planta procesadora de alimentos se deben implementas sistemas de reducción de riesgos, o en este su caso las bases para este como sin los programas de autocontrol que brinden las condiciones ambientales, de infraestructura y de operaciones básicas para la producción de alimentos inocuos.

## CAPÍTULO I. GENERALIDADES

### 1.1 Helado

#### 1.1.1 Definición

La definición legal del helado varia de país en país, en México la NOM-036-SSA1-1993 define al helado como el alimento producido mediante la congelación con o sin agitación de una mezcla pasteurizada compuesta por una combinación de ingredientes lácteos pudiendo contener grasas vegetales, frutas, huevo y sus derivados, saborizantes, edulcorantes y otros aditivos alimentarios.

Puede contener 20% de sólidos de leche y no menos de 10% de grasa de leche, además grasas vegetales hasta 11%, emulsificantes y estabilizantes de 0.2-0.5%, azúcar de 15-20% y colorantes naturales o artificiales permitidos de 0.01% (Ramos *et al.*, 2013).

En España el Boletín Oficial del Estado define al helado como una preparación alimenticia que ha sido llevada al estado sólido, semisólido o pastoso por una congelación simultánea o posterior a la mezcla de las materias primas utilizadas y que han de mantener el grado de plasticidad y congelación suficiente hasta el momento de su venta al consumidor. El helado es un producto delicioso y nutritivo que se puede definir como leche batida, congelada, endulzada y concentrada, que es consumido en diferentes formas y tamaños (Ceballos, 2009).

Otras formas de definir al helado son como sorbete o crema helada, es un postre congelado hecho de leche, nata o natillas combinadas con saborizantes, edulcorantes y azúcar (Ávila & Silva, 2008).

Fisicoquímicamente, el helado es un coloide alimenticio complejo formado por glóbulos de grasa, burbujas de aire y cristales de hielo dispersos en una matriz continua, viscosa y altamente concentrada, en la que también se encuentran dispersas o solubilizadas, proteínas, sales, vitaminas, polisacáridos, azúcares, otros ingredientes y aditivos permitidos, que han sido tratados por congelación y que se destinan al almacenamiento, venta y consumo humano en estado de congelación o parcialmente congelados (Paz, 2012).

Este puede describirse en términos de dos fases: continua y dispersa; la fase continua es una combinación de una solución, una emulsión y una suspensión de sólidos en líquido. Los componentes de dicha fase son:

- Solución: agua, azúcar, hidrocoloides, proteínas de la leche y otros solutos.
- Suspensión: cristales de hielo, cristales de lactosa y sólidos de la leche.
- Emulsión: glóbulos grasos.

La fase dispersa en una espuma formada por burbujas de aire distribuidas en un medio líquido y emulsionadas con la grasa de la leche (Ceballos, 2009).

### 1.1.2 Composición química e ingredientes

Las materias primas indispensables para la formulación del producto y que se encuentran presentes en cantidades mayores al 1% son (Mahaut, *et al.*, 2004):

- Leche y derivados lácteos
- Grasas comestibles
- Huevos y sus derivados
- Azúcares y miel de abeja
- Chocolate, café, cacao, vainilla, cereales, etc.
- Frutas y sus derivados, jugos de frutas naturales y concentrados, etc.
- Almendras, avellanas, nueces, turrónes, frutos secos, etc.
- Proteínas de origen vegetal
- Agua potable

#### 1.1.2.1 Leche y derivados lácteos

La leche es la fuente de proteínas en el helado y éstas representan del 2 al 10% de la composición del helado, dependiendo del tipo de helado y de los ingredientes utilizados en su elaboración; está compuesta de 2 tipos de proteínas: caseína (80%) y proteína de suero de leche (lactoalbúmina y lactoglobulina con un 20%) (Clarke, 2004).

En la industria se utiliza generalmente leche en polvo que se obtiene a partir de leche cruda por eliminación de casi toda el agua, pasando de un 86 – 86.5% de humedad inicial hasta sólo un 2.5– 5.0% (Madrid & Cenzano, 2003); la cual puede ser entera o descremada dependiente del tipo de helado, la composición de cada una se muestra en la Tabla 1 (Rebollo, 2008).

Tabla 1. Composición de leche entera y descremada

Componente	Leche entera (%)	Leche descremada (%)
Grasa	24-26	1.2-1.5
Agua	2.5-5	2.5-5
Proteínas	26-28	35
Lactosa	32-36	52
Minerales	5-6	8

Fuente: Madrid & Cenzano, 2003.

Las proteínas son moléculas anfifílicas, que estabilizan el sistema al migrar a la interfase aire-agua o agua-aceite puesto que su energía libre es menor en la interfase que en la zona acuosa (Badui, 2006). Estas tienen dos funciones importantes en el helado (Clarke, 2004):

- 1) Pueden estabilizar la emulsión y la espuma, debido a que disminuyen la tensión superficial entre las interfases.
- 2) Contribuyen a dar el característico sabor lácteo.

### ***1.1.2.2 Grasas***

En la elaboración de helados se utilizan las grasas neutras, de origen animal (grasa de leche o grasa butírica), o vegetal (aceite de coco, palma, etc.) y desempeñan importantes funciones como ingrediente en la elaboración de los helados:

- Ayudan a dar mejor firmeza, cremosidad y sabor a los helados.
- Aportan energía (9 kcal/g).

### ***1.1.2.3 Huevos y sus derivados***

Las yemas de huevo sirven para estabilizar las materias grasas de la leche y de la nata, la dispersión de las mismas en la mezcla favorecen su finura (Ceballos, 2009).

### ***1.1.2.4 Hidratos de carbono***

Los hidratos de carbono, son grupos de sustancias que incluyen los azúcares y figuran entre los componentes más abundantes de plantas y animales; constituyen una fuente importante de energía y tienen una importancia fundamental en la elaboración de los helados: aumentan el contenido de sólidos solubles provocando una disminución, en el punto de congelación del producto, permitiendo un mayor tiempo de conservación de mínimo seis meses, controlan la cantidad de hielo que se forma dando la suavidad al helado; a mayor contenido de hielo, el helado presenta una consistencia más dura, también influyen en la textura del helado al impartir viscosidad al medio inhibiendo el crecimiento de los cristales de hielo; a mayor peso molecular del azúcar la viscosidad del medio es mayor y mejoran la estabilidad de la espuma, pues al incrementar la viscosidad del medio se reduce la velocidad de drenado del fluido de la lamela, además aportan 4 cal/g (Bartolo, 2005). Los hidratos de carbono presentes se clasifican en:

- Sacarosa: disacárido formado a partir de glucosa y fructosa, es el azúcar común o de mesa, obtenido del azúcar de caña o de remolacha; da el típico sabor dulce de los helados.
- Lactosa: disacárido formado por glucosa y galactosa, presente en leche.
- Fructosa y glucosa: monosacáridos responsables del sabor dulce característico de las frutas.

- **Edulcorantes:** los edulcorantes son aditivos alimentarios que confieren sabor dulce a los alimentos.

Los carbohidratos representan entre el 10 al 22% del peso total de la mezcla de ingredientes de un helado.

Generalmente se utilizan edulcorantes para la elaboración de helados debido al potencial que ofrecen usando menores cantidades a diferencia de los carbohidratos naturales; algunos de los más empleados en la elaboración de helados son los siguientes:

**Sacarosa:** es el azúcar más utilizado en los helados, está integrada por una glucosa cuyo carbono aldehídico se une al cetónico de la fructosa, estableciendo un enlace glucosídico. Tiene una alta solubilidad y es menos higroscópico que la fructosa. Llega a representar el 80% del total de azúcares en la mezcla; pasar de esa proporción daría un excesivo sabor dulce al producto (Badui, 2006, Madrid & Cenzano, 2003).

**Glucosa:** monosacárido más abundante en la naturaleza, se obtiene de la hidrólisis controlada del almidón, se suele utilizar en la elaboración de helados hasta un máximo del 25% del total de azúcares, tiene menor poder edulcorante que la sacarosa (Madrid & Cenzano, 2003).

**Azúcar invertido:** es el producto obtenido por hidrólisis de la sacarosa, química o enzimáticamente. El adjetivo “invertido” se refiere al cambio del poder rotatorio que se observa durante dicha hidrólisis; enzimáticamente puede lograrse mediante el uso de una invertasa, químicamente se involucra la ruptura del enlace acetal, adicionando un hidrógeno del agua a la fructosa y un oxígeno a la glucosa (Badui, 2006). Está constituido por mezcla de sacarosa, glucosa y fructosa; tiene un alto poder edulcorante que limita su utilización como ingrediente en helados hasta un máximo del 25% del total de azúcares de la mezcla (Madrid & Cenzano, 2003).

#### ***1.1.2.5 Frutas y sus derivados***

El producto más empleado en la industria láctea, tanto para yogures con frutas como para helados de fruta, es la pulpa de fruta. Las presentaciones utilizadas en helado artesanales son en trozo o cubo, mientras que para los helados industriales se usa fruta tamizada (Ceballos, 2009).



### **1.1.2.6 Proteínas, Vitaminas y minerales**

El helado contiene proteínas de alto valor biológico ya que incluye proteínas propias de la leche como la caseína, lactoalbúmina y lactoglobulina. Además son fuente de vitaminas solubles en grasa y en agua, debido a que en su composición se incluyen tanto grasas (crema de leche, leche entera), como jugos de frutas, pulpa y/o frutas naturales; contiene diversas sales minerales como el calcio, sodio, potasio, magnesio, etc. provenientes de ingredientes como leche y sus derivados, jugos de fruta, frutos secos, huevo, etc. (Bartolo, 2005).

En la Tabla 2, se presenta el análisis nutrimental de 100 mL de una porción de helado, (Clarke, 2004).

Tabla 2. Análisis nutrimental de un helado

<b>Ingrediente</b>	<b>g/100mL</b>
Carbohidratos	14
Azucares	13.5
Grasas totales	7-8
Grasas saturadas	5
Proteínas	1.8
Fibra	0.5
Sales minerales	0.6-1.0
Vitaminas	5.1-39.30 mg/L
Energía	593 KJ (141.8 Kcal )

Fuente: Madrid & Cenzano, 2003

Se puede observar en la tabla anterior que el helado aporta en mayor cantidad carbohidratos y debido a esto una alta cantidad de energía, además de estos las grasas son una parte importante de su composición, seguido de las vitaminas y proteínas, aportando una mínima cantidad de fibra que generalmente se obtiene de la fruta utilizada en su elaboración.

Los helados tienen de un 0.6 a un 1.0% de sales minerales, procedentes en su mayoría de la leche en polvo, suero de leche en polvo y otras materias primas tales como frutas, zumos de frutas, etc., como se puede ver en la tabla 3 algunos de estas sales son: calcio, fosforo, magnesio, hierro, cloro, sodio y potasio.

Tabla 3. Contenido de sales en el helado

Mineral	mg/100g de helado
Calcio	80-138
Fosforo	45-150
Magnesio	10-20
Hierro	0.05-2
Cloro	30-205
Sodio	50-180
Potasio	60-175

Fuente: Madrid & Cenzano, 2003

En la Tabla 4 se muestra la cantidad de algunas vitaminas presentes en un litro de leche y en un litro de helado. Un litro de helado es más rico en vitaminas que un litro de leche, esto es debido a que el helado, además de leche lleva otros ingredientes que aportan un contenido vitamínico importante (Madrid & Cenzano, 2003).

Tabla 4. Vitaminas presentes en leche y helados

Vitamina	Leche (mg/L)	Helados (mg/L)
A	0.2-1	0.2-1.3
B1	0.4	0.2-0.7
B2	1.7	1.7-2.3
C	5-20	3-35
D	0.002	0.002

Fuente: Madrid & Cenzano, 2003.

### 1.1.2.7 Agua

El agua es el medio en el cual todos los ingredientes son dispersos o disueltos. Durante la congelación y el endurecimiento la mayor parte del agua se convierte en hielo (Clarke, 2004).

### 1.1.2.8 Aditivos

Los aditivos alimentarios colaboran con objeto de mejorar algunos parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales de los helados, estos se encuentran presentes en cantidades menores al 1% en la formulación, pueden clasificarse según su uso en (Mahaut, *et al.*, 2004):

- Los que modifican las características organolépticas como: colorantes, saborizantes (aromatizantes), potenciadores de sabor, edulcorantes, acidulantes, etc.

- Aquellos que mejoran el aspecto físico y propiedades del helado como: estabilizantes, emulsificantes, espesantes, gelificantes, etc.
- Los que evitan el deterioro químico como: conservadores, antioxidantes, etc.
- Y los mejoradores de las propiedades y estabilidad del helado como reguladores de pH.

El uso de aditivos se relaciona con la necesidad de enviar helados a sitios muy lejanos del lugar de producción, por lo que fue necesario añadir a los helados productos que aseguren su conservación y estabilidad durante muchos días, incluso semanas y meses. El frío es indudablemente el principal conservador de los helados, además de esto, para evitar cambios en sus características tales como cristalizaciones, oxidaciones, separación de componentes, etc., se recurrió a la adición de productos estabilizantes, antioxidantes, gelificantes, etc. además de aditivos para su conservación se usan algunos que mejoran la presentación del producto como: colorante, edulcorantes, acidulantes, etc. Los aditivos se utilizan por tres razones principales: economía, conservación y mejora (Madrid & Cenzano, 2003).

#### ***1.1.2.9 Estabilizantes***

En los helados, con mayor cantidad de leche, se encuentran una serie de productos naturales con carácter estabilizante, tales como: proteínas de la leche, lecitina de la yema de huevo y azúcares (Madrid & Cenzano, 2003).

El objetivo básico de un estabilizante es mantener la estructura típica del helado; considerando la inestabilidad del sistema que constituye el helado, la adición de estabilizantes en la mezcla, resulta imprescindible para mejorar la textura y la resistencia a las fluctuaciones de temperatura (Mahaut, et al., 2004). Estos realizan varias funciones en el helado, la mayor parte se relaciona con el aumento en la viscosidad de la matriz, la prolongación del tiempo de batido con lo cual hay una distribución más uniforme de la estructura interna de los componentes, ayudan en la correcta incorporación de aire y controlan el rendimiento de la mezcla, proporcionando las propiedades deseadas de firmeza y sequedad, retrasan el índice del derretimiento, enmascaran la percepción de los cristales de hielo grandes en la boca pues producen una textura más suave, controlan las características de cuerpo y textura (Soto, 2006, Wagner, 2000 & Wastra *et al.*, 2006).

Los estabilizantes de mayor interés son los sistemas complejos o mixtos que proporcionan propiedades de cremosidad, textura, agradable sensación en el paladar y una clara liberación del sabor en el producto (Wagner, 2000, Badui, 2006). Comúnmente los estabilizantes más utilizados son los hidrocoloides.

### *a) Hidrocoloides*

Son sustancias poliméricas dispersables en agua que incluyen proteínas como la gnetina y polisacáridos como almidón y gomas.

Como característica principal y común se puede destacar que son moléculas altamente hidrofílicas que actúan sobre el agua que se encuentra libre en el medio donde se aplican, llegando a reducir su movilidad y aumentando así la viscosidad del sistema. En este sentido la estructura del polímero es de gran importancia ya que de ella depende la capacidad de retención de agua (volumen de agua que pueden llegar a incorporar) y, por tanto, las características reológicas y de textura que impartirá al producto terminado (Cubero *et al.*, 2002).

Al fijar el agua, los hidrocoloides se despliegan, se hidratan y forman una red tridimensional por el establecimiento de puentes de hidrógeno; de esta forma, aumentan la viscosidad del medio o lo gelifican en este caso el agua es inmovilizada dentro de la red por lo que se produce el gel.

Por ser moléculas de cadenas largas algunos hidrocoloides requieren alta temperatura y agitación para su completa hidratación, son difíciles de dispersar por sus propiedades funcionales, sin embargo esto puede ser útil en algunas aplicaciones por ejemplo las propiedades gelificantes pueden ser explotadas en la manufactura de los helados muy bajos en grasa (Clarke, 2004).

Generalmente en la formulación de helados se utilizan gomas que son polisacáridos de alto peso molecular, que se disuelven en agua y presentan las propiedades funcionales de agentes espesantes y gelificantes.

Las gomas reducen el crecimiento de los cristales de hielo y lactosa durante el almacenamiento, reducen la velocidad de derretimiento (la velocidad a la cual el helado pierde masa), estabilizan los elementos dispersos, facilitan el control de la incorporación de aire en el congelador y ayudan a estabilizar la espuma; el estabilizante se absorbe en la superficie del líquido para disminuir la tensión superficial y para permitir la formación de una lamela resistente que separa las burbujas de aire. Confieren al producto una textura untuosa y suave pues enmascaran la detección de los cristales de hielo en la boca durante su consumo (Clarke, 2004, Mahaut, *et al.*, 2004).

Algunas de las gomas más comúnmente utilizadas en los helados (Badui, 2006, Cubero, 2002, Soto, 2006):

- Alginato de sodio y calcio.
- Carragenina.
- Goma de algarrobo.
- CMC (Carboximetilcelulosa).

### ***1.1.2.10 Emulsificantes***

Por definición los emulsificantes son aquellas sustancias que, añadidas a los alimentos, hacen posible la formación y/o mantenimiento de una dispersión uniforme entre dos o más sustancias inmiscibles (Cubero, 2002). Estos permiten la formación de una emulsión por su efecto en la reducción de la tensión superficial, para conseguir su finalidad se concentran en la interfase grasa y agua en los helados, reduciendo la tensión superficial y consiguiendo una emulsión estable, por tanto disminuyen el trabajo necesario para emulsionar los dos fluidos; la fuerza que se proporciona al sistema es mediante un trabajo mecánico proporcionado por un batido, homogeneización, etc. (Cubero, 2002, Madrid & Cenzano, 2003,).

Favorecen la distribución uniforme de los glóbulos grasos en la mezcla, mejorando así la textura y contribuyendo a que los cristales de hielo sean más pequeños y se distribuyan uniformemente (Mahaut, *et al.*, 2004, Soto 2006).

Además de la adición de las proteínas de leche, el helado también contiene emulsificantes como los monoglicéridos y los diglicéridos muy utilizados como emulgentes en los helados con dosis del orden del 0.2 – 0.4% en peso (Madrid & Cenzano, 2003).

Las principales propiedades de los emulsificantes para helados son (Madrid & Cenzano, 2003, Wagner, 2000):

- Contribuir a la correcta incorporación del aire.
- Mejorar la textura y el cuerpo del helado.
- Evitar la separación de agua durante el batido.
- Conseguir un helado que se derrita suavemente en el paladar.
- Formación de complejos graso-proteínicos.
- Participan en la desestabilización de la mezcla, en el curso de la congelación, asegurando el control de la emulsificación de las materias grasas.

### ***1.1.2.11 Colorantes***

El color del helado tiene una influencia significativa en la percepción del sabor y la calidad en el consumidor; los colorantes o pigmentos son sustancias que tiene la propiedad de impartir color al medio que lo contiene según la solubilidad que tenga en el medio, ya sea un medio hidrofílico o lipofílico.

Se dividen en sintéticos y naturales; los colorantes naturales son aquellos obtenidos de fuentes presentes en la naturaleza de origen vegetal, animal o mineral. Los sintéticos son sustancias químicas sintetizadas con alto grado de pureza, son principalmente derivados azoicos como Amarillo 5,

azorrubina, rojo allura, etc., también quinoles, derivados del trifenilmetano y otros. La ingesta diaria aceptable para estos colorantes varía desde 1 hasta 13 mg/kg.

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-036-SSA1-1993, bienes y servicios, helados de crema, de leche o grasa vegetal, sorbetes y bases o mezclas para helados; se permiten los siguientes colorantes naturales: Beta caroteno (100mg/kg), Beta-apo-8-carotenal (100 mg/kg), Cantaxantina (100 mg/kg), Caramelo (100 mg/Kg), Cúrcuma (polvo y oleoresina del rizoma de 50 mg/kg Cúrcuma longa L.) y Eter apocarotenoico (50 mg/kg)

De los colorantes los colorantes orgánicos sintéticos o artificiales se permiten en un límite máximo de 100 mg/kg; algunos de estos permitidos en alimentos son: Amarillo No. 5 (Tartrazina), color Index (C.I.) No. 19140; Azul No. 1 (Azul Brillante F.C.P.) C.I. No. 42090; Azul No. 2 (Indigotina) C.I. No. 73015; Rojo cítrico No. 2 (sólo se permite para colorear la corteza de la naranja) C.I. No. 12156; Rojo No. 3 (Eritrosina) C.I. No. 45430; Rojo No. 40 (6-hidroxi-5-[(2-metoxi-5-metil-4-sulfofenil) azo]-2-naftalensulfonato disódico); Verde No.3 (verde firme F.C.F.) C.I. No. 42053, y otros que determine la Secretaría de Salud (Badui, 2006, Clarke, 2004).

### ***1.1.2.12 Sabores***

Es esencial que el helado tenga un sabor atractivo, los sabores usados en la elaboración del helado son usualmente suministrados como una solución de aroma y componentes de sabor; el saborizante es la sustancia o mezcla de sustancias de origen natural, idénticas al natural o sintética que se utilizan para proporcionar o intensificar el sabor o aroma de los productos.

Comercialmente, los saborizantes se encuentran como líquidos en muy diversos disolventes y en emulsiones, en polvos, encapsulados en almidón y otros polímeros y también como granulados, son usados para impartir sabor al producto, realzar el sabor y garantizar el sabor uniforme entre un lote y otro; algunas moléculas de sabor son solubles en grasa mientras que otros son solubles en agua, esto afecta la percepción del sabor en el helado; los sabores solubles en agua están presentes en la matriz y son liberados rápidamente en el consumo, mientras que los solubles en grasa son liberados más lentamente (Badui, 2006, Clarke, 2004).

### **1.1.3 Clasificación comercial**

La Norma Oficial Mexicana NOM-036-SSA1-1993 (bienes y servicios, helados de crema, de leche o grasa vegetal, sorbetes y bases o mezclas para helados), clasifica a los helados de acuerdo a su contenido de grasa láctea en:

- Helados de crema: los obtenidos con crema de leche como base; un contenido mínimo de 7% de grasa de leche, no menos del 7% de sólidos no grasos de leche y 26% de sólidos totales.

- Helados de leche: los obtenidos de leche como base; un contenido mínimo de grasa de 2%, no menos de 9% de sólidos no grasos de leche y 25% de sólidos totales.
- Sorbetes: los helados obtenidos de leche, con un contenido mínimo del 1% de sólidos no grasos de la leche y 15% de sólidos totales. Cuando se agregan frutas u otros ingredientes a cualquiera de estos productos, el contenido de grasa y de sólidos no grasos disminuye; sin embargo dicha reducción no podrá exceder del 20%.

De acuerdo a las materias primas y herramientas utilizados en la producción:

- Helados artesanales: incluye ingredientes como leche, crema de leche, dulce de leche, frutas y chocolate; tienen 40% máximo de volumen de aire incorporado y dicho aire se debe incorporar lentamente.
- Helados industriales: incluye ingredientes como leche en polvo, suero de leche y materias primas y aditivos alimentarios como saborizantes, esencias, colorantes y concentrados. El aire se puede incorporar rápidamente gracias al uso de máquinas especializadas y el volumen de aire incorporado alcanza el 90% (Angulo, 2013).

Otros tipos de helados no contemplados en la NOM-036-SSA1-1993, que son conocidos a nivel internacional son (Madrid & Cenzano, 2003):

- Helados de mantecado: que son elaborados a base de huevo, productos lácteos y azúcar.
- Helados premium y súper premium: con un contenido más alto de grasa láctea, proteínas, azúcares, etc., que los helados normales.

#### **1.1.4 Mercado actual**

##### ***1.1.4.1 Consumo per cápita mundial de helados y postres helados***

De acuerdo a un estudio realizado en el 2005 por la empresa Latin American Markets, el consumo per cápita en México de helado es de 1.5 litros al año, cifra que es menor si se compara con la de otros países como Estados Unidos. El país que más consume helados en el mundo es Nueva Zelanda, seguido de Estados Unidos y Australia, en esta ponderación podemos observar que países como Venezuela, China y México presentan un consumo menor de helado, lo que se puede apreciar en la tabla 5. La Asociación Internacional de Productos Lácteos (AIPL), menciona que a nivel mundial, el helado que más se consume es el de vainilla y el momento del año en que más helados se fabrican es en el mes de junio (Angulo, 2013).

Tabla 5. Consumo per cápita mundial de helados y postres (anual)

<b>Lugar</b>	<b>País</b>	<b>Consumo (L)</b>
1	Nueva Zelanda	26.3
2	Estados Unidos	22.5
3	Canadá	17.8
4	Australia	17.8
5	Suiza	14.4
6	Suecia	14.2
7	Finlandia	13.9
8	Dinamarca	9.2
9	Italia	8.2
10	Chile	6.4
11	Francia	5.4
12	Argentina	4
13	Alemania	3.8
14	Brasil	3.4
15	Venezuela	2.1
16	China	1.8
17	México	1.5

Fuente: Escalera, 2010.

En México durante los últimos años las empresas del giro han hecho un esfuerzo por presentar novedades en los sabores y presentaciones; sin embargo, solo se ha logrado pasar de un consumo per cápita de 1.14 litros en 1985 a 1.5 en 2005. A pesar de esto, el valor de la industria es alto, con 150 millones de litros vendidos equivalentes a 850 millones de dólares anuales.

Para algunos la explicación al consumo en México del helado, se relaciona de manera muy importante (más que en otros países) con el clima, haciendo del mismo un producto de consumo estacional; de acuerdo al estudio de Latin American Markets el consumo de helado en México se incrementa un 30% en primavera y verano (Escalera, 2010).

#### ***1.1.4.2 Mercado y hábitos de consumo en México***

El mercado de helados en México se ha incrementado en los últimos años, alrededor del 15 por ciento durante 2012, manteniendo las cifras de consumo, lo que se traduce en que es un mercado estable con



un posible crecimiento a largo plazo (Angulo, 2013 & Escalera, 2010). De acuerdo con información recabada por Latin American Markets, se estima que 40% del sector pertenece al segmento de helados popular y artesanal con marcas como Santa Clara y Tepoznieves.

El 60% restante pertenece a las industrias de gran escala como Nestlé y sobre todo Holanda (controlada por Unilever), que es la empresa líder en venta de helados a nivel mundial; Holanda ocupa el primer lugar en ventas de este producto, con 17.5% del mercado, seguida por Hawaiian Paradise, con 14.2% y Nutrisa, con 7.3%. Para Holanda, su marca estrella es Magnum, la cual representa casi la mitad de sus ingresos, el año pasado tuvo un crecimiento récord, pues logró un aumento en ventas del 30% (Angulo, 2013).

Existen varias marcas de helado que han tenido éxito en México, estas se dividen en 2 tipos, de acuerdo al producto que ofrecen: aquellas que elaboran un helado más mexicano (es decir ofrecen sabores que no son tradicionales a nivel mundial, en cambio son agradables para la cultura mexicana) y las que manejan helado tradicional; entre las que ofrecen gustos mexicanos, tenemos heladerías como Santa Clara o Roxy y en las que han optado por un concepto internacional están heladerías como Neve Gelato y Alto Tango (Escalera, 2010).

Actualmente, se considera que la industria del helado en México genera más de 21 mil millones de pesos anuales; la compra de este producto es de modo estacional, pues en primavera y verano las ventas crecen un 30%, ante esta variación climática, las empresas dedicadas a la comercialización del producto, han optado por colocar establecimientos, locales o kioscos dentro de cines y centros comerciales, sitios donde la percepción de la temperatura parece semejante en todas las estaciones del año (Angulo, 2013).

Entre los principales limitantes del consumo de helado en México se encuentra el siguiente: el precio, este es un factor importante, ya que el consumo no es el mismo cuando se compra un cono de \$10 pesos, a un helado que puede costar hasta \$80 pesos. Para el consumidor actual, la calidad se ha convertido en algo muy subjetivo, un factor que ya ha pasado a segundo término, la prioridad del mexicano es cuidar la economía y si se requiere de algo, es que sea realmente necesario, la gente únicamente invierte siempre y cuando obtenga un beneficio mayor al que adquirió.

## **1.2 Fases de elaboración del helado**

El proceso típico de elaboración de helados tiene varias etapas, siendo cada una de ellas de gran importancia ya que todas requieren condiciones determinadas y tienen una finalidad concreta para que el producto final sea inocuo y de buena calidad (Minim, 2003).

En la figura 1 se presenta el diagrama de flujo para la elaboración del helado.

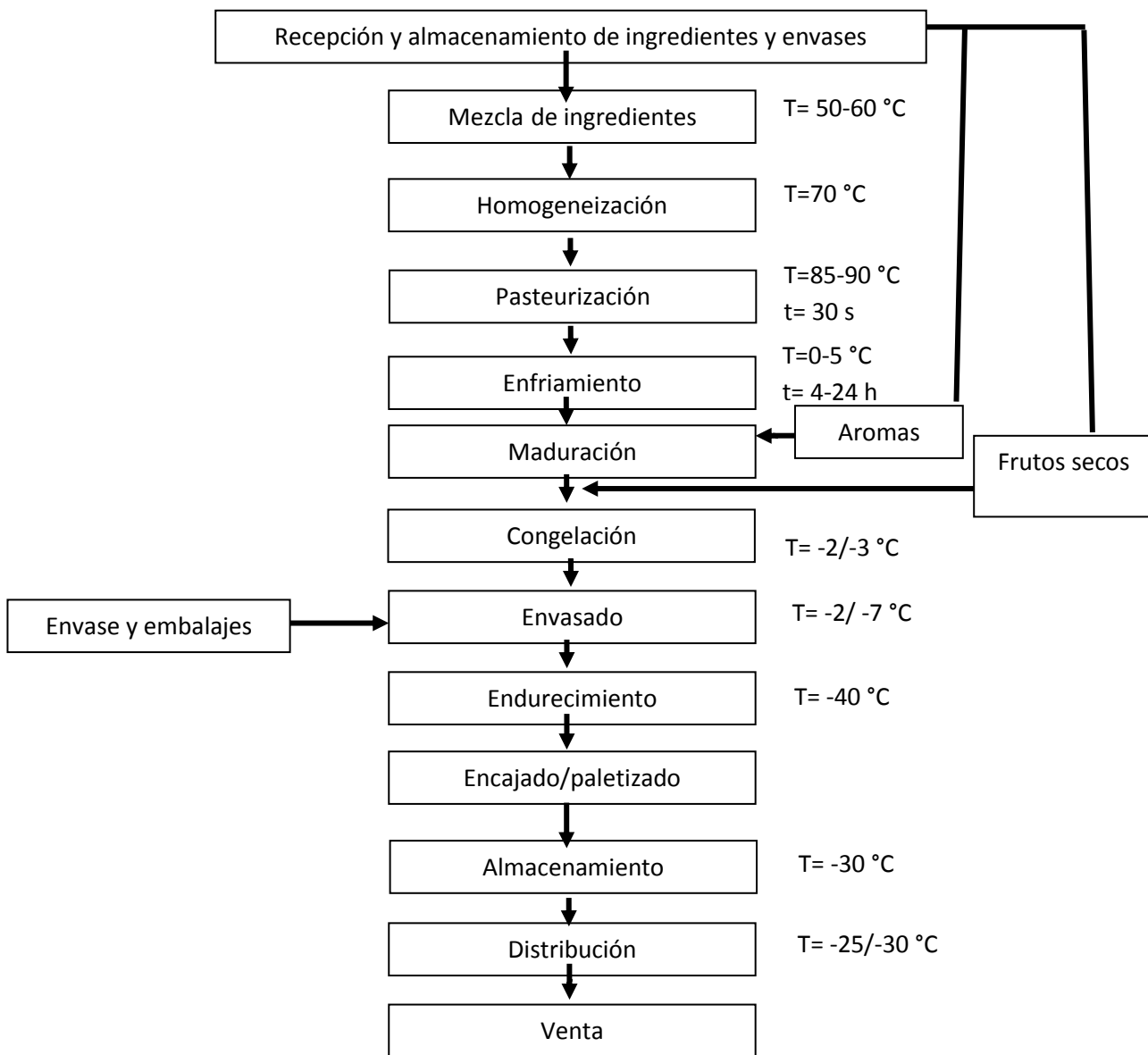


Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de helados (Minim, 2003)

### a) Recepción almacenamiento y conservación de las materias primas

En esta etapa se realiza el control de las materias primas en la recepción, así como su adecuado almacenamiento; de esta forma se evita que estas se usen en malas condiciones o contaminadas por un mal almacenamiento.

Se debe asegurar:

- Garantizar la calidad de las materias primas y sus condiciones para los fines que se pretende.
- Asegurar que los ingredientes se conservan en condiciones correctas y se utilizan en el tiempo establecido.
- Comprobar que los ingredientes que se añaden después del tratamiento cumplen los requisitos microbiológicos en cuanto a la ausencia de patógenos y de calidad en general.
- Adquirir las materias primas con proveedores certificados.
- Controlar las condiciones de almacenamiento; en el caso de que se necesiten que sea en refrigeración, deben instalarse termómetros registradores.
- Realizar análisis microbiológico de los ingredientes que se añadan después del tratamiento térmico.

#### **b) Mezclado**

Es la primera etapa de la elaboración del helado, los siguientes ingredientes: proteínas, grasa, emulsificantes, estabilizantes, azúcar y saborizantes son mezclados en un tanque a una temperatura de 50 a 60 °C (Mahaut, *et al.*, 2004, Walstra *et al.*, 2006).

#### **c) Homogeneización**

Puede realizarse antes o después de la pasteurización; generalmente se efectúa entre el precalentamiento a 70 °C y la pasteurización, con el fin de minimizar los riesgos de contaminación bacteriana. El propósito de la homogeneización es desintegrar y dividir finamente los glóbulos de grasa en la mezcla con objeto de conseguir una suspensión permanente, evitando que la grasa se separe del resto de los componentes y ascienda hacia la superficie por su menor peso (Madrid & Cenzano, 2003). Con la homogeneización, se logra disminuir el tamaño de los glóbulos de grasa a menos de 1 mm, aumentando así su área superficial y se promueve la formación de membranas de proteínas (principalmente caseína) que rodean la superficie de dichos glóbulos grasos, en este momento las gotas de grasa se mantienen separadas y suspendidas en la fase acuosa debido al efecto estabilizante que otorga dicha membrana.

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

Durante la homogeneización se controlan los parámetros fundamentales que influyen en la textura del helado: temperatura y presión, si se trabaja a una temperatura menor a 65 °C se formarían agregaciones

de glóbulos grasos (clumping) 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 y sólidos no grasos de la leche, es decir, se necesitan mayores presiones cuando se trabaja con menor porcentaje de materia grasa respecto a los sólidos no grasos (Ceballos, 2009).

La figura 2 muestra los resultados observados sobre las grasas al operar con presiones de homogeneización en exceso, óptima y deficiente.

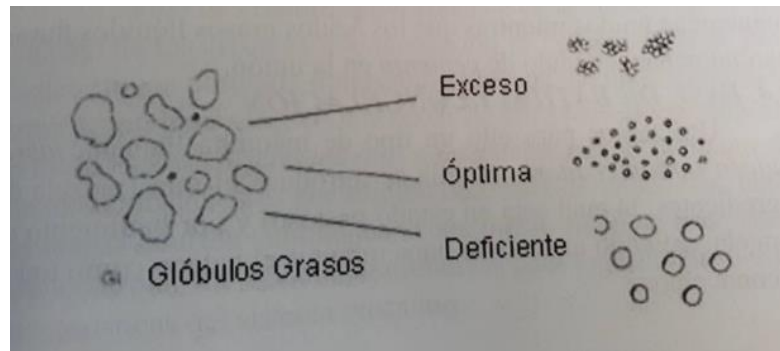


Figura 2. Tamaño de partícula de los glóbulos grasos (Ceballos, 2009).

La homogeneización da al helado una textura lisa suficientemente fina, sin embargo se debe evitar que esta sea excesiva, pues hace que la mezcla llegue a ser altamente viscosa y no se obtendrá la textura fina deseada; por lo tanto, la presión de la homogeneización se debe adaptar a la proporción de grasas, al tipo de pasteurización y si se da el caso, a la composición posterior de la mezcla (Walstra *et al.*, 2006).

Se suele homogeneizar en dos fases (Mahaut, *et al.*, 2004):

- La primera, a una presión de  $14-21 \times 10^6$  Pa, en función del contenido en extracto seco, para reducir el tamaño de los glóbulos grasos.
- La segunda fase, a  $3.5-5.0 \times 10^6$  Pa, con objeto de impedir la coalescencia de los nuevos glóbulos grasos formados y de deshacer los agregados.

La homogeneización de la mezcla tiene varios efectos beneficiosos en la calidad del producto final (Madrid y Cenzano, 2003):

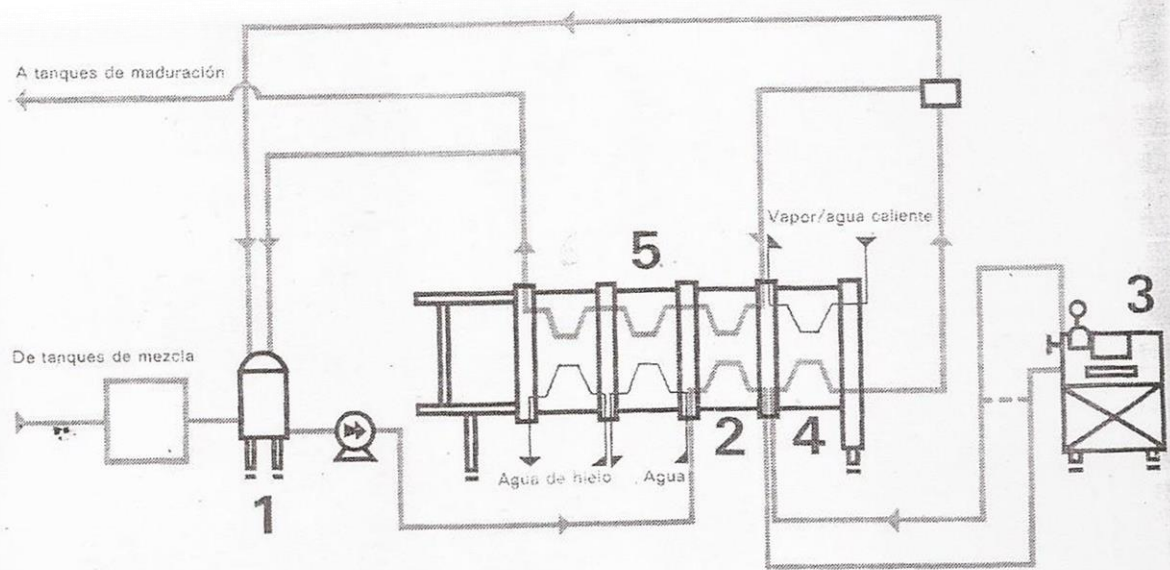
- Distribución uniforme de la grasa, sin tendencia a su separación.
- Color más brillante y atractivo.
- Mayor resistencia a la oxidación, que produce olores y sabores desagradables en el helado.
- Helados con mejor cuerpo y textura

#### d) Pasteurización

Esta se lleva a cabo de 85–90 °C durante 30 segundos, o se puede aplicar temperatura de 80-85 °C y se baja rápidamente a +/- 4-6 °C; este cambio tan brusco de temperatura tiene como objetivo garantizar la destrucción de la flora patógena como: *Salmonella*, Coliformes, Estreptococos, Hongos, Levaduras, etc., de esta forma reduce la flora total y favorece la desnaturalización de las proteínas; además permite una mejor hidratación y facilita la disolución de los azúcares, emulsionantes estabilizantes, permitiendo una mejor integración entre los ingredientes (Mahaut, *et al.*, 2004, Soto, 2006, Ceballos, 2009).

Otro objetivo es inactivar la lipasa porque sigue siendo un poco activa incluso en una temperatura muy baja; finalmente, el calentamiento intenso de la mezcla es deseable especialmente para el helado endurecido pues disminuye su susceptibilidad a la autoxidación (Walstra *et al.*, 2006).

En la figura 3 se muestra la pasteurización y homogeneización de la mezcla de los ingredientes.



Esquema n° 1

Instalación de pasteurización y homogeneización de la mezcla de ingredientes en heladería.

1. Depósito regulador de entrada de la mezcla.
2. Sección de precalentamiento de la mezcla en el pasteurizador.
3. Homogeneizador de alta presión de la mezcla precalentada.
4. Sección de pasteurización de la mezcla homogeneizada.
5. Sección de enfriamiento de la mezcla pasteurizada y homogeneizada, con agua a 15-20°C.
6. Sección de enfriamiento de la mezcla pasteurizada y homogeneizada, con agua helada a 2°C.

Figura 3. Instalación de pasteurización y homogeneización (Madrid & Cezano, 2003).

En el esquema anterior se muestra una instalación de pasteurización y homogeneización en la producción de helados en la cual, la mezcla pasa al depósito regulador (1) y una bomba la envía a la sección (2) del pasteurizador de placas, donde se precalienta hasta 73–75 °C al circular en contracorriente con mezcla ya pasteurizada. Desde esta sección (2) la mezcla pasa al homogeneizador (3) para conseguir una mezcla homogeneizada, que vuelve a la sección (4) de las placas para calentarse hasta la temperatura de pasteurización (83–85 °C) durante 15–25 segundos. Desde la sección (4), la mezcla pasa a la sección (2) donde cede calor a la mezcla entrante, en las secciones siguientes (5) y (6) se enfría primero en contracorriente con agua a 15–20 °C y luego con agua helada a 2-3 °C, resultando una temperatura final de 5 °C para la mezcla, que pasa así a los tanques de maduración (Madrid & Cenzano, 2003).

#### **e) Maduración y enfriamiento**

Después de la homogeneización y pasteurización sigue la maduración, es decir, se mantiene la mezcla a temperatura entre 0 a 5 °C durante 4 a 24 horas antes de la congelación (Mahaut, *et al.*, 2004 & Ceballos, 2009); este proceso promueve el desarrollo de los siguientes fenómenos:

- Cristalización de la grasa, por lo cual esta 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 de la viscosidad.
- Reacomodamiento 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 posibilidad de que se produzca coalescencia parcial de los mismos. La coalescencia parcial es una aglomeración irreversible de glóbulos que se mantienen unidos gracias a combinación adecuada de grasa cristalizada y grasa líquida.

El tiempo de maduración será más o menos largo según el tipo de grasa utilizada, normalmente la maduración se lleva a cabo durante 3 a 5 horas cuando se trata de grasa butírica y sólo durante 1h 30min. si son aceites de colza o de palma, ya que su riqueza en ácidos grasos de cadena larga y saturados se traduce en una temperatura de fusión más elevada (Mahaut, *et al.*, 2004 & Walstra *et al.*, 2006), el tiempo a baja temperatura que necesitan algunos emulsificantes, es necesario para desplazar las proteínas de los glóbulos de grasa (Walstra *et al.*, 2006); en este periodo las proteínas y los estabilizantes añadidos tienen tiempo de absorber agua, con lo que el helado será de buena

consistencia, la mezcla absorberá mejor el aire en su batido posterior y el helado obtenido tendrá mayor resistencia a derretirse (Madrid & Cenzano, 2003), debido a las bajas temperaturas que se manejan no hay peligro de desarrollo microbiano durante el tiempo de maduración.

#### **f) Batido y congelación**

Es una de las etapas que más influyen en la calidad del helado final; para esta, se utiliza una fabricadora o mantecadora, en ella se introduce la mezcla de ingredientes, la cual está en estado pastoso y por batido se incorpora aire debido a la agitación vigorosa de la mezcla, hasta conseguir el cuerpo deseado, se congela, obteniendo después de unos minutos el helado (Ceballos, 2009, Madrid & Cenzano, 2003).

Este proceso crea dos fases estructurales discretas, millones de pequeños cristales y burbujas de aire dispersas en una fase concentrada no congelada, a medida que convenga la cristalización, el agua, proveniente de la leche, se va a congelar en forma pura, de esta manera comienza a aumentar la congelación de la solución de azúcares debido a la remoción del agua en forma de hielo; el punto de congelación de dicha solución disminuye conjuntamente con el aumento en la concentración de acuerdo a las propiedades coligativas (Ceballos, 2009).

Los cristales deben tener un diámetro entre 30-50mm (Ceballos, 2009), los cuales se favorecen con la congelación rápida, estos confieren cremosidad al helado y no se perciben en la boca. Durante la etapa de batido se forman los cristales de hielo (30 al 70 % de la cantidad inicial de agua) y se produce la crioconcentración de los glóbulos grasos, azúcares, proteínas y estabilizantes (Mahaut, et al., 2004). Es importante lograr la mayor cristalización posible del agua libre en esta etapa de congelación, puesto que en la etapa siguiente que es el endurecimiento, los cristales aumentarían de tamaño, si existe aún agua disponible se tendrá por resultado una textura final indeseada.

Otro factor importante es la capacidad de incorporar aire, la cual va a depender de la temperatura; la mayor incorporación de aire se producen entre -2 a -3 °C aproximadamente, cuando la mezcla endurece, decrece la capacidad de incorporación de aire; este nuevo ingrediente queda incorporado en forma de pequeñas burbujas de 50-80 nm de diámetro (Ceballos, 2009); cuanto más aire se incorpore en el helado, más barato será, por lo que las legislaciones de algunos países ponen límite a la cantidad de aire incorporado, de modo que el peso específico no sea inferior a la misma (Madrid & Cenzano, 2003).

Aproximadamente la mitad del volumen del helado está compuesto por aire rodeado de una capa constituida por la grasa parcialmente desestabilizada, proteínas lácteas, sales no disueltas y

estabilizantes, esta capa se forma por efecto de la agitación que desestabiliza la materia grasa al producir la rotura de las membranas de los glóbulos grasos liberando la materia grasa líquida que se reparte en la masa formando una película que rodea parcialmente las burbujas de aire. Finalmente, esta materia grasa líquida hace de cemento aglomerante entre algunos glóbulos grasos; este fenómeno se conoce como “arracimado” y es un efecto muy deseable porque mejora las características organolépticas del helado (Mahaut, *et al.*, 2004), el espesor de la capa que rodea las burbujas de aire debe tener un espesor mínimo de 10 nm y ser suficientemente resistente (Ceballos, 2009).

#### **g) Envasado**

A la salida del congelador, la masa está todavía en un estado maleable y es entonces cuando se le da la forma definitiva al helado, antes de la congelación; el envasado y embalaje se realizan en líneas industriales normales, con el fin de evitar las fluctuaciones de temperatura, las operaciones se realizan en el interior de cámaras frías; debe controlarse la temperatura a la salida del congelador y evitar las fluctuaciones al pasar a la cámara de endurecimiento (Soto, 2006); la forma deseada se consigue por diversos sistemas (Mahaut, *et al.*, 2004):

- Puesta en molde y desmoldado.
- Llenado directo de los envases comerciales de manera manual.
- Dosificadoras volumétricas (para las mezclas entre -2 y -4 °C).
- Llenadoras con válvulas por tiempo (para las mezclas entre -4 y -7 °C).
- Extrusionadores (para las mezclas más consistentes entre -6 y -7 °C).

#### **h) Congelación profunda o endurecimiento**

Los sistemas de congelación profunda o endurecimiento permiten bajar rápidamente la temperatura hasta -15 °C en el corazón del producto para evitar el crecimiento de los cristales y llegar a congelar hasta un 80 % del agua (Mahaut, *et al.*, 2004); la congelación se puede efectuar por tres métodos:

1. En un túnel de congelación a -40 °C con una velocidad de aire de 3 a 8 m.s<sup>-1</sup>; esta técnica permite congelar productos de diferentes formatos.
2. Por contacto; este sistema es aplicable en el caso de productos que tienen al menos dos de sus caras paralelas; los helados se comprimen entre dos placas huecas en cuyo interior circula amoníaco a -40 °C.



3. Inmersión en una salmuera a -40 °C; este método solo puede aplicarse a moldes estancos y de pequeños formatos (helado con palo, etc.).

#### **i) Almacenamiento y distribución**

Es imprescindible mantener en todo momento la cadena de frío para evitar que se produzcan fusiones superficiales que producen deformaciones, pérdidas de volumen y una textura arenosa, como consecuencia de la cristalización de la lactosa y el crecimiento de los cristales; los productos se almacenan a -30 °C, se transportan a -25/-30 °C y se distribuyen a -20/-25 °C; por último, en el congelador doméstico se mantiene a unos -18°C (Mahaut, *et al.*, 2004); demasiado tiempo de almacenamiento puede afectar la textura y aspecto del helado (Soto, 2006).

### **1.3 Legislación en materia de alimentos en México**

En cuestiones de normatividad y legislación en la industria de alimentos, se refiere principalmente a la relacionada con la inocuidad de los mismos; la inocuidad de los alimentos en conjunto con la sanidad agropecuaria, son tareas prioritarias del gobierno, por los efectos sobre la salud de los consumidores y por su papel protagónico en la nueva normativa del comercio exterior. En México, la Ley General de Salud considera la inocuidad y la higiene de los alimentos en el concepto de calidad sanitaria y esta a su vez dentro del concepto de salubridad general.

La trascendencia de la inocuidad de los alimentos estriba en que el alimento puede ser causante de enfermedades que disminuyen la capacidad del individuo y sus alternativas de desarrollo en su comunidad y desequilibrar el funcionamiento de las organizaciones en donde participa. Desde un enfoque económico y social, la calidad sanitaria de los alimentos, es un factor muy importante para el desarrollo del país, influenciando con ello las expectativas de crecimiento del empleo, la entrada de divisas y disponibilidad de recursos para el desarrollo (Cruz, 2014).

El establecimiento de leyes y reglamentos aplicables y pertinentes al control de alimentos, es un componente esencial de todo sistema moderno de producción de los mismos; la legislación alimentaria sirve para mejorar la eficacia del control de alimentos y lo esencial de esta radica en la capacidad de producir alimentos en óptimas condiciones sanitarias; a continuación se enlistan los preceptos legales aplicables para los helados (Juaréz & Munguía, 2013).

- **La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**

El artículo 4° de la Constitución Mexicana dice que toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad (Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM 2015); para el

cumplimiento de esto la constitución se apoya de leyes, reglamentos y normas las cuales en conjunto protegen los derechos de las personas.

- **Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN)**

Esta ley establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se le refieran a su cumplimiento o aplicación; comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, calibración, certificación y verificación (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión 2015).

- **Ley de Salud Pública Estatal**

Estipula el obligatorio control sanitario de los alimentos con el fin de preservar la salud humana (Juaréz & Munguía 2013).

- **Ley General de Salud**

Establece el control sanitario de productos, servicios, establecimientos y el control higiénico e inspección sobre preparación, posesión, uso, suministro, importación, exportación y circulación de alimentos y bebidas (Secretaría de Economía, Programa de Desarrollo Empresarial 2015).

- **Reglamento del Control Sanitario de productos y servicios. Título cuarto, Capítulos I, Artículo 40 inciso d**

Establece las condiciones y características sanitarias en la elaboración de los productos y derivados de la leche, que se debe utilizar leche que cumpla con los requisitos sanitarios establecidos en este título, así como características y disposiciones generales de los establecimientos dedicados a este fin ( Secretaría de Salud, 2015).

- **Normas Oficiales Mexicanas**

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las Dependencias de la Administración Pública Federal, que establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como

aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación, expedida por las dependencias normalizadoras competentes a través de sus respectivos Comités Consultivos Nacionales de Normalización (CCNN), de conformidad con las finalidades establecidas en el artículo 40 de la LFMN.

De manera general, se puede mencionar que estas NOM´s están encaminadas a regular los productos, procesos o servicios, cuando éstos puedan constituir un riesgo latente tanto para la seguridad o la salud de las personas, animales y vegetales así como el medio ambiente en general (Cruz, 2014 & Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015).

- **Norma mexicana (NMX)**

La norma mexicana es la que elabore un organismo nacional de normalización (ONN), o la Secretaría de Economía en ausencia de ellos, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 54 de la LFMN; tienen como finalidad establecer los requisitos mínimos de calidad de los productos y servicios de los que se trate, con el objeto de brindar protección y orientación a los consumidores, su aplicación es voluntaria con excepción de los siguientes casos:

- ✓ Cuando los particulares manifiesten que sus productos, procesos o servicios son conformes con las mismas.
- ✓ Cuando en una NOM se requiera la observancia de una NMX para fines determinados y respecto de los bienes o servicios que adquieran, arrienden o contraten las dependencias o entidades de la Administración Pública Federal (Cruz, 2014).

- **Las normas de referencia**

Las elaboran las entidades de la administración pública de conformidad con lo dispuesto por el artículo 67 de la LFMN, para aplicarlas a los bienes o servicios que adquieren, arrienden o contratan cuando las normas mexicanas o internacionales no cubran los requerimientos de las mismas o sus especificaciones resulten obsoletas o inaplicables. Dentro del proceso de normalización, para la elaboración de las normas nacionales se consultan las normas o lineamientos internacionales y normas extranjeras, las cuales se definen como (Cruz, 2014):

### **A) Norma o lineamiento internacional**

La norma, lineamiento o documento normativo que emite un organismo internacional de normalización u otro organismo internacional relacionado con la materia, reconocido por el gobierno mexicano en los términos del derecho internacional.

### **B) Norma extranjera**

La norma que emite un organismo o dependencia de normalización público o privado reconocido oficialmente por un país.

### **1.3.1 Normas de helados**

La tabla 6 enlista las normas oficiales así como mexicanas que regulan la producción y venta de helados en el país.

Tabla 6. Normas Mexicanas aplicables a helados

<b>Norma Oficial Mexicana</b>	<b>Nombre</b>
NOM-036-SSA1-1993	Bienes y servicios. Helados de crema, de leche o grasa vegetal, sorbetes y bases o mezclas para helados.
NOM-243-SSA1-2010	Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.
PROY-NMX-F-714-COFOCALEC-2012	Sistema producto leche –alimentos– helados y nieves o sorbetes– denominaciones, especificaciones y métodos de prueba.

Fuente: Secretaría de Economía 2015.

Como se observa en la tabla 6, dentro de la legislación mexicana para los helados existen dos NOM , de las cuales en la norma 036 se refiere específicamente a helados, sorbetes y bases de helado, a comparación de la norma 243 que trata puntos generales de lácteos, dedicando uno de los apartados de esta para los lineamientos de helados y bases para helados; otra norma en la cual encontramos lineamientos para ellos, es el proyecto de norma mexicana 714, la cual pertenece al Consejo para el fomento de la calidad de la leche y sus derivados, A.C la COFOCALEC.

## **1.4 Microbiología**

### **1.4.1 Peligros alimentarios**

La comisión del Codex Alimentarius definió a los peligros como una prioridad biológica, física o química que puede hacer que un alimento sea perjudicial para el consumo humano; los peligros son clasificados de acuerdo a su naturaleza en:

- A) Biológicos: se incluyen aquí las bacterias, virus, parásitos patógenos y las toxinas microbianas.
- B) Químicos: pesticidas, herbicidas, contaminantes inorgánicos tóxicos, antibióticos, promotores del crecimiento de microorganismos, aditivos alimentarios tóxicos, lubricante y tintas, etc.
- C) Físicos: fragmentos de vidrio, metal y madera u otros objetos que pueden causar daño físico al consumidor como heridas en la boca, rotura de dientes u otro tipo de heridas que hace necesaria la intervención médica para extraer al agente del organismo del consumidor (Ceballos, 2009).

### **1.4.2 Importancia e incidencia de los microorganismos en los alimentos**

Dentro de los peligros alimentarios, a la contaminación microbiológica se le define como la presencia de microorganismos en cantidades que rebasen los límites permisibles establecidos por la Secretaría de Salud o en cantidades tales que representen un riesgo a la salud (NOM-251-SSA-1994); la mayoría de los alimentos contienen una microbiota compleja, que incluye microorganismos cuyo hábitat es el alimento, así como otros que se introducen por malas prácticas de higiene y de manejo de los alimentos; por otro lado no es posible obtener alimentos estériles, ya que el tratamiento para esto sería tan drástico que se modificarían las propiedades sensoriales y nutritivas. Es de aquí la necesidad de determinar que microorganismos se pueden tolerar, en que concentración y cuáles no, como es el caso de microorganismos patógenos (Guerrero, *et. al.* 2014).

### **1.4.3 Microorganismos patógenos**

Existen bacterias, mohos, algas, virus y parásitos que causan enfermedades cuando se ingieren sus células vivas o sus toxinas; una infección ocurre cuando se ingiere un determinado número de células, que se conoce como la dosis mínima infectante; los microorganismos que causan intoxicaciones crecen en los alimentos y allí producen sus toxinas, de manera que la enfermedad ocurre cuando se consume el alimento que contiene esta toxina. El tiempo de incubación es el lapso que transcurre desde que se consume el alimento hasta que inician los síntomas, una persona puede enfermarse por

algo que consumió unas horas, un día, varios días o semanas antes de que aparecieran los síntomas (Guerrero, *et. al.* 2014).

Los problemas causados por los microorganismos patógenos transmitidos por los alimentos pueden ser graves; de acuerdo con el Sistema de información para la Vigilancia de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (SIRVETA), en México, de 1997 al 2002 ocurrieron 461 brotes de los cuales se especificaron 37.7% de los microorganismos patógenos, de estos aproximadamente la mitad fueron causados por virus y 26% por bacterias, dándonos a conocer los peligros causados por microorganismos en los alimentos.

#### **1.4.4 Microorganismos indicadores**

En los criterios microbiológicos pueden emplearse microorganismos indicadores, estos podrían utilizarse para evaluar la calidad de un producto ya existente o para predecir la vida útil de un alimento; se ha sugerido que el indicador de la calidad de la vida útil de un producto debería cumplir los siguientes requisitos:

- Estar presente y ser detectable en todos los alimentos cuya calidad va a evaluarse.
- Su crecimiento y recuento deberían mostrar una correlación alta y negativa con la calidad del producto.
- Deberían de ser fáciles de detectar, cuantificar y ser claramente distinguibles de otros microorganismos.
- Deberían contarse rápidamente, idealmente en una jornada de trabajo (Doyle, 2001).

#### **1.4.5 Focos de contaminación**

Se entiende por contaminante de alimentos a todo aquello que no es propio del alimento y que puede no ser detectable; la contaminación puede ser física, química o biológica, los alimentos contaminados son capaces de provocar enfermedades a las personas que los consumen; los alimentos con varias etapas son más propensos a las contaminación, esto debido a que son manipulados por diferentes personas y al pasar por diferentes áreas pueden propiciar el desarrollo de microorganismos patógenos (Rosas, 2001).

En la industria heladera para que los microorganismos se reproduzcan necesitan una serie de condiciones que les brinden el ambiente óptimo para su crecimiento, como la humedad, la temperatura, la acidez, el tiempo y el oxígeno; estas condiciones pueden favorecer al crecimiento de

biopelículas, estas son versátiles y ubicuas; se han encontrado en la naturaleza y en varios ambientes industriales, incluyendo equipo y ambientes médicos, así como el ambiente del procesamiento de los alimentos, el cual puede estar asociado a un alto contenido de nutrientes y de humedad, condiciones que pueden favorecer la adhesión inicial y el crecimiento de microorganismos en diversos reservorios y materiales.

Las biopelículas son un serio problema en la industria de alimentos, especialmente en el ambiente del procesamiento; el principal problema se origina cuando existe un riesgo a la salud debido a la presencia de microorganismos patógenos, tales como *Listeria*, *E.coli* y *Salmonella*; *listeria monocytogenes* es un microorganismo patógeno con capacidad para crecer en ambientes fríos y húmedos, los cuales son ideales para la formación de biopelículas. Se ha reportado su presencia en acero inoxidable, plástico, superficies de policarbonato y otras superficies de contacto en la industria de alimentos, además ha sido aislado de superficies ambientales como pisos, drenajes, condensados, tanques de almacenamiento y bandas (Gamble & Muriana, 2007).

Algunas partes de los equipos, en el ambiente del procesamiento de los alimentos, pueden tener poco contacto con los agentes utilizados en la limpieza y desinfección, por lo que la remoción de sólidos y la eliminación de microorganismos se dan con menor eficiencia; este factor podría favorecer la formación de biopelículas y la supervivencia de los microorganismos a los subsecuentes lavados (Chimielewski & Frank, 2003)

#### **1.4.6 Microorganismos en leche y derivados lácteos**

La leche es un buen medio de cultivo para numerosos microorganismos, debido a sus propiedades nutricionales, a su alto contenido de agua y a su pH próximo a la neutralidad; cuando se extrae asépticamente de la ubre de un animal sano, contiene un número muy pequeño de microorganismos, sin embargo se contamina rápidamente a partir del ambiente, la piel del animal, el aire, el manipulador, los utensilios, etcétera.

La leche y los productos lácteos derivados, son sustratos adecuados para el desarrollo de microorganismos tanto beneficiosos como patógenos o alterantes; por otro lado, el entorno de los animales lecheros y las instalaciones del procesamiento, son fuentes de contaminación importantes de bacterias alterantes y patógenas en los productos lácteos, así como lo muestra la tabla 7; para

minimizar su presencia se pueden aplicar tratamientos térmicos o de otro tipo como: ultrasonidos, pulsos eléctricos, altas presiones, etc (Guerrero, *et. al.* 2014).

Tabla 7. Microbiota benéfica y perjudicial de la leche

<b>Microbiota</b>	<b>Microorganismos</b>	<b>Papel</b>
Ferment+B2:D16os primarios	Bacterias lácticas (ej: Lactococcus, Lactobacillus, Leuconostoc y Streptococcus)	Producción de ácido láctico, compuestos aromáticos y CO <sub>2</sub> .
Fermentos secundarios	Bacterias lácticas no iniciadoras	Participan en la maduración del queso, aportando péptidos y aminoácidos precursores de componentes implicados en el sabor y aroma.
	Propinobacterias	Forman ácido propionico, acético y CO <sub>2</sub> ; son responsables de los “ojos” de los quesos tipo suizo.
	Corynebacterias	Poseen actividad proteolítica, lipolítica y estereolítica, y aportan color a los quesos maduros en superficie.
	Mohos	Intensifican el sabor y aroma en quesos madurados por mohos en superficie y en quesos azules.
	Levaduras	Fermentación alcohólica en leches fermentadas y favorecen la textura abierta para el desarrollo del moho en quesos azules.
	Psicrótrofos Gram negativos	Estas producen enzimas proteolíticas y lipolíticas que provocan malos olores y enranciamiento.
	Coliformes	Provocan el hinchamiento temprano en quesos.



	Esporulados Gram positivos	Provocan la coagulación dulce de la leche <i>bacillus sp.</i> y el hinchamiento tardío en quesos <i>clostridium tyrobutyricum</i> .
	Mohos	Provocan la aparición de manchas en los quesos y la desueración de los envasados al vacío ( <i>Cladosporium, Penicillium, Aspergillus, Mucor, y Fusarium</i> )
Bacterias patógenas	<i>Mycobacterium bovis, M. tuberculosis</i>	Agente causante de tuberculosis. Se transmite a través del consumo de leche cruda y de quesos elaborados con leche cruda.
	<i>Brucella abortus, B. melitensis, B. suis</i>	Agente causante de brucelosis. Se transmite a través del consumo de leche cruda y de quesos, especialmente elaborados con leche de cabra.
	<i>Listeria monocytogenes</i>	Agente causante de listeriosis. Puede resistir la pasteurización y es contaminante frecuente de quesos poco ácidos.
	Salmonella	Agente causante de la salmonelosis, se transmite a partir de leche cruda.
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Presente en la leche cruda procedente de animales con mastitis, produce enterotoxinas termorresistentes.

Fuente: Guerrero, et. al. 2014

#### 1.4.7 Límites permitidos en los helados.

Según la NOM-036-SSA1-1993 Los helados de crema, de leche, grasa vegetal y sorbetes deben cumplir con las siguientes especificaciones microbiológicas:

Tabla 8. Especificaciones en helados de crema

<b>ESPECIFICACIONES</b>	<b>LÍMITE MÁXIMO</b>
Mesofílicos aerobios UFC/g	200,000
Organismos coliformes totales UFC/g	100
<i>Salmonella</i> en 25 g	Ausente

Fuente: NOM-036-SSA1-1993.

Las bases o mezclas para elaborar helados de crema, de leche o grasa vegetal y sorbetes deben cumplir con las siguientes especificaciones microbiológicas que se enlistan en la tabla 9:

Tabla 9. Especificaciones en bases o mezclas

<b>ESPECIFICACIONES</b>	<b>LÍMITE MÁXIMO</b>
Mesofílicos aerobios UFC/g	100,000
Organismos coliformes totales UFC/g	50
<i>Salmonella</i> en 25 g	Ausente
Mohos y levaduras UFC/g	50

Fuente: NOM-036-SSA1-1993.

Cuando la Secretaría de Salud, de acuerdo al muestreo y los resultados de análisis microbiológicos detecte la presencia de los microorganismos mencionados anteriormente, ordenará la realización de un plan de trabajo por parte del fabricante o importador para controlar la presencia de dichos microorganismos, debiendo cumplir con los siguientes límites mostrados en la tabla 10:

Tabla 10. Especificaciones especiales

<b>ESPECIFICACIONES</b>	<b>LÍMITE MÁXIMO</b>
<i>Vibrio cholerae</i> * en 25 g	Ausente
<i>Listeria monocytogenes</i> * en 25 g	Ausente

Fuente: NOM-036-SSA1-1993.

Para el control de los focos de contaminación que pueden causar que los microorganismos patógenos superen los límites permitidos para cada tipo de producto, causando algún daño al consumidor, se tienen algunas medidas que ayudan a disminuir y controlar estos riesgos; ejemplo de estos son los sistemas de autocontrol.

## **1.5 Sistemas de autocontrol**

### **1.5.1 Definición**

Un sistema de autocontrol es actualmente una herramienta que utilizan las empresas alimentarias para asegurar la inocuidad y la salubridad de los alimentos; se puede definir como el procedimiento que permite reconocer, valorar y controlar los peligros que pueden afectar a la inocuidad de los alimentos que produce un establecimiento (Martínez, 2012).

### **1.5.2 Importancia en la industria**

Los sistemas de autocontrol aparecen contemplados en los principios generales de higiene alimentaria del *Codex Alimentarius*, constituyen un pilar básico y son definidos como las prácticas y condiciones necesitadas previamente y durante la implementación del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) que son esenciales para la seguridad alimentaria (FAO 2015); su aplicación da lugar a un sistema útil dentro de la empresa, con fácil aplicación y que motiva al personal y a la dirección de la empresa.

Cuando se habla de Sistemas de Autocontrol se hace referencia a las actividades específicas y documentadas de acuerdo con el *Codex Alimentarius*, las buenas prácticas de manipulación y la legislación, para establecer las condiciones básicas necesarias para la producción de alimentos seguros, es decir, describen aquellos procesos o etapas no recogidas anteriormente, que son inseparables a la actividad diaria de cualquier empresa o establecimiento; por ello se establece una serie de pautas que sirven para cada caso concreto y aseguran la higiene de los alimentos.

La aplicación de estos sistemas garantiza que las empresas se controlen, asegurando aquellos lugares, procesos o manipulaciones que pudieran originar riesgos para los alimentos que se elaboran; se caracterizan por su flexibilidad, ya que se tienen que ajustar a la realidad de cada una de las empresas, llegando a ser casi un “manual de la industria”.

Cada establecimiento debe disponer de su sistema de autocontrol específico, ya que las características de cada establecimiento son diferentes de uno a otro; ya implementados los sistemas que controlaran a la empresa, es posible la aplicación de un sistema HACCP, estos evalúan y controlan los peligros

sanitarios que son importantes para la seguridad e inocuidad de los alimentos (Martínez, 2012 & Caballero, 2004); entendiendo como punto de control crítico, aquella fase operacional o procedimiento en el que puede ejercerse un control para eliminar o reducir a niveles aceptables un riesgo que pueda afectar la inocuidad del alimento (Caballero, *et. al.* 2004).

### **1.5.3 Tipos**

#### ***1.5.3.1 Limpieza y desinfección***

Debemos distinguir entre la limpieza y la desinfección; la limpieza es el retiro de suciedad y la desinfección es la destrucción de los microorganismos, los jabones y detergentes son sustancias que ayudan a eliminar la suciedad (polvo, grasa, etc); los desinfectantes que se emplean son muy diversos, los más utilizados son los derivados del cloro o bien, el agua caliente.

La limpieza y desinfección en una planta procesadora de alimentos debe estar estandarizada y programada para prevenir la contaminación de estos por las superficies con las que tienen contacto directo; para garantizar un buen comportamiento higiénico-sanitario, debe existir la voluntad política y los utensilios necesarios para facilitar estas actividades de limpieza y desinfección (Caballero, *et. al.* 2004).

El objetivo de las operaciones de limpieza y desinfección es ayudar al mantenimiento y control microbiológico de las instalaciones, realizando con eficiencia y constancia, estas actividades para asegurar la inocuidad del producto y así cumplir con las expectativas del consumidor (Pacheco & Juárez, 2005); existen ciertos principios en la limpieza y desinfección, como son la selección para los agentes que se emplearan, los cuales deberán contar con un respaldo oficial como son las especificaciones y hojas de seguridad, que avalen su uso en industrias alimentarias y la frecuencia que depende de factores relacionados al proceso.

En varias ocasiones suele ser deseable confirmar el nivel de limpieza y desinfección mediante análisis microbiológicos de muestras procedentes del equipo o del medio, dicha información puede ser usada para establecer límites microbianos sobre el equipo o área (Caico, 2004).

#### ***1.5.3.2 Control de plagas***

Se define como plaga a todos aquellos animales que compiten con el hombre en la búsqueda de agua y alimentos invadiendo los espacios en los que se desarrollan actividades humanas; su presencia

resulta molesta y desagradable, pudiendo dañar estructuras o bienes y constituyen uno de los más importantes vectores para la propagación de enfermedades transmitidas por alimentos (Ávila, 2008).

La propagación de enfermedades puede darse de dos formas:

- Mecánica: al llevar los microorganismos instalados en sus patas, alas o cuerpo de la basura o desechos de otros alimentos en donde viven, hasta llevarlos al alimento a consumir o manipular.
- Biológica: es aquella que aportan los animales, los microorganismos son transmitidos al morder o picar.

Las plagas como cucarachas, ratas y ratones, contaminan todo lo que tocan, transmitiendo así millones de microorganismos; la mayoría proviene del drenaje, basura y excremento; la principal función del control de plagas en el área de alimentos es establecer medidas preventivas que eviten los daños a la salud humana o la pérdida de imagen de los productos (Pacheco, S. & Juárez, G, 2005).

Para un buen control de plagas, se tienen que conocer las características de los roedores, insectos y aves, para esto se considera su ambiente en donde se desenvuelven, forma de alimentarse y reproducción, debido a que su presencia en una planta procesadora de alimentos no es admisible ni justificable.

Los métodos que hay para controlar una plaga son:

- Físicos: trampas mecánicas, trampas con adhesivos, trampas de luz y barreras físicas.
- Químicos: venenos y plaguicidas.
- Biológicos: sustancias naturales o sintéticas que actúan como atrayentes sexuales hacia una trampa y depredadores naturales (Pacheco, S. & Juárez, G, 2005).

### ***1.5.3.3 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's)***

Las buenas prácticas de manufactura son herramientas básicas para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación; son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos y para la elaboración de productos alimenticios, o que forman parte de la cadena de suministros, como se describe a continuación.

#### **❖ Instalaciones físicas**

Estas deberán cumplir con los lineamientos establecidos en la NOM-251-SSA1-2009, tales como:

- Patios: debe evitarse que en los patios del establecimiento existan condiciones que puedan ocasionar la contaminación del producto y proliferación de plagas, tales como: equipo mal almacenado, basura, desperdicios y chatarra o formación de maleza o hierbas; los drenajes

deben tener cubierta apropiada para evitar la entrada de plagas provenientes de alcantarillas o áreas externas.

- Pisos: deben ser impermeables, homogéneos y con pendiente hacia el drenaje suficiente para evitar encharcamiento y de características que cumplan su fácil limpieza y desinfección.
- Paredes: si las paredes están bien pintadas, la pintura debe ser lavable e impermeable; en el área de elaboración, fabricación, mezclado y acondicionamiento no se permiten las paredes de madera, las uniones del piso y la pared deben ser de fácil limpieza.
- Techos: se debe impedir la acumulación de suciedad y evitar al máximo la condensación, ya que esta facilita la acumulación de mohos y bacterias, debe ser accesible su limpieza.
- Las ventanas: deben estar provistas de protecciones en buen estado de conservación para reducir la entrada del polvo, lluvia y fauna nociva, los vidrios de las ventanas que se rompan deben ser remplazados inmediatamente, se debe tener mucho cuidado al recoger todos los fragmentos y asegurarse que ninguno de los restos a contaminado producto.
- Los claros y puertas: deben estar provistos de protecciones y en buen estado de conservación para evitar la entrada del polvo, lluvia y fauna nociva; las puertas de salida deben estar identificadas y abrir hacia el exterior (NOM-251-SSA1-2009).

#### ❖ *Instalaciones sanitarias*

Las instalaciones sanitarias deberán cumplir con los lineamientos establecidos en la NOM-251-SSA1-2009; los sanitarios deberán estar provistos de retretes, papel higiénico, lavamanos, jabón, jabonera, secador de manos o toallas desechables y recipientes para la basura, colocar rótulos en donde se le indique al personal que deben lavarse las manos después de usar los sanitarios, así como los servicios sanitarios deben conservarse limpios, secos y desinfectados.

#### ❖ *Disposiciones para el personal*

Las personas siempre tienen microorganismos, en el pelo, boca, nariz, garganta, piel, intestinos, etc; por este motivo es muy importante cuidar el aseo personal y seguir prácticas correctas de higiene a la hora de manipular los alimentos, puesto que los manipuladores son los causantes de un gran número de contaminaciones alimentarias.

Toda persona que entre en contacto con materias primas, ingredientes, material de empaque, producto en proceso y terminado, equipos y utensilios, deberá realizar las indicaciones siguientes, según su función (NOM-120-SSA1-1994):

- Los empleados deben presentarse aseados a trabajar.

- Usar ropa limpia incluyendo el calzado.
- Lavarse y desinfectarse las manos antes de realizar el trabajo, después de cada ausencia del mismo y en cualquier momento en que las manos estén sucias o contaminadas.
- Utilizar cubre boca.
- Mantener las uñas cortas, limpias y libres de barniz de uñas.
- Usar protección que cubra completamente el cabello, la barba y el bigote; las redes, cofias, cubre bocas y otros aditamentos, deben ser simples y sin adornos.
- En caso de usar mandiles y guantes se deben desinfectar, entre una y otra manipulación del producto.
- Se prohíbe comer, fumar, mascar, beber y escupir en las áreas de procesamiento y manejo de productos.
- Prescindir de plumas, lapiceros, termómetros, sujetadores u otros objetos desprendibles en los bolsillos superiores de la vestimenta en las áreas de producción y manejo de productos.
- No se puede usar joyas ni adornos: pinzas, aretes, anillos, pulseras, relojes, collares u otros objetos que puedan contaminar al producto.
- Las cortadas y heridas deberán cubrirse con un material impermeable, evitando entrar al área de proceso cuando estas se encuentren en partes del cuerpo que estén en contacto directo con el producto y que puedan propiciar contaminación del mismo.
- Evitar que las personas con enfermedades contagiosas laboren en contacto directo con los productos, así como evitar toser y estornudar sobre el producto.
- Para todo aquel visitante interno y externo deberán cubrir su cabello, barba y bigote; además de usar ropa adecuada a las áreas de proceso que así lo requieran.

#### ❖ *Servicios a la planta*

- Debe disponerse de suficiente agua, así como de instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución.
- Los drenajes, deben estar provistos con trampas contra olores y rejillas para evitar entrada de plagas.
- El propósito de la iluminación en la industria, es proporcionar una visibilidad eficiente y cómoda en el trabajo, así como ayudar a mantener un ambiente seguro; los focos y lámparas que están suspendidas sobre las materias primas, producto en proceso o terminado en

cualquiera de las fases de producción, deben estar protegidas para evitar la contaminación de los productos en caso de rotura.

- Debe proveerse de ventilación adecuada a las actividades realizadas; la dirección de la corriente de aire no debe ir nunca de un área sucia a un área limpia.
- Los establecimientos deben contar con un área exclusiva para el depósito temporal de desechos y basura, delimitada y fuera del área de producción; los recipientes para desechos y basura deben mantenerse tapados e identificados.
- Las tuberías y ductos, no deben estar sueltos, ni por encima de tanques o áreas de trabajo donde el proceso este expuesto, ya que estos exponen riesgo de condensación y acumulación de polvo que contaminan los productos; en donde existan estos ductos o tuberías, deberá tenerse un acceso fácil para su limpieza, así como conservarse limpios; deberán identificarse de acuerdo al código oficial de colores según la NOM-026-STPS-1998, que se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11. Código de colores para tuberías.

COLORES BÁSICOS PARA TUBERÍA	FLUIDO
Rojo	Agua para incendios
Amarillo	Para fluidos peligrosos
Verde	Para fluidos de bajo riesgo
Azul	Agua en estado líquido
Gris plateado	Vapor
Café	Aceites minerales, vegetales y animales, combustibles líquidos
Amarillo ocre	Gases licuados en estado gaseoso (excepto aire)
Violeta	Ácidos y álcalis
Azul claro	Aire
Negro	Otros líquidos

Fuente: NOM-026-STPS-1998

❖ ***Equipos y utensilios***

- Los equipos y utensilios deben mantenerse limpios y desinfectados en todas sus partes; deben limpiarse y desinfectarse por lo menos una vez al principio y al final de la operación diaria.



- Todo el equipo y utensilios empleados en las áreas de manipulación de productos y que pueden entrar en contacto con ellos, deberán de ser de material inerte, que no transmita sustancias tóxicas, olores ni sabores, que sea resistente a la corrosión y capaz de resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección (NOM-093-SSA1-1994).

#### ❖ *Control de químicos*

Los compuestos químicos deberán almacenarse en un lugar especialmente designado, estos almacenes deben permanecer cerrados con llave/candado y su acceso queda restringido solo para personal autorizado; los productos de limpieza y los compuestos químicos alimentarios de uso restringido deberán tener un lugar especial en el área de materias primas e ingredientes (Vaquero, 2002).

#### **1.5.3.4 Almacenamiento**

Como norma general, los alimentos se tendrán que almacenar de forma ordenada, separados del suelo y paredes mediante estanterías o repisas y colocados según sus fechas de caducidad para evitar el almacenamiento prolongado; los alimentos que se conserven a temperatura ambiente deberán estar en lugares higiénicos, frescos, secos, ventilados, resguardados de la luz directa del sol y separados de sustancias tóxicas o aquellas utilizadas para la limpieza y desinfección.

Se debe llevar un control de Primeras Entradas y Primeras Salidas (PEPS), a fin de evitar que se tengan productos sin rotación, las materias primas deben almacenarse en condiciones que confieran protección contra la contaminación física, química y microbiológica.

Los puntos principales a considerar en el almacenamiento son (NOM-251-SSA1-2009):

- El almacenamiento debe ser adecuado al alimento o a las materias primas que se manejen, con controles que prevengan la contaminación de los mismos.
- Los almacenes deberán de contar con suficiente capacidad de almacenamiento para los productos.
- Todos los productos estarán identificados con lote, descripción, fecha de caducidad e indicaciones para su manipulación.
- Contar con un sistema de inventario y control de primeras entradas-primeras salidas es indispensable, a fin de no tener productos sin rotación y así evitar que caduquen.
- Los productos o materias primas deben ser colocados en estibas, anaqueles, tarimas, estantes, entrepaños o cualquier estructura que evite el contacto directo con el piso, paredes y techo, de tal manera que permita la circulación del aire.

- La estiba de productos debe realizarse evitando daño, rompimiento y exudación de empaques y envolturas.
- El espacio entre tarima-pared y tarima-tarima, debe ser tal que, una persona pueda pasar libremente a fin de poder inspeccionar o realizar alguna labor de limpieza o de control de plagas.
- Los almacenes de productos perecederos deben garantizar la buena conservación de los mismos, manteniendo temperaturas de 4°C.
- Las áreas de almacenamiento de materias estarán claramente separadas de las áreas de almacenamiento de producto terminado y de líneas de producción.
- No existirá el almacenamiento de productos abiertos, o de envoltura y empaques rotos para evitar su contaminación.
- Los plaguicidas, detergentes, implementos de limpieza, pintura, solventes algunas otras sustancias que pudieran ser toxicas, deben almacenarse en áreas exclusivas para tal fin, fuera del área de proceso y de áreas donde existan materias primas o producto terminado.

#### ❖ Almacenamiento en congelación

Los alimentos congelados también deben ser manejados con precaución; se debe recordar que los microorganismos no están muertos; los congeladores e islas de congelación deberán seguir las siguientes condiciones (Caballero, *et. al.* 2004):

- Evitar la acumulación de hielo o escarcha en las cámaras.
- No superar los máximos de carga indicados para cada tipo de congelador.
- Se debe garantizar el mantenimiento de la temperatura, mediante sistemas de control.
- Evitar introducir alimentos calientes al interior de las cámaras de congelación para mantener la temperatura óptima.
- Mantener la puerta cerrada el mayor tiempo posible.
- Mantener encendidas las cámaras de refrigeración todo el tiempo.
- Almacenar separadamente las materias primas y producto terminado, bien envasados e identificados.

#### ***1.5.3.5 Capacitación***

Todos los nuevos empleados deberán familiarizarse con los principios básicos de las BPM's, los métodos empleados para la limpieza y desinfección de los equipos y de las áreas en general y se debe de explicar las razones que justifican la adopción de tales métodos.

Las normas higiénicas deben presentarse en forma de folleto y se les pedirá que firmen una declaración en donde indiquen que han leído y entendido dichas normas; los operarios ajenos a la empresa que trabajen en plan de contrato en zonas de procesamiento de alimentos, también estarán familiarizados con dichas normas y si fuera necesario deberá preparárseles especialmente.

Para que la capacitación sea eficaz debe ser continua, los distintos aspectos de la higiene se mostraran en carteles colocados en lugares estratégicos y se cambiaran regularmente para provocar un impacto visual (Pacheco & Juárez, 2005).

La capacitación debe estar documentada y debe cumplir los siguientes puntos:

- **Concientización y responsabilidades:** todo el personal debe estar consciente de su papel y su responsabilidad para proteger a los alimentos de la contaminación o del deterioro; las personas que manejan los alimentos deben tener los conocimientos necesarios y las habilidades para realizar un manejo higiénico de los mismos. El personal encargado del manejo de los compuestos químicos para la limpieza o de otros compuestos peligrosos, deben ser entrenados en técnicas seguras para su manejo.
- Los factores a ser considerados para asignar el nivel de capacitación requerido incluyen (Vaquero, 2002):
  - La naturaleza del alimento, y en particular su capacidad para permitir el desarrollo de microorganismos patógenos o deteriorativos.
  - La forma en que se maneja y empaca el alimento, considerando la probabilidad de contaminación.
  - Las condiciones de almacenamiento y la vida útil del producto.

## **1.6 Procedimientos**

En los procedimientos se detallará toda la información necesaria para poder llevar a cabo cierta tarea, especificando (Escriche, 2004):

- QUÉ debe realizarse.
- CÓMO se realiza.
- QUIÉN realiza la tarea.
- QUIÉN es el responsable de la supervisión.
- QUÉ HACER (medida correctiva) cuando no se cumple lo planificado.

Los procedimientos son documentos que están siendo revisados constantemente, son confidenciales para cuya preparación se requiere invertir mucho tiempo y esfuerzo. Estos son solo para uso de la

compañía y no se deben facilitar libremente a terceros, por lo general, los procedimientos solo deben entregarse a quienes tienen que ponerlos en práctica.

Cada planta puede desarrollar todos aquellos procedimientos que considere importante para una mejor realización de distintas operaciones del proceso, como por ejemplo: operación de algún equipo o ejecución de alguna tarea específica.

El desarrollo de procedimientos debe llevarse a través de los siguientes pasos (Stebbing, 1996):

1. Revisar la práctica actual: esto incluirá discusiones con las personas interesadas y la revisión de la documentación, procedimientos e instrucciones existentes.
2. Analizar la práctica actual: se determinará si las prácticas son realmente satisfactorias o si deben modificarse.
3. Elaborar un borrador del procedimiento: documentar el método mediante el cual se realiza la actividad, señalando quién hace, cómo, cuándo, dónde y por qué.
4. Distribuir el borrador para recibir comentarios: a todo el personal interesado para recibir sus comentarios.
5. Revisar los comentarios: después se deben revisar los comentarios para determinar cuáles son aplicables y sobre cuáles es necesario actuar.
6. Revisar y entregar el procedimiento para su aceptación: incluir los comentarios que se consideren apropiados y distribuir el procedimiento revisado a todo el personal interesado para recibir su aceptación.
7. Obtener la aprobación: se debe verificar por la persona responsable designada y ser aprobado por la administración antes de entregarlo para su uso.
8. Entregarlo para su uso: entregarlo al personal interesado.
9. Ponerlo en práctica: la puesta en práctica de un procedimiento debe incluir un elemento de instrucción para que todo el personal interesado se familiarice con el contenido y los métodos de aplicación.
10. Supervisar y revisar: después de unas cuantas semanas auditar la puesta en práctica para verificar su efectividad y cumplimiento

Para que sean efectivos, todos los procedimientos deben ser consistentes en su presentación y tener la misma lista de contenidos; el formato debe contener (Stebbing, 1996):

- Propósitos: “El propósito de este procedimiento es proporcionar conocimientos y asignar la responsabilidad para controlar, mediante una serie sistemática de acciones, la entrega, recepción y retiro de todos los documentos y revisiones relacionados con la realización de cualquier actividad de trabajo y el logro de los objetivos especificados por la empresa” por ejemplo.
- Alcance: Delimitar a que personal es aplicable.
- Referencias: La bibliografía o documentos en los que se basan los métodos para realizar las actividades que se mencionan en el procedimiento.
- Definiciones: Se define una palabra o acción que no se comprenda con facilidad.
- Acciones: Redacción de las tareas que se van a desempeñar.
- Documentación: Se debe incluir como apéndice del procedimiento una copia o muestra de los documentos relacionados con este.

### **1.6.1 Planes maestros de control**

Formatos que establecen las actividades a realizar en forma calendarizada, se señalan los procedimientos a seguir y los registros que se deberán llenar durante su desarrollo; este se divide en tres partes (Escriche, 2004):

1. Programa de tareas: en él se detalla por escrito toda la información necesaria para poder llevar a cabo, especificando "qué" hay que hacer, "cómo" método a seguir, "cuando" frecuencia con la que se debe de realizar y "quién" debe llevar a cabo las tareas.
2. Programa de control de la eficacia: consiste en la comprobación de que las tareas realizadas cumplen con el objetivo y son eficaces; este programa debe contemplar toda la información necesaria para llevar a cabo el control, sin dejar nada a la imaginación del operario. Para ello reescribe de nuevo: qué, cómo, cuándo y quién".
3. Medidas correctivas: estas se aplicaran en caso de detectar una no conformidad, deberá recogerse en una ficha de registro, indicando cuales han sido las causas, las acciones tomadas y anotando que se ha realizado la verificación de que el problema ha sido subsanado.

## **1.7 Características de la empresa**

### **1.7.1 Antecedentes**

La Barra es una microempresa de helados que investiga, desarrolla, vende helados y se dedica a distribuirlos en restaurantes para su consumo como postres; distinguiéndose del resto porque satisface el gusto por las combinaciones más caprichosas de los fanáticos del helado.

La empresa surge por la necesidad de hacer un negocio de helados diferente e innovador en México, con la idea principal de que el cliente pudiera crear sus propias combinaciones de helados; se inspira en los gelatos italianos que son preparados en planchas frías dentro de sus grandes cocinas y se convierte en un concepto de preparación al momento, frente al cliente y según su antojo.

El negocio ha pasado por temporadas difíciles, sobre todo en la época invernal donde el consumo de helados disminuye; sin embargo, en estas etapas de oportunidad, han surgido nuevos productos, como el helado en forma de pastel, el cual en el 2010 se empezó a distribuir en un restaurante en Cuautitlán Izcalli y actualmente se distribuye a más de 10 restaurantes en distintas zonas como Tlalnepantla y el centro del D.F.

En sus inicios, La Barra compraba el helado a un proveedor, en el año 2013 el proyecto concursó en “Emprendedores juveniles 2013” que organiza el Instituto Mexiquense de la Juventud (IMEJ), siendo el único ganador en la categoría A y con este apoyo se empezó a fabricar el helado.

Helados La Barra, toma su nombre por el proceso en el cual los helados son preparados al gusto del cliente; el logotipo (figura 4) hace referencia a una bola de helado generada por una línea con estilo libre, como libre es la elección del cliente por su combinación predilecta de helado, igualmente la parte inferior del helado, representa el infinito, simbolizando que así es la cantidad de combinaciones de helado que se pueden hacer en La Barra.

El logotipo de helados La Barra y el slogan “Tu Creación es Única” son marcas registradas ante el IMPI (Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial) desde el año 2010.



Figura 4. Logotipo de helado la barra ([www.heladoslabarra.com](http://www.heladoslabarra.com)).

Según una encuesta de FEEBOO México (FEEBOO encuestas en línea). El 63 % de los consumidores de helado prefieren helados de crema o leche, es por esto que La Barra se dedica a la elaboración de este tipo de helados; de las personas encuestadas en esta plataforma en línea, el 37 % consume helado de 2 a 3 veces por mes y el 28 % por lo menos una vez a la semana.

Debido al incremento en ventas el proyecto a corto plazo, es realizar una remodelación y compra de maquinaria para producir y distribuir sin problema a los clientes actuales; se pretende implementar el sistema de gestión (flatmanagment) que garantiza dar seguimiento a cada cliente, durante todo el proyecto y asegura que los restaurantes incrementaran sus ingresos; para esto se pretende obtener un nuevo cliente cada 15 días, otorgando promociones e implementando el sistema.

### **1.7.2 Descripción e infraestructura**

La planta procesadora de helados se encuentra en el municipio de Cuautitlán Izcalli. En Rancho Colorado, Fracc. San Antonio, Cuautitlán Izcalli, Estado de México.

La microempresa cuenta con el área de producción 1 que es donde se elaboran los helados en forma de pastel, sanitarios, área de producción 2 donde se elaboran otros productos como paletas y aguas, un almacén de materiales sin usar como son equipos en desuso, mesas, etc, para fines de la investigación se realizó el diagrama de distribución de áreas que se muestra en la figura 5.

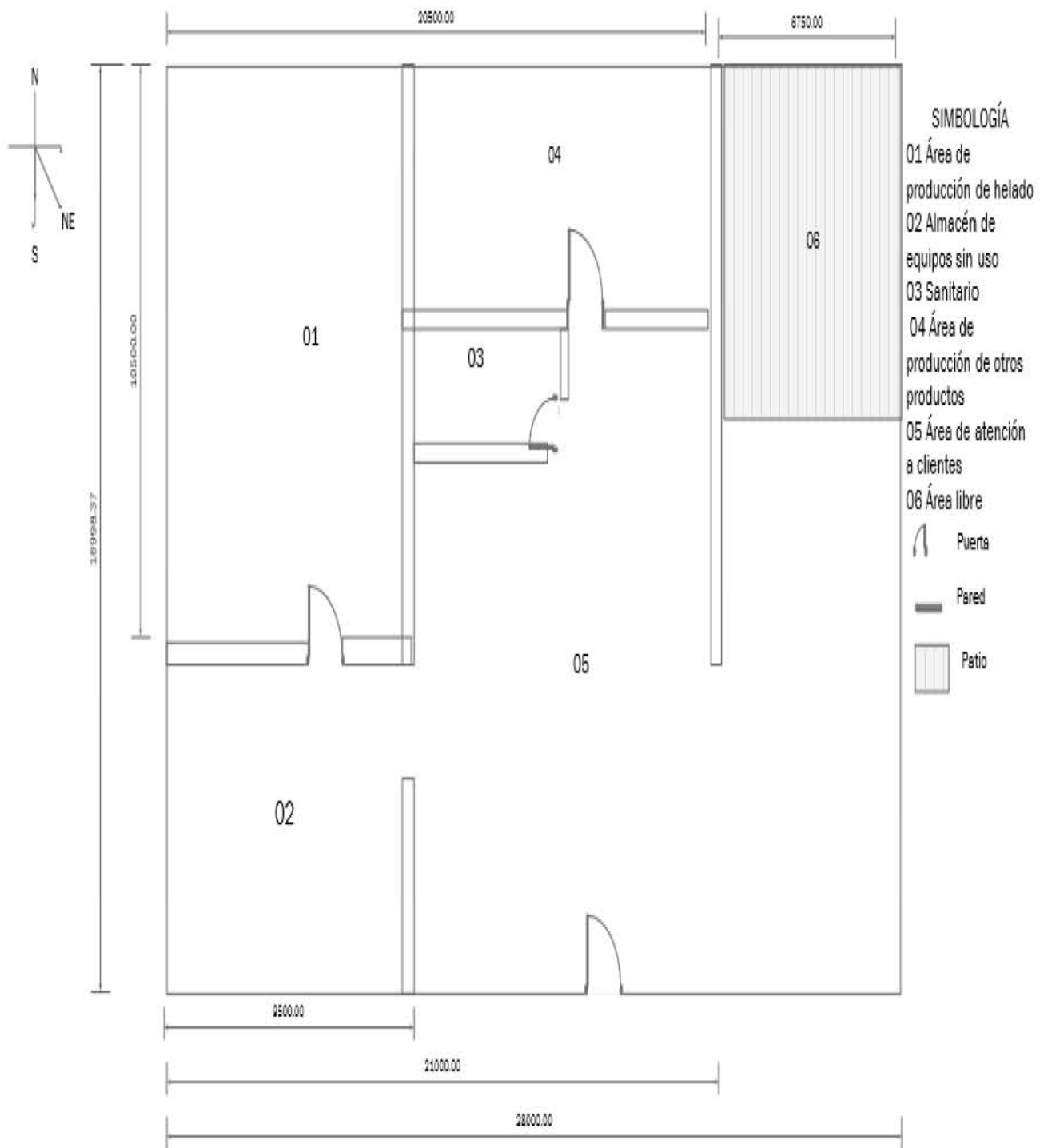


Figura 5. Distribución de áreas.



La Barra se dedica a la producción de helados, envasados y en forma de pastel individual, cada uno de estos de 90 g, cubeta de 4 L y pastel de helado familiar que se realiza por pedidos especiales; la producción mensual de pasteles está estimada en 1500 piezas al mes, esto quiere decir que aproximadamente se producen 1800 litros de helado por mes.

Puede considerarse como una microempresa debido a que la organización cuenta con 5 trabajadores en su lista de integrantes (Secretaría de Trabajo y Previsión Social, 2015), esto debido a la producción, los trabajadores realizan las actividades de limpieza, producción, recepción de materias primas y atención a clientes; la producción se realiza un día a la semana debido a la falta de equipos para almacenar cantidades grandes de producto; la decoración de los helados en forma de pastel la realizan tres días a la semana y cuando tienen pedidos especiales.

La estructura organizacional en base a las funciones de la empresa se muestra en el organigrama de la empresa mostrado en la figura 6.

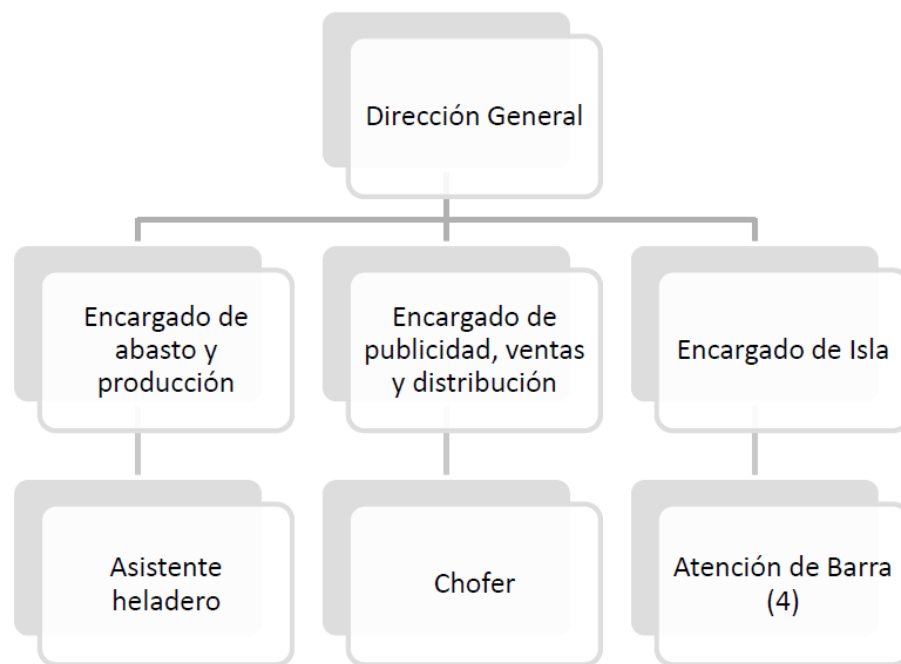


Figura 6. Organigrama de "La Barra" ([www.heladoslabarra.com](http://www.heladoslabarra.com), 2015).

Debido a que se trata de una microempresa el organigrama es sencillo, sin embargo se muestran las funciones que realiza el personal, como es la dirección general la cual se encarga de supervisar y ver que se lleven a cabo de manera adecuada cada una de las actividades, a su cargo se encuentra el encargado de abasto y producción el cual cuenta con un asistente heladero; el encargado de publicidad,

ventas y distribución que cuenta con un chofer para los traslados y por último el encargado de isla es el que tiene el contacto directo con el cliente dentro de la microempresa y tiene a su cargo personal para la atención de la barra.

En el área de producción de la empresa se cuenta con una máquina artesanal que produce 24 L de helado por hora. Se trabaja al 16 por ciento de su capacidad y un congelador de maduración con capacidad para 40 botes 12 L. Además de estos se tiene una mesa de trabajo de acero inoxidable, licuadora industrial y un estante donde se almacena las materias primas y materiales.

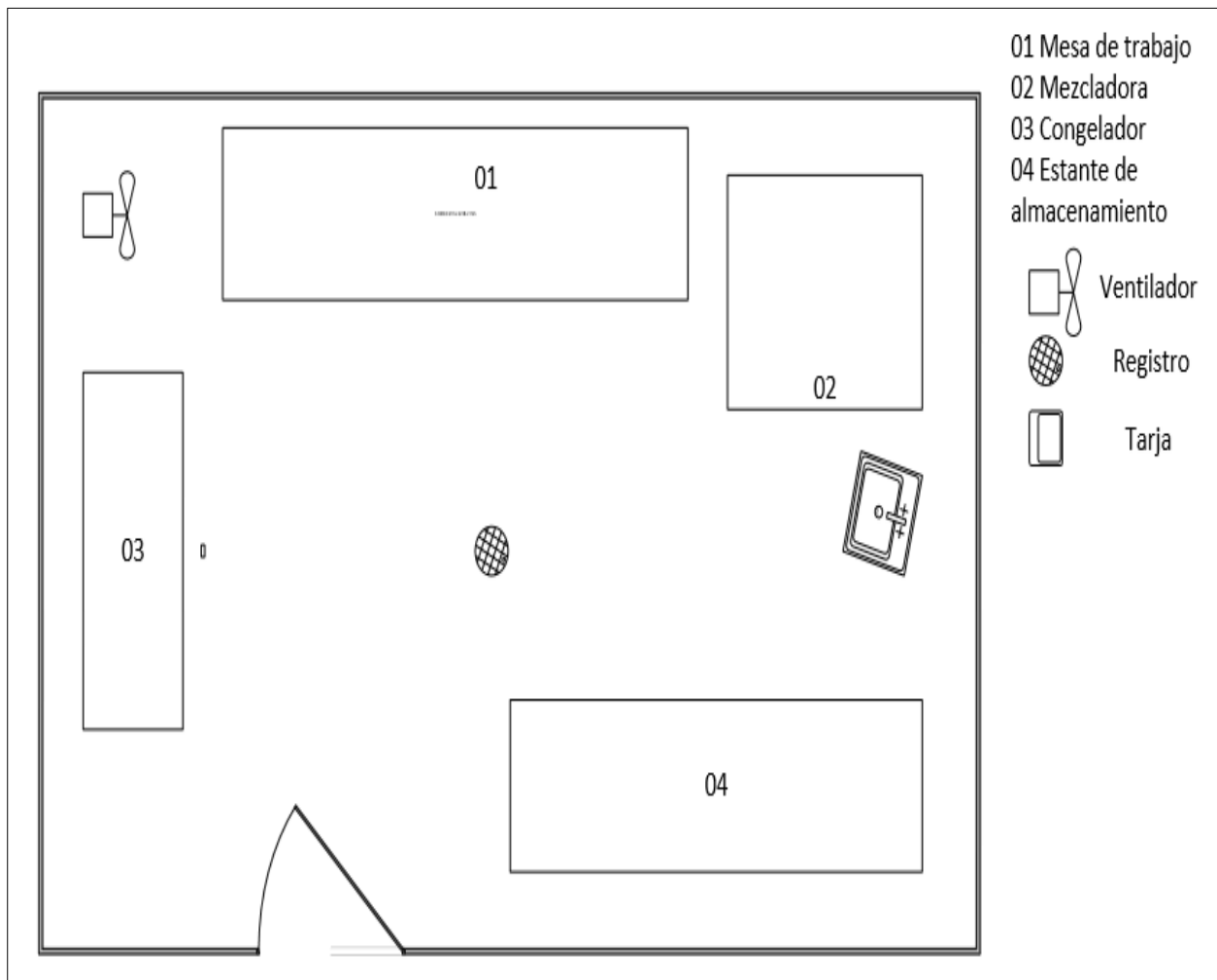


Figura 7. Distribución de equipos en el área de proceso de "La Barra".

En la fig.7 se muestra la distribución de los equipos en el área de proceso: la mezcladora, que es donde se elaboran los helados; mesa de trabajo, en la cual se colocan los helados para su decoración y moldeado; la tarja para la limpieza de los utensilios, el ventilador que se utiliza durante la producción; el congelador donde se dejan madurar los helados, para que mantengan así su forma característica y

el estante de almacenamiento; este diagrama se realizó para poder determinar la distribución de los puntos a analizar durante el muestreo.

### 1.7.3 Productos

En la Barra se investigan, desarrollan, producen y venden, nieves y helados en todas sus variantes de consumo: malteadas, smoothies, frappes, especialidades, etc; de la elaboración de estos se encarga la gerencia en colaboración con el encargado de producción; a si dependiendo del gusto, necesidad, antojo y capricho que el cliente tenga en el momento que lo va a consumir, podrá encontrar esta variedad de productos y se sentirá satisfecho debido a la versatilidad en el helado que ofrece la Barra. Esta ha proyectado trabajar, en una innovación más, que es desarrollar una base para helado funcional, trabajando con suero de leche, amaranto, miel de agave, inulina, etc. para crear un helado alto en proteína, bajo en grasa y sin azúcar; un helado a base de leche de soya y coco, así como uno especialmente nutritivo para niños con intención de ingresarlo en desayunos escolares.

El objetivo del servicio de la Barra, es satisfacer todas las expectativas del cliente, contando con gente capacitada y comprometida, que reciban de la mejor manera a los clientes, informen y promuevan el concepto y realicen eficientemente la toma de pedido y su elaboración.

En la Barra, se elaboran diversos productos, como paletas, aguas, helados en cono, en vaso y los helados en forma de pastel como los que se muestran en la Figura 8, en los cuales se basó este estudio; estos son un sistema alimenticio complejo ya que estructuralmente cuentan con una espuma, una emulsión, una suspensión y un gel; esto permite que sea un helado y pueda tener la forma de un pastel, sin que se deshaga fácilmente.



Figura 8. Tipos de helados en forma de pastel producidos en La Barra ( <https://www.facebook.com/labarrahelados>).

Dentro de los sabores de helado en forma de pastel elaborados en la barra se encuentran: tiramisú elaborado a base de licor de café, queso con zarzamora, galleta oreo y nutella que como su nombre lo indica, es elaborado de nutella y vainilla.

### 1.7.4 Procesos operativos

El helado en forma de pastel de acuerdo al tipo de producto requerido se produce por lotes de acuerdo al plan de producción, en el cual se detallan las condiciones y materias primas que se utilizaran como se indica en el la figura 9.

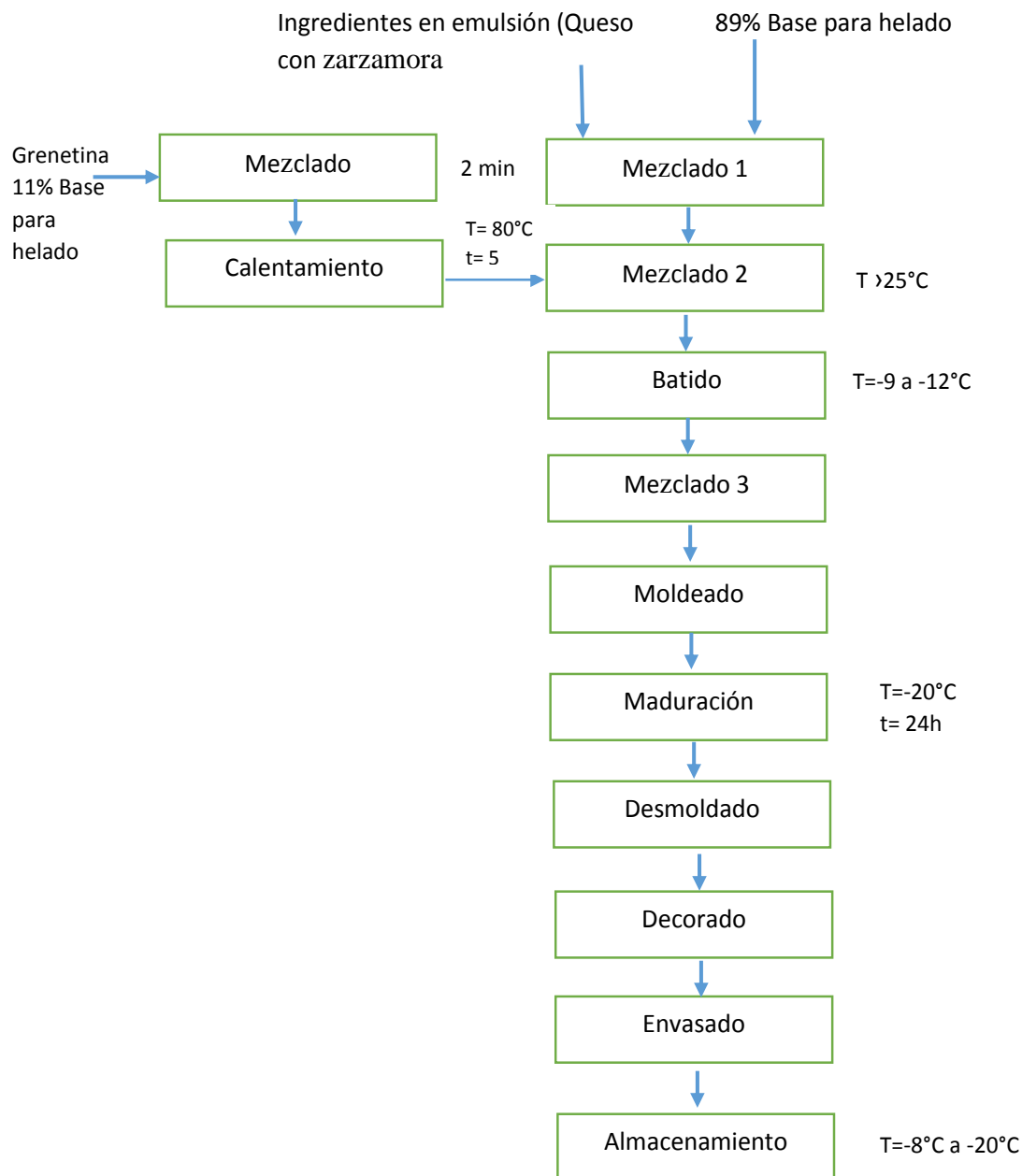


Figura 9. Diagrama del proceso de helados en forma de pastel (La Barra).

## **CAPÍTULO II. METODOLOGÍA**

### **2.1 Objetivos**

#### **General:**

Desarrollar algunos de los Sistemas de Autocontrol, de acuerdo con las necesidades de la planta, en el área de producción de una microempresa de helados en forma de pastel, mediante inspección en las instalaciones y análisis microbiológico del área de proceso, para el mejoramiento de las condiciones higiénico sanitarias.

#### **Particulares**

- 1) Aplicar una lista de verificación mediante visitas y recorridos en la empresa para la identificación de riesgos de contaminación en los productos.
- 2) Definir los riesgos de contaminación aplicando análisis microbiológicos en superficies vivas, inertes y producto, en función de los resultados obtenidos en las lista de verificación para detectar las necesidades en la planta.
- 3) Diseñar algunos de los Sistemas de Autocontrol para el área de producción de la microempresa de helados en forma de pastel, de acuerdo con las necesidades detectadas, mediante inspecciones, análisis microbiológico y estándares establecidos, para el mejoramiento de las condiciones higiénico-sanitarias e inocuidad del producto.

## 2.2 Materiales y métodos

### 2.2.1 Objetivo particular 1. Lista de Verificación

Mediante la recopilación y selección de información en tesis, artículos y la normatividad correspondiente; se elaboró y aplicó una lista de verificación el día de la producción de los helados en forma de pastel; para el llenado de la lista de verificación se procedió de la siguiente manera:

1. Se realizó una inspección verificando los lineamientos establecidos en la lista de verificación, esta se aplicó el día de la producción, alrededor de las 3:00 pm, debido a que la producción se encontraba a medio turno y se pudieron observar las condiciones en las que se realizaba.
2. Se asignó un puntaje a cada reactivo de la lista de verificación, tomando en cuenta el cumplimiento de los puntos establecidos en la NOM-251-SSA1-2009.
3. Se determinó el porcentaje de cumplimiento de acuerdo a la puntuación obtenida, mostrada en la tabla 12; este puntaje sirvió para determinar las áreas de oportunidad y consecuentemente los programas de autocontrol necesarios para la microempresa.

Tabla 12. Puntaje y porcentaje de la lista de verificación.

<b>CATEGORÍA</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO</b>
No Cumple (NC)	0	Menor al 30 %
Cumple Parcialmente (CP)	1	31-60 %
Cumple (C)	2	61-100 %
No Aplica	-	-

Fuente: Juaréz & Munguía, 2013

Se coloca “-” debido a que en la categoría no aplica no se tiene una puntuación o porcentaje  
Porcentaje de cumplimiento= (Puntuación Total/Puntuación obtenida)\*100

### 2.2.2 Objetivo Particular 2. Análisis microbiológico

Después de obtener el porcentaje de cumplimiento con los resultados obtenidos al aplicarlas lista de verificación, se determinaron los puntos de riesgo, que fueron aquellos que contaminaban directamente al producto y tenían un porcentaje de cumplimiento menor al 60 %, en estos puntos se realizaron tres muestreos y posteriormente análisis microbiológicos para confirmar el riesgo de contaminación que estos presentaban.

### **2.2.2.1 Toma de muestra**

La toma de muestra de los puntos que presentaron riesgo de contaminación para el producto, se realizó el día de la producción, sin previo aviso, siguiendo los lineamientos establecidos en la NOM-109-SSA1-1994 y Yousef (2003).

Se tomaron muestras de superficies vivas (manos de manipuladores), superficies inertes (cartón, equipo y ventilador) y del producto para saber su grado de contaminación, este muestreo se realizó durante tres ocasiones en día viernes que es el día de producción.

#### **a) Toma de muestra en superficies vivas (manos de operarios) e inertes:**

Esta se llevó a cabo utilizando los materiales y siguiendo el procedimiento establecido por Yousef (2003), los materiales como esponjas y Solución Salina Fisiológica (SSF) fueron esterilizados en autoclave antes de su uso; el transporte del material para la toma de muestra se realizó en hieleras, para mantener una temperatura de refrigeración de los materiales y evitar el desarrollo de microorganismos, esta temperatura se monitoreo durante el traslado con un ayuda de un termómetro de lectura instantánea de acero inoxidable.

Para la toma de muestra se procedió como se describe a continuación:

1. Prehumedecer una esponja estéril con la solución salina previamente preparada; es importante utilizar guantes esteriles, cofia, cubrebocas y bata durante la toma de muestra para evitar contaminantes ajenos a la muestra.
2. Frotar enérgicamente la mano del operario, utensilio y equipo con la esponja prehumedecida hasta retirar toda materia visible.
3. Depositar la esponja en una bolsa de cierre zip y cerrar.
4. Guardar y transportar las muestras tomadas en una hielera a temperatura de refrigeración (4° C), empleando un termogel congelado con anticipación.

Como puede observarse en la figura 10, la toma de muestra se realizó a cada uno de los trabajadores de la Barra que tenían contacto directo con el producto y podían ser un foco de contaminación de no cumplir con las buenas prácticas de manufactura; cada una de las muestras se etiqueto para tener control en su posterior análisis microbiológico.

La figura 11 muestra un ejemplo de la toma de muestra a superficies inertes que tenían contacto con el producto y podían comprometer su inocuidad, en este caso se realizó al cartón que se utilizaba como separador de los diferentes sabores de helado y presentaba un riesgo de contaminación para los helados en forma de pastel.



Figura 10. Toma de muestra de superficies vivas.



Figura 11. Toma de muestra de superficies inertes.

#### **b) Toma de muestra para producto**

Para la toma de muestra del producto se eligió el helado que por su composición podría tener mayor carga microbiana, en este caso fue el de queso con zarzamora porque a diferencia de las demás materias primas de los helados, el queso que se utilizaba para la elaboración de este, se compraba a granel; además de este, se tomó una muestra de los otros sabores al azar; se tomó un helado por lote.

La toma de muestra se realizó siguiendo los lineamientos de la NOM-109-SSA1-1994 y se transportó al laboratorio en una hielera a 4 °C, empleando un termogel; una vez en el laboratorio se realizó el siguiente procedimiento para el análisis microbiológico:

1. Dentro del laboratorio se creó un área estéril colocando dos mecheros de Fisher en las esquinas y realizando la manipulación en medio de estos para evitar la contaminación de la muestra por los microorganismos propios del medio ambiente, durante la preparación y manipulación de la muestra.
2. Con ayuda de una espátula previamente esterilizada y flameada se tomó y se pesó una muestra de 10 g del helado en una bolsa de cierre hermético.
3. Se colocaron 90 mL de solución salina fisiológica en la bolsa de cierre hermético que contenía la muestra de helado, esto para su dispersión y disolución.



En la figura 12 se muestra el helado en forma de pastel y su manipulación dentro del laboratorio en condiciones estériles del medio ambiente y utensilios, como la espátula utilizada para la toma de muestra.

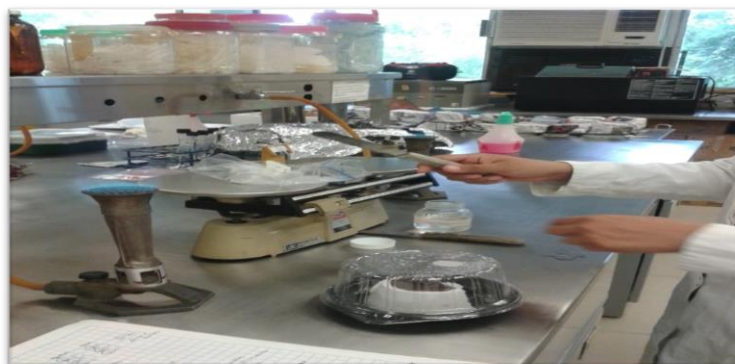


Figura 12. Toma de muestra de producto.

### 2.2.2.2 Diluciones

Después de la toma de muestra se realizaron diluciones en tubos con SSF de  $10^{-1}$  y  $10^{-2}$  con modificaciones a los lineamientos de la NOM-110-SSA1-1994, ya que se utilizó solución salina fisiológica (SSF) en lugar de agua peptonada para las disoluciones como lo indica la norma; para la muestra del helado se mezclaron 10 g de muestra con 90 mL de SSF, en el caso de las muestras tomadas de las superficies vivas e inertes se utilizó una esponja para la toma de muestra y esta se colocó en una bolsa con los 90 mL de SSF y se procedió a realizar las diluciones como se muestra en la figura 13.

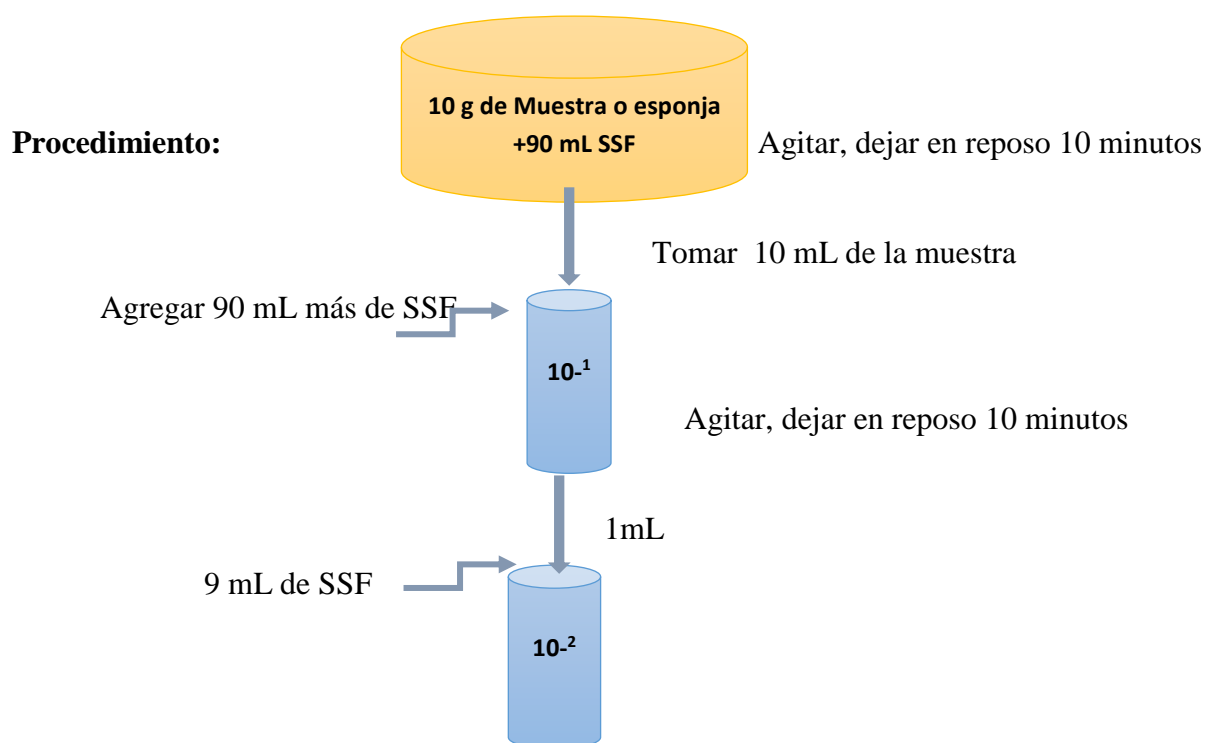


Figura 13. Procedimiento para la preparación de diluciones.

### 2.2.2.3 Análisis microbiológico

Una vez que se realizaron las diluciones se sembró y analizó microbiológicamente, para esto se utilizaron métodos rápidos (placas petrifilm 3M) para coliformes totales, *Staphylococcus aureus* y mohos y levaduras; los cuales se basan en técnicas físico-químicas, mediante películas con medios de cultivo deshidratados de diferentes usos generales o selectivos, sistemas para determinar el número más probable, medios cromogénicos y fluorogénicos, enzimoimmunoensayo, inmunocromatografía, nefelometría, inmunomicroscopía y moleculares (Leotta, 2009). Las placas petrifilm que se emplearon, son un medio de cultivo para análisis rápido, listo para ser empleado que contiene un agente gelificante soluble en agua fría.

#### Procedimiento

Se realizó la inoculación de las diluciones en las placas petrifilm, así como su incubación y conteo, esto para cada uno de los microorganismos, siguiendo el procedimiento recomendado por 3M; que consistía en colocar 1mL de cada dilución en la placa y esparcirlo con el dispersor, con excepción de *Salmonella*, la cual se realizó de acuerdo a la NOM-114-SSA1-1994; cada uno de los análisis se realizó por triplicado, esto para tener un punto de referencia y comparación entre estos.

#### ➤ Procedimiento para Coliformes totales, *Staphylococcus aureus*, Mohos y levaduras:

1. Se identificaron dos placas para cada conteo con  $10^{-1}$  y  $10^{-2}$
2. Se colocó la placa Petrifilm en una superficie plana, se levantó el film superior.
3. Se pipeteó 1mL de la disolución en una placa para  $10^{-1}$ , se realizó el mismo procedimiento para la placa  $10^{-2}$ , al centro del film inferior, manteniendo la pipeta vertical y sin tocar el film inferior.
4. Se soltó el film superior y se dejó caer, se colocó el aplicador en el film superior centrado y se aplicó presión para que se dispersara el inóculo por toda la zona circular.
5. Se levantó el aplicador y se esperó 1min a que se solidificara el gel.
6. Se incubó en estufa de acuerdo a las condiciones para cada microorganismo.
7. Se procedió a leer las placas contando las colonias presentes en la placa.

➤ **Procedimiento para *Salmonella*:**

Se realizó el método de sembrado, conteo y pruebas bioquímicas según la norma NOM-114-SSA1-1994 como se describe a continuación.



Se pesaron 25 g de helado en condiciones asépticas

Se colocó en bolsa de cierre hermético (ziploc)



Se inoculó la muestra de helado en 225mL de SSF

Pre-enriquecimiento



Se homogeneizó la muestra y la SSF y se colocó en un frasco con caldo lactosado

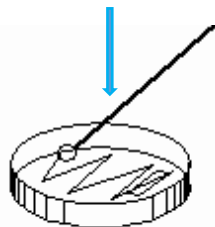
Incubar 18-24 h a 37 °C

Se transfirió 1mL de muestra del frasco que contenía el caldo lactosado con la muestra de helado, en 10mL de caldo tetracionato

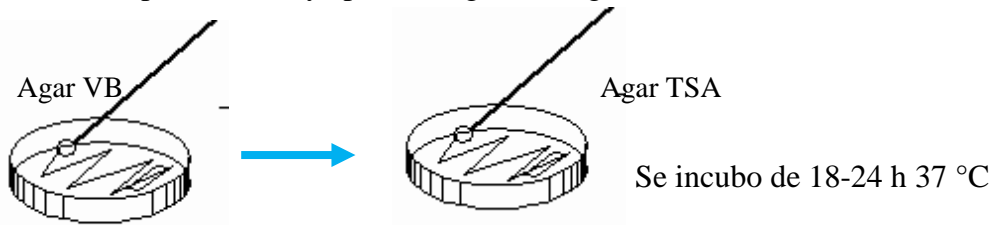


Se incubó de 18-24 h a 37° C

Posteriormente se tomó una muestra del caldo tetracionato y se sembró con asa bacteriológica en medio Verde Brillante



En caso de obtenerse pequeñas colonias de color rosa, que son típicas de Salmonella, se debían aislar en medio Tripticaseína soya por sus siglas en inglés TSA



Se buscaron colônias típicas con un contador de colônias

Al aparecer colonias típicas de salmonella se realizó una tinción de gram, buscando bacilos teñidos de rojo es decir, gram positivos, mediante el siguiente procedimiento:

1. Esterilizar un asa bacteriológica con el mechero, enfriar en el medio y tomar la colonia típica de salmonella.
2. Colocarlo en un portaobjetos y distribuir en forma de círculo, evitando que quede aglomerado.
3. Colocar 1 gota de cristal violeta del tren de reactivos para tinción de gram, dejar 1min y enjuagar con agua destilada.
4. Colocar 1 gota de lugol esperar 1 min y decantar, no se enjuaga.
5. Colocar 1 gota de alcohol acetona y lavar rápidamente con agua destilada.
6. Al final colocar 1 gota de safranina dejar 1 min, lavar con agua destilada y secar cerca del mechero.
7. Colocar en el microscopio y observar la morfología y el color de estas.

#### **2.2.2.4 Lectura de cultivos microbiológicos.**

De los indicadores microbiológicos inoculados en las placas petrifilm, se realizó una lectura, es decir; se observó si existía la presencia de colonias y se llevó a cabo un conteo de las mismas con ayuda de un contador de colonias; el informe y cálculo del número de colonias totales presentes en una muestra se realizó de la siguiente forma:

Cálculo: (Número de colonias presentes) x (Inverso de la dilución)= UFC/mano en el caso del personal y UFC/ equipo o utensilio.

Los datos obtenidos se compararon con los límites permisibles de cada indicador microbiológico, según aplicara el análisis; en superficies vivas (manos del personal), superficies inertes (equipos y utensilios) y del producto, establecidos en las normas oficiales según corresponda, para determinar si la carga microbiana cumplía con lo normado.

### **2.3.3 Objetivo particular 3. Desarrollo de sistemas de autocontrol**

A partir de los resultados obtenidos, se definieron los Sistemas de Autocontrol necesarios: Buenas Prácticas de Manufactura, limpieza y desinfección, disposición de residuos y capacitación.

Para esto se llevó a cabo una recopilación de información acerca de los Programas de Autocontrol; es decir, qué son, de qué partes se componen y cuál es su aplicación dentro de las empresas, para que posteriormente apoyándose de la literatura, se establecieran los elementos que conformaron a cada programa aplicable a La Barra, por ejemplo: planes de acción, fichas técnicas, registros de verificación y de acciones correctivas, etc.

Se diseñaron los programas con los elementos que aplicaron en particular a la microempresa de helados siguiendo la metodología que se indica a continuación:

1. Se revisaron las prácticas actuales: esto incluyó discusiones con las personas interesadas y la revisión de la documentación, procedimientos e instructivos existentes.
2. Mediante el análisis de las prácticas actuales se determinó si eran realmente satisfactorias o si debían modificarse.
3. Se elaboró un borrador del procedimiento: documentando el método mediante el cual se realiza la actividad, señalando quién hace, cómo, cuándo, dónde y por qué.
4. El procedimiento se revisó para su aceptación, se incluyeron los comentarios que se consideraron apropiados y se distribuyó el procedimiento revisado a todo el personal de La Barra para recibir su aceptación.
5. Se obtuvo la aprobación: se verificó por la persona responsable designada y se aprobó por la administración antes de entregarlo para su uso.
6. Se entregó para su uso: Se entregó al personal interesado.

#### ***2.3.3.1 Buenas Prácticas de Manufactura.***

En base a la lista de verificación se detectaron las áreas de oportunidad en la empresa de helados La Barra; dentro de las áreas de oportunidad más importantes tenemos a las BPM's:

- Higiene del personal
- Lavado de manos
- Uso de cofia y cubre boca
- Uso de uniforme y equipo de protección
- Control de enfermedades contagiosas
- Almacenamiento

La implementación de estas Buenas Prácticas de Manufactura ayuda a tener condiciones propicias para la elaboración de productos inocuos; de acuerdo a la lista de verificación aplicada se observó que el personal no conocía lo puntos básico sobre su higiene personal y las buenas practicas dentro del área de trabajo, por lo cual se planteó la elaboración de un reglamento de higiene personal.

Para la elaboración de los procedimientos, se tomaron en cuenta las prácticas que seguía el personal antes y durante su turno de trabajo, así como una plática con el responsable para saber que material se les proporcionaba para realizar sus actividades.

Debido a la importancia del contacto del personal con las materias primas y a que se realizan actividades en las cuales se tiene contacto directo con el producto final como el decorado, se elaboró un procedimiento de lavado de manos en el que se colocaron las actividades a realizar para un correcto lavado de manos; además de este, se elaboró un procedimiento para el correcto almacenamiento de acuerdo a las actividades observadas.

### ***2.3.3.2 Programa de Limpieza y desinfección***

Para el desarrollo del programa de limpieza y desinfección, se elaboraron Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) para cada equipo y superficie que estaba en contacto con el producto y que eran parte del proceso de elaboración del helado, estos podían ser un área de oportunidad de no realizarse la correcta limpieza y sanitización, como eran: la mezcladora, el congelador, el ventilador, la licuadora, el microondas, las mesas y utensilios.

#### **Procedimiento Operativo Estandarizado de Saneamiento (POES)**

Para la elaboración de estos procedimientos se realizaron las siguientes actividades:

- Cuestionar al personal cómo se realizaba la limpieza normalmente.
- Cuáles eran los químicos que ellos utilizaban y en qué cantidades.
- Determinar cuáles serían los químicos de limpieza a utilizar y las cantidades de uso.

#### **Plan Maestro de Limpieza**

Para la elaboración del plan maestro de limpieza se consideraron los siguientes puntos:

- Los elementos y equipos que integraban al área de producción, como la mezcladora, el horno de microondas, la mezcladora, la licuadora, congelador, pisos, paredes, anaqueles, contenedores de basura y ventiladores.
- La frecuencia en la que se realizaría la limpieza, es decir si sería diaria, semanal o mensual
- El responsable de la verificación de la limpieza.

### 2.3.3.3 Programa de Disposición de residuos

Durante la aplicación de la lista de verificación se pudieron observar las áreas de oportunidad para cada uno de los programas de autocontrol.

Para el diseño del programa de disposición de residuos se plantearon las siguientes fases:

#### **Fase 1: Diagnóstico inicial**

Durante la aplicación de la lista de verificación se realizaron recorridos que permitieron tener un panorama general de la empresa, se observó cuáles eran las instalaciones con las que se contaba para la disposición de residuos y los recursos para esta actividad como se observa en la tabla 13.

En la producción se identificaron, cuáles eran los desechos generados en la microempresa y si estos se separaban, o se mezclaban en un solo contenedor.

Tabla 13. Identificación de instalaciones, herramientas y recipientes.

<b>OBSERVACIONES</b>	
Infraestructura	Se observaron las condiciones de las instalaciones dentro de la planta y si se contaba con lugares asignados para la disposición de residuos de manera temporal.
Herramientas	Se observó si se contaba con material para la recolección de los residuos como bolsas, elementos de limpieza y quien realizaba estas actividades y con qué frecuencia.
Recipientes	Se observó si se contaba con recipientes para cada uno de los residuos generados, la capacidad de estos y si se seguía algún código de colores para estos.

#### **Fase 2: Identificación y clasificación de los residuos sólidos generados**

Los residuos sólidos generados se identificaron durante la aplicación de la lista de verificación en el apartado de manejo de residuos, observando cómo se llevaba a cabo el proceso para la elaboración de los helados en forma de pastel y los residuos generados durante el mismo.

#### **Fase 3: Definición del programa**

De acuerdo a la información obtenida durante el diagnóstico inicial, se definieron las actividades a realizar para el desarrollo del programa de autocontrol, se diseñaron los formatos, así como las propuestas de elementos como contenedores de basura y recursos para la separación y disposición de los residuos; para esto se realizaron las siguientes actividades.

1. Se propuso la compra de contenedores para la separación de los residuos que se generan, como; así como la compra de los contenedores temporales que serían de mayor capacidad, en los cuales se colocarían los residuos después de su recolección del área de proceso.

2. Se determinó un código de colores para cada uno de los contenedores que contienen residuos generados.
3. Se propuso un lugar para el almacenamiento temporal y se realizó el diagrama de la localización de los contenedores dentro de La Barra.
4. Después de tener esta información y planes de acción, se procedió al desarrollo del procedimiento para la disposición de residuos sólidos, así como los registros correspondientes.

#### **2.3.3.4 Programa de capacitación.**

Para el desarrollo del programa de capacitación, se consideraron los puntos que ayudarían a que el personal se concientizara y que ayudara al cumplimiento de los otros programas propuestos, para esto se realizaron las actividades que se mencionan a continuación:

##### **a) Características del personal a capacitar**

Lo primero que se consideró para el desarrollo del programa fueron las características del personal de la Barra.

Dentro del personal a capacitar se contaba con 5 personas, de las cuales solo una tenía contacto directo en la elaboración del producto, este era el encargado de abasto y producción, ya que el puesto de asistente de heladero se encontraba vacante. Entre los otros cuatro se encontraba la dirección general, quien se encargaba de inspeccionar la elaboración del producto, otro de ellos era encargado del área de ventas y distribución, los dos restantes algunas veces tenían contacto con el proceso pero realizaban otro tipo de producto, sin embargo, era necesario que conocieran cada uno de los puntos ya mencionados, para evitar la contaminación de los helados en forma de pastel.

Como puede observarse en la figura 14 la estructura organizacional en base a las funciones de la empresa, se encontraba de la siguiente forma:

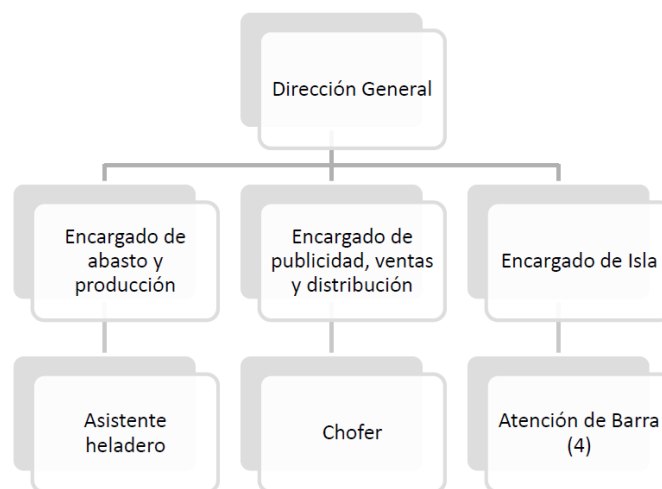


Figura 14. Estructura organizacional de La Barra.



## Selección del método de instrucción y el material didáctico a utilizar

Se seleccionó el método de capacitación personal el cual se propuso para aplicar en La Barra durante la implementación de procedimiento propuesto, ya que este permitió variar las técnicas de instrucción y una interacción del instructor con los participantes. En cada sesión, se propuso que el expositor planteara preguntas abiertas de la siguiente forma: ¿qué entiendes por...?, las cuales se respondieron individualmente o por equipos, lo siguiente era una exposición en la que se podían aclarar dudas o dar ejemplos de casos específicos.

En algunos temas como en el lavado de manos se podía realizar una práctica demostrativa del correcto lavado, describiendo detalladamente cada una de las estepas así como la importancia del jabón y el sanitizante. En la tabla 14 se muestra la temática a desarrollar.

Tabla 14. Temas de capacitación.

<b>Tema</b>	<b>Desarrollo de la temática</b>
<b>1.-Buenas Prácticas de Higiene personal</b>	Definición de buenas prácticas de higiene personal como las corporales: que incluyen el aseo e higiene (piel, cabello, manos, pies). La ropa y el uniforme de trabajo. La higiene del personal durante el trabajo: uso de maquillaje, barba, bigote ,estado de salud, lavado de manos, no comer mientras trabajo, ni usar joyería; técnica de lavado de manos. Cómo deben ser las instalaciones y cuidados con el alimento.
<b>2.- Microbiología</b>	Bacterias, hongos y parásitos: características generales, que son, donde están, como se multiplican y que daños pueden causar (ETA).
<b>3.-Limpieza y desinfección</b>	Importancia de estos, que productos usar, técnicas apropiadas para las labores de limpieza y desinfección.
<b>4.-Manejo de residuos sólidos</b>	Importancia, conocimiento de las responsabilidades asignadas, identificación de residuos y código de colores.

## Programación de actividades

En la programación de las actividades para la capacitación, se tomaron en cuenta las actividades de la empresa, debido a que solo se produce los días viernes, la capacitación se programó para realizarse en una semana de lunes a jueves, dejando el día viernes libre para realizar las actividades normales.

En la tabla 15 se muestra la distribución de las actividades a realizar, los temas y la duración de cada uno de estos.

Tabla 15. Programación de actividades.

<b>Día</b>	<b>Duración (min)</b>	<b>Temas a tratar</b>
<b>1</b>	5	Introducción: bienvenida, invitación a participar y no dudar en preguntar si tienen dudas
	5	Explicación de los beneficios de la capacitación
	30-40	Tema 1: ¿Qué es la higiene personal?
	10	Evaluación del tema
<b>2</b>	10	Ejercicio recordatorio de la sesión pasada
	30-40	Tema 2: Microbiología.
	5	Aclaración de dudas
	10	Evaluación del tema
<b>3</b>	10	Ejercicio recordatorio de la sesión pasada
	30-40	Tema 3: Limpieza y desinfección
	10	Evaluación del tema
	5	Aclaración de dudas
	10	Evaluación del tema
<b>4</b>	10	Ejercicio recordatorio de la sesión pasada
	30-40	Tema 4: Residuos sólidos
	5	Aclaración de dudas
	10	Evaluación del tema
Total de horas	4 h	

Durante cada una de las sesiones ya programadas se entregó al personal un registro de capacitación, en este se registra la asistencia de los participantes.

### **Selección del sistema de evaluación.**

El propósito de la capacitación es que el personal tenga los conocimientos necesarios sobre los temas de interés para la empresa, por lo cual es necesario que estos puedan evaluarse.

Los conocimientos aprendidos en la capacitación, se evaluaron detectando el grado de conocimientos obtenidos por los participantes durante el programa de capacitación para, esto se propusieron evaluaciones por medio de cuestionarios de la siguiente forma: una evaluación diagnóstica, que se realizarían al inicio del proceso de capacitación (a través de preguntas verbales al personal), la cual permitiría verificar el nivel de conocimientos que tenían los participantes antes de iniciar el programa de capacitación. Las siguientes evaluaciones se llevarían a cabo al finalizar cada sección, a través de cuestionarios.

Los criterios para la calificación de los cuestionarios son por escalas por cada una de las preguntas para obtener con esto una calificación final.

La escala de calificación para cada pregunta es la siguiente:

- ✓ 2 puntos si la respuesta proporciona la información completa.
- ✓ 1 punto si la respuesta proporciona sólo una idea general.
- ✓ 0 puntos si la respuesta es incorrecta.

La calificación de cada cuestionario sería realizada por el instructor y los resultados de cada evaluación parcial se entregaría en la siguiente sección; siendo obligación del instructor repasar los temas en los cuales los participantes tuvieron dudas, para considerar que el trabajador aprobó un tema este debe acumular un mínimo de 8 puntos.

Para tener evidencia de que la capacitación se llevó a cabo se propusieron formatos para tenerlos como registro de que el personal recibió capacitación.

## CAPÍTULO III. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 3.1 Lista de verificación

Al aplicar la lista de verificación (ver anexo I) se obtuvieron los puntos de riesgo a muestrear, éstos fueron aquellos que tenían un porcentaje de cumplimiento menor al 30%, los cuales se encuentran sombreados como puede observarse en la tabla 16.

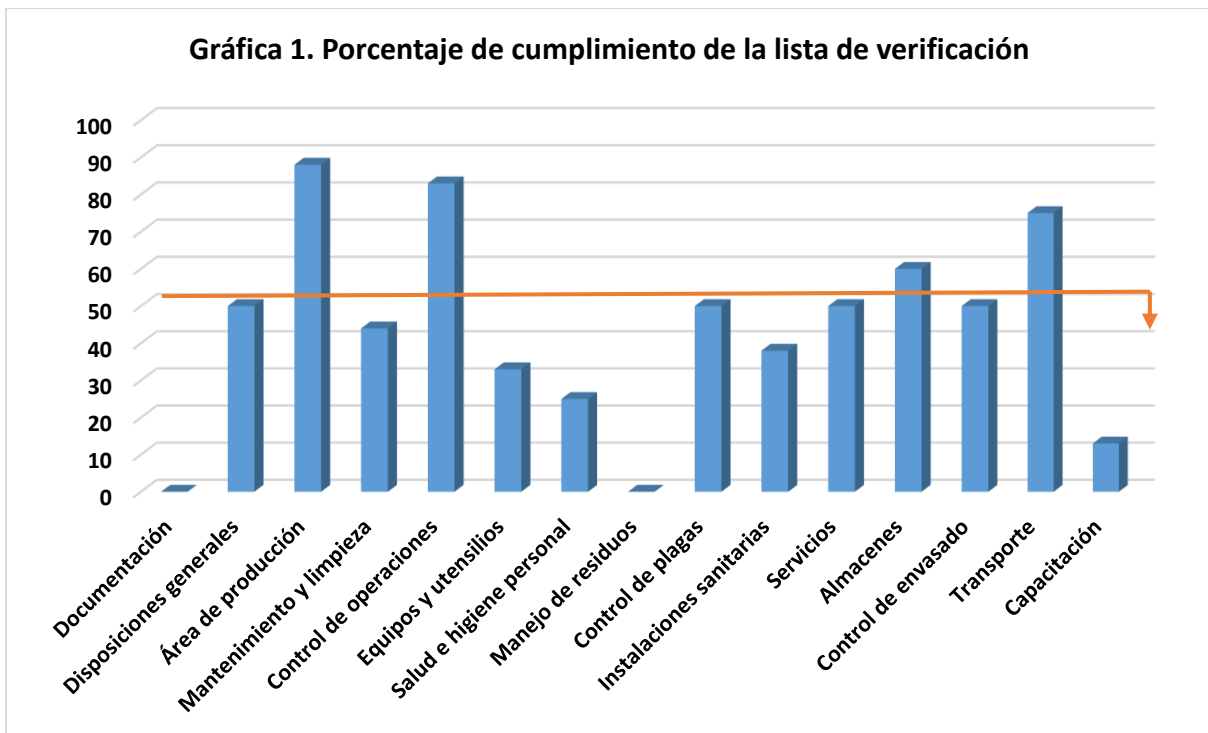
Tabla 16. Resultados de la lista de verificación.

Área	No. de Reactivos	Puntaje	Puntaje obtenido	% Cumplimiento
<b>Documentación</b>	3	6	0	0
<b>Disposiciones generales</b>	4	8	4	50
<b>Área de producción</b>	8	16	14	88
<b>Mantenimiento y limpieza</b>	9	18	8	44
<b>Control de operaciones</b>	3	6	5	83
<b>Equipos y utensilios</b>	3	6	2	33
<b>Salud e higiene personal</b>	10	20	5	25
<b>Manejo de residuos</b>	3	6	0	0
<b>Control de plagas</b>	3	6	3	50
<b>Instalaciones sanitarias</b>	4	8	3	38
<b>Servicios</b>	10	20	10	50
<b>Almacenes</b>	15	30	18	60
<b>Control del envasado</b>	4	8	4	50
<b>Transporte</b>	4	8	6	75
<b>Capacitación</b>	4	8	1	13

La tabla 16 muestra los resultados por áreas de la lista de verificación aplicada, los puntos sombreados son las áreas de riesgo, es decir, los puntos que podían contaminar al producto, estos tenían un porcentaje de cumplimiento menor al 30 por ciento, sin embargo, para asegurar un mejor control de la inocuidad del producto, se tomaron en cuenta para la realización de los programas de autocontrol las áreas que tenían un porcentaje de cumplimiento menor al 50 por ciento, ya que estos representaban un punto muy importante en la elaboración de los helados y cualquier desviación en estos comprometía la inocuidad de los helados en forma de pastel.

De esta forma al contemplar los puntos que tenían un porcentaje menor al 50 por ciento se podía reforzar indirectamente el cumplimiento de otras de las áreas, por ejemplo, en el caso de las instalaciones sanitarias al tomarlo en cuenta a pesar de tener un 38 por ciento, se reforzó el punto de salud e higiene personal, que es un punto de riesgo, así como el mantenimiento y limpieza de instalaciones y equipos.

En la gráfica 1 pueden observarse en donde se obtuvo un porcentaje menor al 50% de cumplimiento, se tomó en cuenta los que tenían contacto directo con el producto y se realizó un muestreo a personal, equipos y utensilios, además del producto para determinar su grado de contaminación.



Como puede observarse el establecimiento no contaba con la documentación necesaria lo cual podría afectar si se requería alguna certificación en la empresa, además de que estos se requieren para cumplimientos legales, para tener un mejor control de la producción y desempeño de la empresa, respecto a los puntos de riesgo, se observó que en el manejo de residuos no se tiene ningún control; la

salud e higiene personal es otro de los puntos de riesgo de contaminación ya que el personal es la principal fuente debido a que no utiliza el uniforme adecuado (como puede observarse en la figura 15); la capacitación presento un 13 % de cumplimiento, la falta de esta originaba que el personal no conociera las buenas prácticas de higiene personal ni la técnica adecuada para el lavado de manos comprometiendo la inocuidad de los productos elaborados.



Figura 15. Uniforme del personal de La Barra.

En lo que respecta a los equipos y utensilios, estos presentaron un 33 % de cumplimiento debido a que no eran de grado alimenticio un ejemplo de estos eran los separadores que se usaban para los helados los cuales eran del cartón en el que se almacenaban los envases usados para el producto final, como se observa en la figura 17; la figura 16 se muestran todos los utensilios que se empleaban en la elaboración.



Figura 17. Congelador.



Figura 16. Almacén de materias primas.

Otro de los puntos que presentaba un bajo porcentaje de cumplimiento eran las instalaciones sanitarias con un 38 %, esto en cuanto a su distribución, insumos y servicios con los que se debían contar; el mantenimiento y limpieza dentro del área de producción no eran adecuados ya que faltaba determinar frecuencias para estas actividades, en el caso de la limpieza se carecía de una estandarización del uso de los detergentes y desinfectantes lo cual determinaba que no se tenía un procedimiento para la realización de esta actividad.

### 3.2 Análisis microbiológico

De acuerdo a los datos obtenidos en la lista de verificación se eligieron los lugares donde se realizó la toma de muestra de las superficies vivas e inertes para comprobar que estas comprometían la inocuidad del producto, así como el muestreo del producto terminado para saber si este se encontraba en los límites establecidos, como puede observarse en la tabla 17.

Tabla 17. Análisis microbiológicos propuestos en los puntos de riesgo de contaminación.

Punto de riesgo	Objeto de muestreo	Cuento microbiológico propuesto	Justificación del conteo
<b>Equipo y utensilios</b>	Tapa de la mezcladora	Mohos y levaduras	Tenía superficies de madera, las cuales podían contaminar al producto debido a que se genera humedad que podría contribuir al crecimiento de mohos y levaduras.
	Cartón	Mohos y levaduras	Tenía contacto directo con el producto terminado y debido a la humedad que se genera podía producir el desarrollo de mohos y levaduras.
	Ventilador	Mohos y levaduras -Coliformes totales	El ventilador tenía mucho polvo debido a la falta de limpieza y cuando se encendía se dispersaba el polvo en toda el área de proceso que podía contaminar con mohos y levaduras o coliformes presentes en el polvo.
<b>Personal</b>	Manos	Coliformes totales <i>Staphylococcus aureus</i>	No contaban con buenas prácticas de higiene en la elaboración de los productos por lo cual podrían ser portadores de bacterias como: Coliformes y <i>Staphylococcus aureus</i> .
<b>Producto terminado</b>	Helado en forma de pastel	Coliformes totales <i>Salmonella spp.</i> Mohos y levaduras <i>Staphylococcus aureus</i>	Debido al contacto directo del helado con las fuentes de posible contaminación como el personal, equipo y ambiente, se realizaron los análisis propuestos para cada uno de los indicadores; se tomó una muestra al azar entre oreo o nutella, descartando al de tiramisú por su contenido de alcohol, el helado de queso con zarzamora se muestreo para los tres análisis realizados, ya que por el empleo de queso comprado a granel presentaba mayor riesgo de contaminación por <i>Salmonella spp.</i>



En la tabla 17 se pueden observar los diferentes tipos de análisis realizados los cuales se seleccionaron de acuerdo al tipo de superficie, lo que podría desarrollarse y los análisis que deben realizarse de acuerdo a las normas oficiales.

Para el análisis del producto se seleccionaron muestras de helado que se encontraban almacenados tomando de los diferentes lotes, desde el que tenía más tiempo de elaboración hasta el más reciente; se tomó una muestra durante cada visita a la microempresa del helado de queso para su análisis debido a que este presentaba más riesgo por su composición, de los otros 3 sabores se eligió uno al azar excluyendo el de tiramisú ya que este contiene licor de café el cual inhibe el desarrollo de microorganismos; a continuación se presentan los resultados obtenidos en cada uno de los análisis propuestos.

### **3.2.1 Coliformes Totales**

Debido a que los coliformes totales son indicadores de contaminación por tierra o una mala higiene personal, se realizó su análisis para corroborar los resultados de la lista de verificación y evaluar con este la limpieza y desinfección en el área de producción; en el caso del personal se pudo evaluar su higiene, debido a que estos manipulaban las materias primas durante la elaboración de los helados; estos factores intervenían de forma directa e indirecta en la inocuidad de los helados en forma de pastel, por lo cual se realizó el análisis al producto determinando así la influencia de los puntos de riesgo en este.

La figura 18 muestra algunos de los resultados de los manipuladores, obtenidos en el conteo de coliformes totales realizados con los métodos rápidos de la marca 3M, en ellos se puede observar el grado de contaminación de estos que se expresa como los puntos a aglomeraciones que pueden observarse sobre las placas petrifilm; en algunos de estos se presentó mayor contaminación como es el caso de la tercera placa de izquierda a derecha, a diferencia de la última en la cual no se observan aglomeraciones.

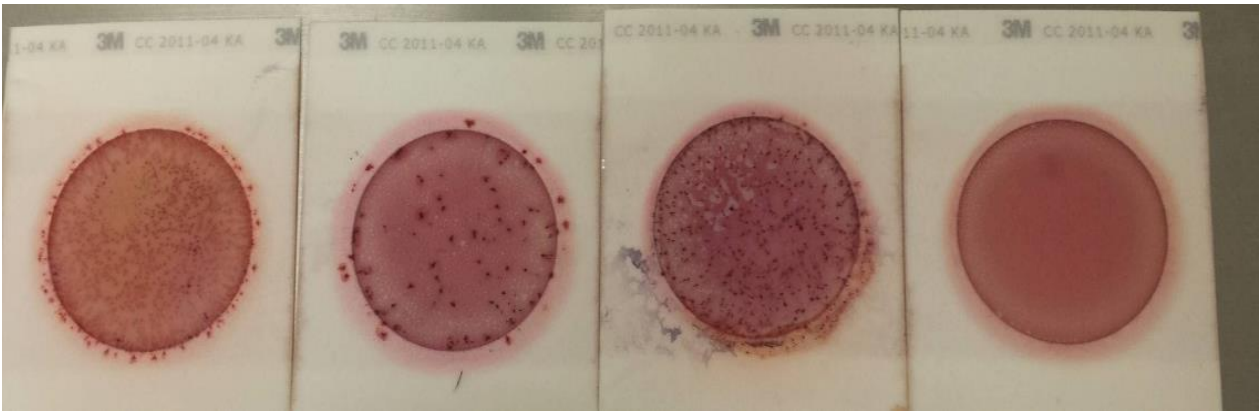


Figura 18. Métodos rápidos de conteos de coliformes totales.

En la tabla 18 se pueden observar los resultados del análisis de coliformes totales durante los tres muestreos realizados.

Tabla 18. Conteo de Coliformes totales en área de producción.

Superficie/producto	Conteo 1	Conteo 2	Conteo 3
Manipulador A (UFC/mano)	$8 \times 10^2$	$9 \times 10^2$	$5 \times 10^2$
Manipulador B (UFC/mano)	$2 \times 10^2$	$2 \times 10^2$	-----
Ventilador(UFC/cm <sup>2</sup> )	$9 \times 10^2$	$3 \times 10^2$	$2 \times 10^1$
Helado al azar(UFC/g)	(oreo) $4 \times 10^1$	(nutella) $3 \times 10^2$	(oreo) $1 \times 10^2$
Helado queso(UFC/g)	$4 \times 10^2$	$3 \times 10^2$	$1 \times 10^2$
Queso (UFC/g)	$8 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	$6 \times 10^2$

Nota: Se coloca (----) en análisis no realizado por ausencia de personal.

Como se puede observar en los resultados de coliformes totales, para el caso de los manipuladores A y B, existe una variación entre estos, debido a que no seguían los mismos hábitos durante la producción de helados en forma de pastel. En el ventilador se dio un descenso en los valores de UFC para cada conteo, esto se atribuye a que en el primer muestreo el ventilador se encontraba lleno de

polvo, el cual fue disminuyendo en cada muestreo debido a la limpieza por parte del personal, lo que se ve reflejado en los resultados.

Para el análisis de los helados tomados al azar se utilizaron dos muestras de oreo y una de nutella, por lo que se puede observar que el helado de oreo presenta menor cantidad de UFC/g a diferencia del de nutella, debido a que el grado de contaminación es diferente por las materias primas utilizadas, ya que en el caso de nutella además de esta, se utiliza vainilla, chocolate líquido y almendras los cuales aportan carga microbiana extra al helado en forma de pastel, comparado con el de oreo que sólo contiene la base y galleta por lo que no tiene la misma probabilidad de contaminación, además de que existía menor manipulación del personal en la elaboración de este; sin embargo entre las muestras de óreo se nota diferencia, ya que en el último muestreo disminuyó la carga bacteriana, esto se atribuye a que el personal se percataba de los errores cometidos durante la elaboración y se tenía mayor cuidado en la higiene personal.

Para el caso particular del helado de queso en forma de pastel podemos observar una alta carga microbiana a comparación de los otros tipos de helado, debido que el queso que se utiliza en la elaboración se adquiría ese mismo día y a granel, por lo cual no se encontraba un estándar en la carga microbiana de este; por esta razón se determinó realizarle análisis a la materia prima que podría estar causando esta contaminación, este caso se determinó que era el queso, ya que es más propenso a la contaminación por la constante manipulación en condiciones variables durante su compra.

Con el análisis del queso se descartó la posibilidad de que se tratara de la base usada para la elaboración de los helados, ya que de ser así los otros dos tipos presentarían una contaminación similar y no mayor a este; al realizar el análisis del queso se encontró que este presentaba una alta carga microbiana lo cual contribuía a la contaminación de coliformes presentes en el helado de queso.

La tabla 19 muestra el resultado de los análisis de cada una de las superficies, el límite permisible de estos y la norma que hace referencia es este límite.

Tabla 19. Conteo de coliformes y límites permitidos.

Superficie / producto	Resultado promedio	Límite permisible	Norma de referencia
Manipulador A (UFC/mano)	$7 \times 10^2$	< 10 UFC/mano	NOM-093-SSA1-1994
Manipulador B (UFC/mano)	$2 \times 10^2$	< 10 UFC/mano	NOM-093-SSA1-1994
Ventilador (UFC/cm <sup>2</sup> )	$6 \times 10^2$	< 200 UFC/cm <sup>2</sup>	NOM-093-SSA1-1994
Helado al azar (UFC/g)	$3 \times 10^2$	<100 UFC/g	NOM-036-SSA1-1993
Helado queso (UFC/g)	$3 \times 10^2$	<100 UFC/g	NOM-036-SSA1-1993
Queso (UFC/g)	$1 \times 10^3$	<100 UFC/g	NOM-243-SSA1-2010

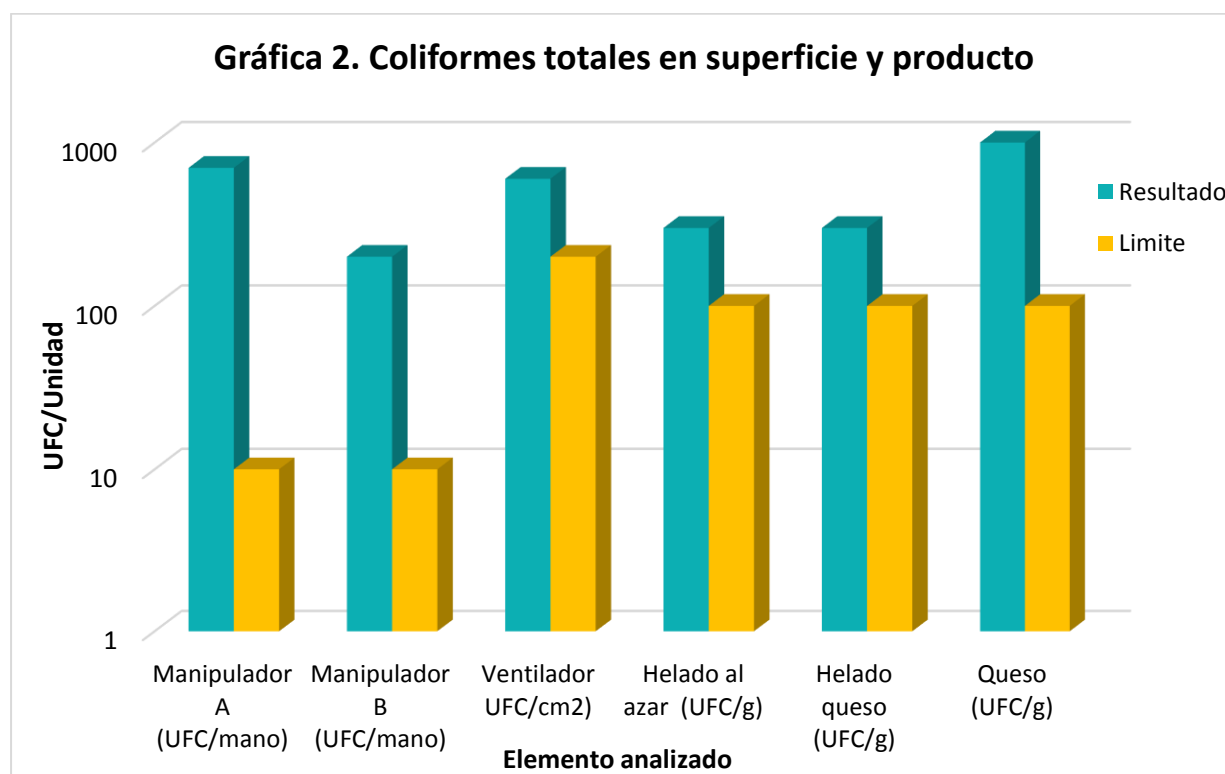
Como puede observarse en la tabla ninguna de las superficies analizadas se encontraba dentro del límite permisible por la norma siendo el queso el que presentaba un mayor grado de contaminación y por consecuencia el helado de queso tenía un alto grado de contaminación, esto se debía al origen de la materia prima en este caso el queso y la manipulación de este, con estos resultados se pudo determinar la influencia de la falta de buenas prácticas del personal en la inocuidad del producto, ya que al no contar con estas se tiene un producto contaminado por coliformes, que provienen del manipulador y de la falta de limpieza en el área.

En la gráfica 2, al comparar los resultados de superficies vivas, inertes y producto obtenidos con los establecidos por las Normas Oficiales, se denota que están fuera de los límites; teniendo una contaminación mayor de coliformes en los manipuladores, además se observa diferencia entre el manipulador A y el B, ya que estos realizaban diferentes actividades durante la producción, el manipulador A presentaba un mayor grado de contaminación, este es el que se encargaba de la manipulación de los utensilios y preparación de los helados, mientras que el manipulador B solo actuaba como auxiliar en el proceso lavando utensilios.

Esta tendencia de que el manipulador o cocinero presente una mayor carga microbiana a comparación del auxiliar es muy común tal y como puede observarse en estudios realizado en otras investigaciones, como es el caso de un análisis realizado a personal encargado de la preparación de alimentos en el Centro de Internamiento Especial de Adolescentes; sin embargo esto varía de acuerdo a las actividades de cada cocinero y auxiliar (Rosas, M. *et. al*, 2012).

Para el caso del ventilador el resultado obtenido es tres veces el valor límite permitido, lo cual ratificaba la inadecuada limpieza y desinfección en las superficies inertes en las que era mayor la contaminación si no se limpiaban y desinfectaban adecuadamente. En el producto se puede observar que el valor obtenido era tres veces mayor al límite establecido, esto puede atribuirse a que en el producto se concentraba la contaminación que podía provenir de los manipuladores y del medio ambiente en el que se elaboraban, por lo tanto al tener presencia de coliformes en los manipuladores y el ventilador que influye en el medio ambiente en el que se elaboraban se contaminaba directamente al producto.

Del análisis realizado a la materia prima con más riesgo debido a su obtención, el queso, se observó que, éste era tres veces mayor al límite establecido, siendo uno de los posibles focos de contaminación en el helado de queso; ya que al comparar con estudios anteriores de queso de diferentes queserías, se determina que el recuento de estas bacterias coliformes es uno de los medios más significativos para la apreciación de la calidad higiénica de la leche (Gonzales, U. *et. al.*, 2002).



### 3.2.2 *Staphylococcus aureus*

Para determinar la presencia de contaminación a partir de piel, boca y fosas nasales de los manipuladores, alimentos y materias primas de origen animal contaminados, se realizó un análisis de *Staphylococcus aureus*; en la tabla 20 se presentan los resultados obtenidos durante los análisis realizados.

Tabla 20. Análisis de *Staphylococcus aureus* en manipuladores, producto y materia prima.

Superficie/producto	Conteo 1	Conteo 2	Conteo 3
Manipulador A (UFC/mano)	$1 \times 10^2$	$7 \times 10^2$	$7 \times 10^2$
Manipulador B (UFC/mano)	$1 \times 10^1$	$3 \times 10^2$	N/A
Helado de Queso (UFC/g)	$6 \times 10^2$	$7 \times 10^2$	$3 \times 10^3$
Helado al azar (UFC/g)	(oreo) ausente	(nutella) ausente	(oreo) ausente
Queso (UFC/g)	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^3$	$9 \times 10^2$

Nota: Se coloca (N/A) en análisis no realizado por ausencia de personal.

En la tabla anterior pueden observar los valores obtenidos en las 3 visitas a la microempresa, durante estas en general se puede ver un aumento en el número de UFC del primer día con respecto al tercero; en el caso del manipulador A, el cual es el que tenía más contacto con el producto se obtuvo un aumento del primer muestreo al segundo debido a que en el primer muestreo el personal estaba por terminar la producción y se lavaron las manos con detergente y cloro, lo cual redujo la carga microbiana presente, además de esto el manipulador A se encontraba enfermo de gripe durante los dos muestreos siguientes lo cual influyó en la carga microbiana que presentaba.

Los hábitos del personal y la influencia de su estado de salud se ve reflejado en la inocuidad del producto ya como se demuestra en estudios anteriores las fosas nasales son el principal hábitat del *Staphylococcus aureus*, aunque también se encuentra presente en heridas infectadas, quemaduras, tracto urogenital, gastrointestinal y casi cualquier secreción corporal siendo las manos de los manipuladores las principales vías de contaminación tal como se cita en microbiología general de

*Staphylococcus aureus*: Generalidades, patogenicidad y métodos de identificación (Zendeja, G. et. al 2014 ).

En el caso del manipulador B solo se realizaron dos muestreos debido a que la persona se dio de baja en la planta, el manipulador B se encarga de la limpieza de utensilios por lo cual este presenta una carga menor durante los muestreos por el uso de detergente durante las actividades a comparación del manipulador A.

En el caso del helado de queso se puede observar la misma tendencia en el incremento de UFC, esto debido a la carga microbiana que contenía el queso utilizado para su elaboración así como la manipulación de este por parte del personal, el cual como puede observarse también aumento su carga microbiana influyendo de manera directa en el producto.

Según (Lujan, D. et.al., 2006) en su evaluación de la presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos frescos, en Latinoamérica entre el año 1993 y 2002 se presentaron 719 brotes debido a infección estafilocócica que afectaron a 27693 personas de las cuales 3 fallecieron; *Staphylococcus aureus* es encontrado en la piel y mucosas de los humanos, y estos pueden llegar a los alimentos de muchas fuentes, pueden contaminar los alimentos por conducto de quienes manejan o preparan los mismos que tengan infecciones agudas o por portadores sanos que los albergan en fosas nasales y garganta.

La presencia de estos en los alimentos se asocia a una inadecuada manipulación o al empleo de materias primas contaminadas; por lo tanto el incremento de UFC en el helado de queso va relacionado con los ingredientes que componen al helado, así como las prácticas por parte del personal operativo.

Este comportamiento no se presenta en el helado tomado al azar (nutella y oreo), debido a que sus componentes no presentaban riesgos significativos, por ser de proveedores comerciales que proporcionaban la seguridad de que los productos eran elaborados bajo estándares de calidad, además de que en estos helados no se requería de una operación en donde el personal estuviera en contacto directo con el producto (picado, desmenuzado, etc.)

Tabla 21. Resultados del conteo de *Staphylococcus aureus* en superficies y producto.

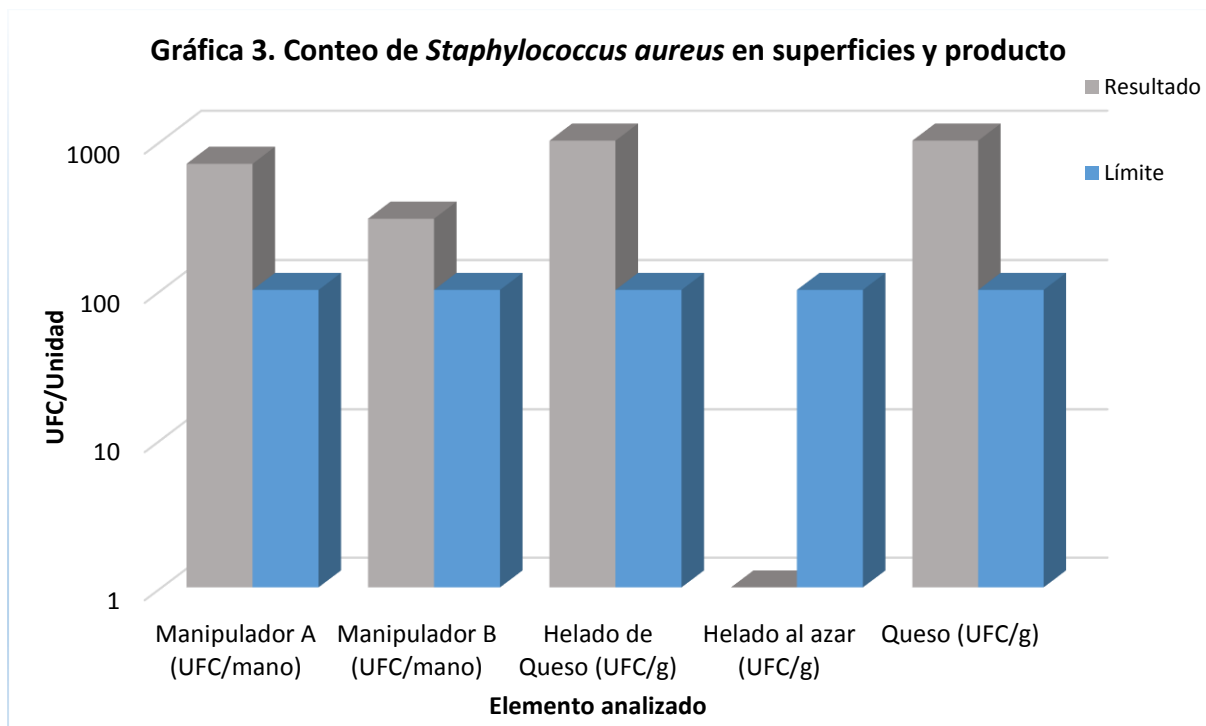
Superficie / producto	Resultado promedio	Límite permisible	Norma/ Referencia
Manipulador A (UFC/mano)	$7 \times 10^2$	< 100 UFC	RM N° 363-2005/MINSA
Manipulador B (UFC/mano)	$3 \times 10^2$	< 100 UFC	RM N° 363-2005/MINSA
Helado de Queso (UFC/g)	$1 \times 10^3$ UFC	<100 UFC	NOM-243-SSA1-2010
Helado al azar (UFC/g)	ausente	<100 UFC	NOM-243-SSA1-2010
Queso (UFC/g)	$1 \times 10^3$ UFC	<100 UFC	NOM-243-SSA1-2010

Para el límite de *Staphylococcus aureus* en superficies vivas se tomaron como referencia datos de la Resolución Ministerial N°363-2005 norma sanitaria para el funcionamiento de restaurantes y servicios afines de Perú.

La gráfica 3 muestra los valores de *Staphylococcus aureus* obtenidos así como los límites permitidos, donde se puede observar que el helado tomado al azar cumple con los límites establecidos, ya que no hay presencia de UFC; el manipulador “B” también se encuentra en el límite de lo establecido con 100 UFC, sin embargo, esto no puede considerarse dentro del cumplimiento ya que sólo se realizaron dos muestreos por ausencia de este manipulador.

El manipulador “A”, presentó un valor siete veces mayor al límite establecido, esto debido a las malas prácticas de higiene personal, además de que se encontraba enfermo de gripe lo cual aumentaba la carga microbiana que este presentaba, en especial *Staphylococcus aureus* por las secreciones corporales, esto se vio reflejado a su vez en el helado de queso el cual contiene ingredientes que son manipulados directamente por el operador “A” por lo cual se tienen valores tres veces mayores al límite.





En la figura 19 se muestra un ejemplo de una placa petrifilm del manipulador “A”, pueden observarse algunos puntos en la placa que expresan la presencia de *Staphylococcus aureus*; la materia prima que aporta una carga microbiana alta es el queso, debería estar por debajo de 100 UFC y es mayor al límite; por lo tanto se puede decir que el manipulador “A” y el queso como materia prima son agentes causantes de la contaminación en el helado de queso.

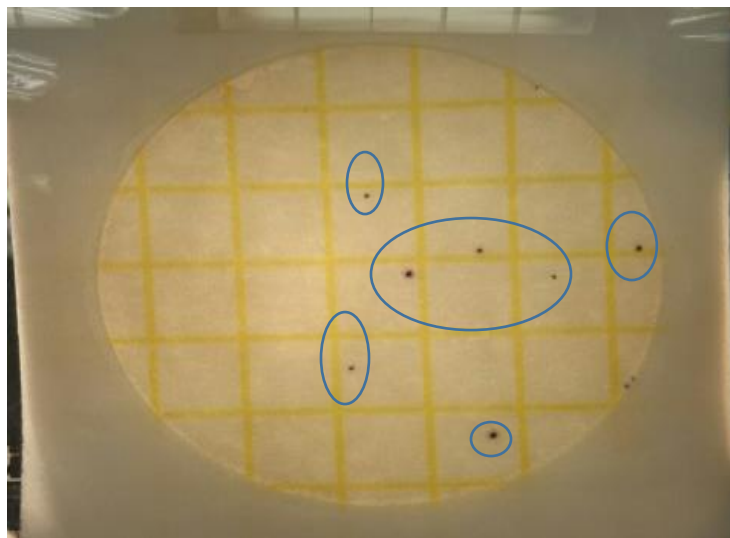


Figura 19. Conteo de *Staphylococcus aureus* en placa petrifilm.

### 3.2.3 *Salmonella*

Se realizó un análisis de *Salmonella spp.* en los helados tipo pastel para determinar si estos cumplían con los límites establecidos en las normas oficiales, debido a que este es un microorganismo patógeno e indicador de deficiencias higiénico-sanitarias y de conservación, de acuerdo a lo establecido en la NOM-036-SSA1-1993.

En la figura 20 y 21 se muestran algunos ejemplos del análisis en agar Verde Brillante; como puede observarse en el helado de queso, es decir la figura 21 se tiene una mayor carga microbiana a comparación del helado al azar, de esta forma se sigue la tendencia de los otros análisis en los que se presentaba mayor contaminación a comparación de las otras muestras.



Figura 21. Análisis *Salmonella spp.* En helado de queso.



Figura 20. Análisis *Salmonella spp.* En helado al azar.

Cabe mencionar que el sembrado de las muestras se realizó en las mismas condiciones por lo cual se descarta la posibilidad de contaminación del medio ambiente, ya que se elaboraron en un medio estéril.

En la tabla 22 se muestran los resultados obtenidos durante el análisis de *Salmonella spp* realizados durante tres muestreos a los helados en forma de pastel y el queso como materia prima.

Tabla 22. Resultados de análisis de *Salmonella spp*.

Producto	Muestreo 1 (UFC/g)	Muestreo 2 (UFC/g)	Muestreo 3 (UFC/g)
Helado queso	negativo	negativo	Posible positivo
Helado tomado al azar	negativo	negativo	negativo
Queso	negativo	negativo	negativo

Como se observa en la tabla 22, los resultados obtenidos fueron negativos durante los muestreos, tanto en productos como en el queso, en el caso del tercer muestreo al helado de queso, dio como resultado la posible presencia de *Salmonella spp*. siguiendo los lineamientos establecidos por la NOM-114-SSA1-1994 se realizó un aislamiento diferencial, lo cual dio como resultado la presencia de colonias con apariencia similar a las características de la *Salmonella spp*. como se muestra en la figura 22 donde se presentan colonias pequeñas redondas y de color rosado.



Figura 22. Aislamiento en medio selectivo para *Salmonella spp*.

Para descartar que se tratara de otro microorganismo se realizó una tinción de Gram y se observaron cocos gram negativos los cuales morfológicamente no son compatibles con *Salmonella spp.*, ya que esta es gram positiva; descartando de esta forma la presencia de *Salmonella* en el tercer muestreo.

Esto indica que la contaminación microbiológica de las materias primas como es el queso, la base para el helado y los manipuladores, no proviene de materia fecal; sin embargo al presentar valores superiores al límite en coliformes y *Staphylococcus aureus* denota un una posible contaminación por polvo y por el contacto del producto con partes del cuerpo de los manipuladores como la boca y fosas nasales durante el proceso.

En la tabla 23 se presentan los resultados del tercer análisis de las muestras después del asilamiento de los posibles positivos y de los límites permitidos de *Salmonella spp.* en el helado, el cual debe ser ausente, ya que al ser este un microorganismo patógeno no se tiene ningún límite de este en los alimentos.

Tabla 23. Resultados del análisis de *Salmonella spp.*

<b>Producto</b>	<b>Resultado (UFC/g)</b>	<b>Límite permisible(UFC/g)</b>	<b>Norma/ Referencia</b>
<b>Helado queso</b>	Ausente en 25 g	Ausente en 25g	NOM-036-SSA1-1993
<b>Helado al azar</b>	Ausente en 25 g	Ausente en 25 g	NOM-036-SSA1-1993
<b>Queso</b>	Ausente en 25 g	Ausente en 25 g	NOM-243-SSA1-2010

Como se observa en la tabla 23 no se tiene ningún resultado positivo en cuanto a *Salmonella spp.* siendo este un parámetro muy importante ya que como puede observarse no se tiene un límite permisible de acuerdo a la norma, esto por ser una bacteria patógena.

### 3.2.4 Mohos y levaduras

Debido a la presencia de polvo dentro de las áreas de producción se decidió realizar un análisis de mohos y levaduras los cuales son indicadores del grado de higiene ambiental dentro de una empresa, ya que estas pueden expandirse en el ambiente debido a su amplia capacidad de dispersión de las esporas fúngicas, provocando con facilidad y frecuencia problemas de producción y conservación de alimentos, así como problemas de tipo sanitario.

En la tabla 24 se muestran los resultados obtenidos en el análisis a superficies inertes que tienen contacto directo con el producto, así como el análisis al producto.

Tabla 24. Resultados del análisis de mohos y levaduras en superficies y producto.

<b>Superficie/producto</b>	<b>Conteo 1</b>	<b>Conteo 2</b>	<b>Conteo 3</b>
Equipo (UFC/cm <sup>2</sup> )	1x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>2</sup>	6x10 <sup>1</sup>
Cartón (UFC/cm <sup>2</sup> )	6x10 <sup>2</sup>	5x10 <sup>2</sup>	1x10 <sup>1</sup>
Ventilador (UFC/cm <sup>2</sup> )	7x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>2</sup>
Helado al azar (UFC/g)	2x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>1</sup>	0
Helado queso (UFC/g)	2x10 <sup>3</sup>	7x10 <sup>2</sup>	1x10 <sup>3</sup>
Queso (UFC/g)	6x10 <sup>2</sup>	0	0

Para el caso del análisis de mohos y levaduras se observó que el equipo durante los tres muestreos presentaba una variación en los valores de UFC/cm<sup>2</sup>, esto puede deberse a la limpieza realizada previa al muestreo la cual afectó los resultados de forma considerable ya que las muestras no se tomaron en las mismas condiciones, esto debido a que las actividades de limpieza no están estandarizadas.

El cartón presenta una disminución de UFC/cm<sup>2</sup> en los tres muestreos, notándose una disminución de la carga microbiana, debido a que durante los muestreos se tomó el mismo cartón para notar la evolución de este, lo que provocó que al tomar la muestra se disminuyera la carga microbiana; en el ventilador se observó la misma tendencia a disminuir en el muestreo uno y dos, sin embargo en el conteo dos y tres se mantuvo constante el resultado esto se atribuyó a la limpieza realizada, además de la disminución de la carga por muestreos anteriores.

En el caso del producto, el helado tomado al azar presentaba una disminución en la cantidad de colonias presentes, mientras que en el helado de queso era variable, ya que en el segundo conteo se pudo observar un valor menor y un aumento en el tercer muestreo debido a que el queso utilizado para su elaboración no estaba estandarizado porque era comprado a granel, además de que las condiciones del medio ambiente no fueron iguales durante los muestreos provocando un aumento o descenso en los resultados.

De acuerdo al análisis realizado al queso se pudo determinar que no cumple con los límites establecidos; ya que como puede observarse en el primer conteo se tiene un aumento en las colonias, sin embargo en el muestreo dos y tres se presenta ausencia de estos, lo cual además de denota que las condiciones de muestreo y toma de muestra no fueron iguales, la ausencia de mohos y levaduras, se atribuye a que estos son de lento crecimiento y no competitivos a comparación de las bacterias (Orberá, T., 2004), por lo tanto estos se vieron disminuidos en el queso, en donde predominaron las bacterias, siendo este una fuente de contaminación en el helado de queso.

La tabla 25 muestra los resultados del análisis para mohos y levaduras, así como el límite permitido y las normas usadas como referencias; se tomaron como referencia los límites establecidos en Standard Methods for the examination of Dairy Products; tomando límites para las superficies y el ventilador, el cual influyó directamente en el ambiente durante la producción.

Tabla 25. Resultados del conteo de mohos y levaduras en superficies y producto.

Superficie / producto	Resultado promedio	Límite permisible	Norma/ Referencia
Equipo (UFC/cm <sup>2</sup> )	1x10 <sup>2</sup>	≤ 15	Standard Methods for the examination of Dairy Products.
Cartón (UFC/cm <sup>2</sup> )	3x10 <sup>2</sup>	≤ 15	Standard Methods for the examination of Dairy Products.
Ventilador (UFC/cm <sup>2</sup> )	4x10 <sup>2</sup>	≤ 15	Standard Methods for the examination of Dairy Products.
Helado al azar (UFC/g)	9x10 <sup>1</sup>	≤ 50	NOM-036-SSA1-1993
Helado queso (UFC/g)	4x10 <sup>2</sup>	≤ 50	NOM-036-SSA1-1993
Queso (UFC/g)	2x10 <sup>2</sup>	100	NOM-243-SSA1-2010

Como puede observarse en la tabla 25 los valores de mohos y levaduras en el equipo, cartón y ventilador superan demasiado el límite establecido, esto denota que las condiciones de limpieza en estos no son las adecuadas y se requiere estandarizar las operaciones de limpieza; en el caso del producto se puede notar una mayor contaminación en el helado de queso y en el queso, los cuales

duplican el valor límite establecido, a comparación del helado al azar que no presenta la misma carga microbiana de estos.

En la figura 23 se puede observar un ejemplo de como se observa el crecimiento de mohos y levaduras del helado de queso en placa petrifilm, que se expresa en forma de manchas verdes en la placa en el caso de mohos y en forma de puntos negros en el caso de las levaduras.

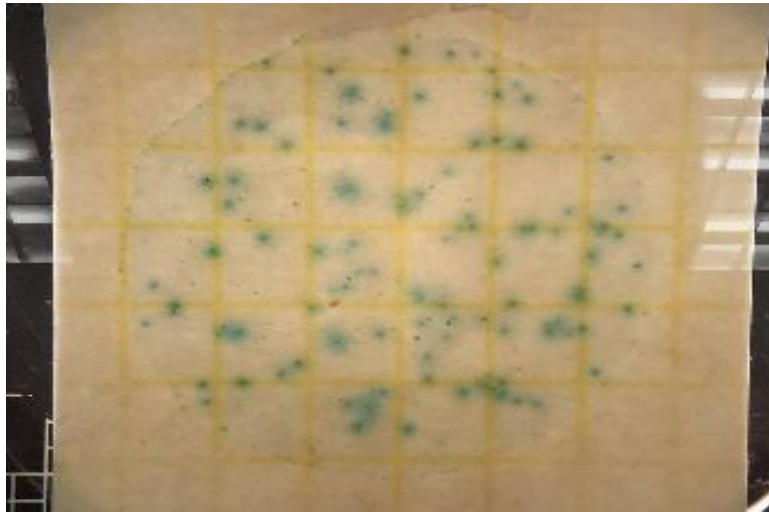
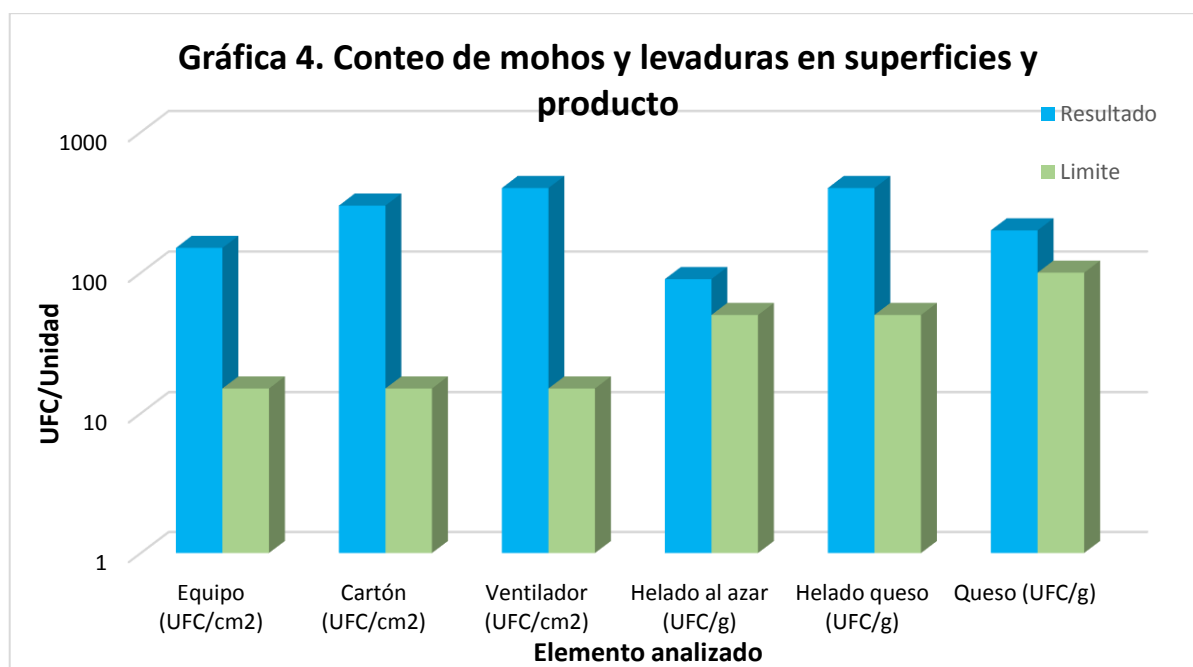


Figura 23. Cuento de mohos y levaduras del helado de queso.

En la gráfica 4 se muestran los valores obtenidos en el análisis de mohos y levaduras en superficies inertes y producto, comparado con el límite permitido, demostrando que ninguno de estos cumple, ya que durante el muestreo se observó presencia de polvo en el ventilador, obteniéndose un valor de  $4 \times 10^2$  UFC/cm<sup>2</sup>, el polvo contenido en el ventilador se dispersaba en el ambiente durante la producción contaminando al producto expuesto, en un caso similar se encontraba el cartón con  $3 \times 10^2$  UFC/cm<sup>2</sup>, debido a que el cartón utilizado procedía de las cajas de envases utilizados para contener el producto, el cual además de no ser inocuo porque es el que tiene contacto directo con el transporte y manos de manipuladores, por sus características permiten la absorción de humedad y por lo tanto el desarrollo de mohos y levaduras.

Tanto el helado de queso como el queso presentan los valores más alejados del límite permitido, ya que el queso usado como materia prima en el helado presenta un valor alto de contaminación y afectaba directamente al helado de queso; en el caso del equipo y el helado tomado al azar los resultados obtenidos no presentaban una gran variación con respecto a los límites, comparados con el resto de los resultados los cuales presentan un mayor grado de contaminación, no solo en mohos y levaduras si no también bacteriana.



A partir de los resultados obtenidos durante la inspección y análisis del área de producción de la microempresa, se propusieron los programas de autocontrol que satisfacen las necesidades de esta; la cual carece de buenas prácticas de manufactura por parte del personal, las instalaciones no cuentan con una área determinada para el depósito de los residuos sólidos, además de requerir la documentación para futuras certificaciones.

### 3.3 Programas de autocontrol

Además de la evaluación del área de producción de la microempresa, el objetivo de este proyecto fue determinar cuáles serían los programas de autocontrol a desarrollar y proponer las actividades a realizar para cada uno de estos; para la elaboración de los procedimientos se propuso asignarles un código en el cual se usaron estas siglas para el documento correspondiente: procedimiento (PT), reglamento (REG) o registro (RE), más las iniciales del procedimiento y el consecutivo de cada uno, a continuación se muestran ejemplos de la codificación:

- ✓ PT-BPM-01 : procedimiento de BPM's
- ✓ REG-HP-01 : reglamento de Higiene personal (HP)
- ✓ RE-DR-01 : registro de disposición de residuos (DR)

En la tabla 26 se muestran los programas propuestos para la microempresa; estos de acuerdo a la lista de verificación realizada y al análisis microbiológico, con base en estos se determinó la elaboración de los procedimientos como el de capacitación, para concientizar al personal sobre la influencia de sus actividades en la inocuidad de los helados en forma de pastel; el programa de buenas prácticas de



manufactura, para reforzar la realización de las actividades; un programa de limpieza y desinfección, para estandarizar esta labor y tener un mejor control de la limpieza de los equipos e instalaciones y finalmente un procedimiento de disposición de residuos, para mantener una correcta recolección y almacenamiento de estos, evitando contaminación por acumulación y la presencia de plagas.

Tabla 26. Programas de autocontrol desarrollados.

<b>Área</b>	<b>Programa de autocontrol</b>	<b>Acciones correctivas</b>
<b>Documentación</b>	Programa de limpieza y desinfección, Manejo de Residuos sólidos, BPM's y Capacitación.	Se elaboraron los formatos necesarios en cada uno de los programas de autocontrol.
<b>Equipos y utensilios</b>	Programa de limpieza y desinfección.	Se estableció el plan maestro de limpieza. Se elaboró el procedimiento, así como formatos de limpieza y desinfección.
<b>Salud e higiene personal</b>	Programa de BPM's.	Se elaboró el procedimiento de capacitación. Ayudas visuales en áreas productivas para fomentar las buenas prácticas. Ayuda visual para el lavado de manos. Ayuda visual del uso adecuado del uniforme para entrar a planta. Ayuda visual condiciones de salud personal.
<b>Manejo de residuos sólidos</b>	Programa de manejo de residuos sólidos	Se realizó el procedimiento y formatos de los días y horarios para recolección de residuos. Utilizar recipientes adecuados y debidamente rotulados para el transporte de desechos.
<b>Capacitación</b>	Programa de capacitación para personal del área de alimentos.	Se propusieron elementos para la capacitación del personal en la empresa, esta capacitación incluyó: Higiene del personal, microbiología, limpieza y desinfección y manejo de residuos.

### **3.3.1 Programa de Buenas Prácticas de Manufactura.**

La implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura contribuye a:

- Reducir el riesgo de causar daño a la salud del consumidor.
- Tener una operación más eficiente por reducción de pérdidas de producto, al protegerlo de contaminaciones.
- Formar una imagen de calidad al elaborar mejores productos.
- Evitar al empresario sanciones por parte de las autoridades sanitarias.

El aplicar adecuadamente las buenas prácticas en el proceso de transformación de alimentos, ayuda a reducir significativamente el riesgo de intoxicaciones, pérdidas de producto, etc. al protegerlo contra contaminaciones y contribuyendo a formar una imagen de calidad y a su vez evitar sanciones legales por las autoridades correspondientes (Escamilla, 2007).

- **Documentos para la implementación de las BPM's**

En la microempresa Helados La Barra será obligatorio que todo trabajador al ingresar por primera vez a la planta de trabajo, se le dé una capacitación sobre la importancia de las prácticas de higiene personal, apoyándose del reglamento, el cual se presenta en el anexo “II” inciso A).

En la elaboración de alimentos uno de los aspectos fundamentales es respetar al máximo las normas esenciales relacionadas con las buenas prácticas higiénicas; en el cumplimiento de estas buenas prácticas resulta básica la formación del personal manipulador, aunque el conocimiento de las normas debe extenderse no sólo para las personas que trabajan en la industria alimentaria, sino también en el ámbito familiar (Pacheco & Juárez, 2005).

Para el desarrollo de las Buenas prácticas de manufactura en la empresa Helados La Barra, se realizaron los siguientes procedimientos de los cuales se muestran algunos ejemplos de estos en los anexos:

- **Procedimiento de higiene personal**

Iniciando con los procedimientos para el programa de BPM's, se elaboró el de higiene personal, ver anexo “II” inciso B), el cual aborda los cuidados personales que deberá tener el operador; abarcando los aciertos y desaciertos dentro de la planta procesadora de helados.

- **Procedimiento de lavado de manos**

En este podemos observar el correcto lavado y desinfección de manos, el cual deberá ser aplicado por todo el personal dentro de la planta procesadora de helados, con especial cuidado el personal que tenga contacto directo con el producto, ver anexo “II” inciso C).

- **Procedimiento para el uso de cofia y cubre boca**

Se estima que existen 100 millones de bacterias por cada mililitro de saliva que contiene la boca, están conformados por más de 600 especies de bacterias diferentes, de las cuales algunas pueden ser patógenas, dentro de estas bacterias se encuentra el *Staphylococcus aureus* que en el análisis realizado se encuentra fuera del límite permitido; es por esto que el uso correcto de la cofia y cubre bocas tiene un papel muy importante dentro de las buenas prácticas, siendo estos una barrera entre el personal y el producto; debido a esto se realizó un procedimiento para el uso de cofia y cubre bocas en el cual se describe la correcta colocación de estos, la importancia de su utilización y el periodo de cambio.

- **Procedimiento de uniforme y de protección personal**

Existen muchas razones por la cual es importante portar un uniforme laboral, siendo la más importante la de la seguridad, el equipo de protección personal protege al operario de riesgos y accidentes, así como el uniforme protege al producto del personal.

La Barra proporcionara uniformes a sus empleados para proteger la inocuidad del producto en este caso se hace uso de mandiles, guantes, cofia y cubre bocas para el personal, en el procedimiento elaborado se citan las responsabilidades del personal, así como los compromisos de la empresa para la entrega de estos y el monitoreo de su utilización.

- **Procedimiento para el control de enfermedades contagiosas**

Dicho procedimiento trata sobre las prevenciones que deben de tener el encargado para detectar a las personas que puedan ser un peligro potencial en la seguridad de los alimentos, esto debido a síntomas comunes en enfermedades contagiosas previniendo de esta forma la contaminación de los helados en forma de pastel, ya que actualmente se permitía al personal laborar enfermos y en condiciones no aptas para el proceso.

- **Procedimiento para almacenamiento**

- a) Materias primas**

La importancia del almacenamiento de materias primas radica en evitar que se dañen o se puedan desarrollar microorganismos, que puedan dañar al producto; además que su correcto acomodo y organización aumentará la vida útil del producto y así no generar pérdidas económicas; para esto se determinó como se realizaría el acomodo del material respetando las Primeras Entradas Primeras Salidas (PEPS).

- b) Material de limpieza**

En este procedimiento se encuentra el correcto acomodo y manejo de los productos de limpieza, esto para evitar la contaminación química proveniente de dichos productos hacia los alimentos, ya que no se tenía un control en el almacenamiento de estos, representando un riesgo para el producto; en el procedimiento se determinó la delimitación y control del acceso al área de almacenamiento de estos y los responsables de la verificación de las condiciones de este.

- c) Producto terminado**

Es importante tener ciertas consideraciones en el almacenamiento del producto terminado, siendo este el helado en forma de pastel, el cual debe conservar ciertas características físicas y organolépticas durante toda la cadena de producción y almacenamiento juega un papel importante para conservar dichas características.

El procedimiento desarrollado señala el almacenamiento por tipo de helado, para evitar la contaminación cruzada, además del periodo en que deben permanecer almacenados, orden respetando las PEPS y el materia que se usaría para la separación de estos, evitando usar materiales que comprometan la inocuidad del producto terminado.

- **Procedimiento para evitar la contaminación cruzada**

En este procedimiento se abarcan varios aspectos de la contaminación cruzada, como es la microbiológica, física y química, en el cual se dan ciertas recomendaciones para evitar el traslado de contaminantes por parte de errores comunes en la elaboración de los helados en forma de pastel los cuales tienen ingredientes que alérgenos.

### **3.3.2 Programa de limpieza y desinfección**

- **Documentos que se requieren para el programa**

Dada la importancia de garantizar la eficacia de los procesos de limpieza y desinfección, así como su seguimiento, en Helados La Barra se deberá de contar con los siguientes documentos:

- Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanidad (POES).
- Fichas técnicas de los productos de limpieza y desinfección utilizados en cada operación.
- Plan maestro de limpieza y desinfección.

Dichos documentos deben incluir la descripción detallada de la metodología aplicada para cada superficie y equipo, la frecuencia así como el personal encargado de la misma, deben de estar actualizados y ser accesibles al personal que realiza las inspecciones (Pacheco & Juárez 2005).

- **Procedimientos Operativos de Sanidad (POES)**

Los POES son procedimientos elaborados para las personas involucradas directamente en el área de proceso; este documento escrito no impone nuevos requisitos sanitarios, sino que establece el proceso que asegura el cumplimiento de los requisitos de la limpieza y desinfección (Guzmán 2008). A continuación se mencionan los procedimientos realizados, sin para fines del proyecto solo se presenta los primeros dos como ejemplo en los anexos:

- Procedimiento operativo de sanidad para instrumentos, ver anexo “III” inciso A).
- Procedimiento operativo de sanidad para pisos, paredes y techos, ver anexo “III” inciso B).
- Procedimiento operativo de sanidad para equipo “mezcladora.
- Procedimiento operativo de sanidad para equipo “congelador”.
- Procedimiento operativo de sanidad para equipo “ventilador”.
- Procedimiento operativo de sanidad para equipo “licuadora”.
- Procedimiento operativo de sanidad para equipo “microondas”.
- Procedimiento operativo de sanidad para equipo “mesas y superficies”.

- **Fichas técnicas de los productos de limpieza y desinfección**

Para la implementación de los Procedimientos Operativos de Sanidad, se recomiendan los siguientes agentes de limpieza y desinfección provenientes de la empresa Diken international, esto considerando la composición química del helado y los beneficios de dichos agentes de limpieza y desinfección.

✓ DETERGENTE Lk ECONO CHLOR:

- Desengrasante con alcalinidad moderada, alta capacidad de remoción de grasas animales y vegetales.
- Usos más frecuentes: plantas procesadoras de alimentos, embutidos, plantas de lácteos, panificación procesadoras de vegetales, plantas de dulces, confitería, limpieza por alta espuma y espumadora.
- Ventajas principales: Combina en forma versátil agentes alcalinos con mayor proporción de solventes para incrementar su efectividad de disolver materia orgánica, al costo más bajo del mercado
- La ficha técnica está disponible en el anexo “III” inciso C).

✓ SANITIZANTE DOUBLE QUAT:

- Hecho a base de sales cuaternarias de amonio al 10%, formulado para ser usado sobre superficies de contacto directo con el alimento.
- Usos mas frecuentes: areas y equipos de contacto directo, charca sanitaria, sanitizante de meterles suaves, etc.
- Ventajas principales: amplio espectro,baja corrosividad y el mejor costo del mercado.
- La ficha técnica está disponible en el anexo “III” inciso D).

• **Plan maestro de limpieza y desinfección**

En este se encuentran las tareas a realizar, así como los encargados de realizarlas, la frecuencia con la que se debe limpiar y desinfectar cada uno de los equipos y utensilios empleados en la elaboración del helado en forma de pastel ver Anexo“III” inciso E).

**3.3.3 Programa de manejo de residuos sólidos**

Para el manejo de los residuos sólidos debe contarse con instalaciones, áreas, recursos y procedimientos que garanticen la eficiente labor de recolección, conducción, almacenamiento interno, clasificación, transporte y disposición de acuerdo a lo establecido en las normas de higiene y salud.

Debido a las deficiencias encontradas en la recolección de residuos como lo indica la lista de verificación, se desarrolló un procedimiento ya que La Barra no cuenta con un sistema de recolección programado o contenedores de basura definidos para el área y lo que se genera durante la producción, para lo cual se llevaron a cabo las siguientes actividades.

### 3.3.3.1 Desarrollo del programa de manejo de residuos solidos

El desarrollo del programa de manejo de residuos en las instalaciones de La Barra se realizó en base a las visitas y la lista de verificación, identificando los principales factores de riesgo que pudieran causar una contaminación cruzada, de esta forma se analizaron cada uno de los puntos del tema de manejo de residuos y se evaluaron los siguientes aspectos:

- Separación de la fuente.
- Recolección de los residuos.
- Almacenamiento temporal.
- Control de residuos generados y entregados.
- Destino Final.

Esto se realizó con el fin de identificar las fallas en cada uno de los rubros y diseñar el programa de manejo acorde con las necesidades de la empresa; para el desarrollo del programa primero se establecieron los elementos que son necesarios en el cumplimiento de este; estos se muestran a continuación.

#### Elementos y recursos

- Se utilizaba una bolsa de plástico para residuos ya que no se tenía una separación de estos, para la generación del programa se propuso el uso de contenedores para cada tipo de residuos generados en la planta; los contenedores para el área de proceso con capacidad de 15 L como el que se muestra en la figura 25 y los de almacenamiento temporal de 30L como el que se muestra en la figura 24.



Figura 25. Contenedor para el área de proceso.



Figura 24. Contenedor de almacén temporal.

- ✓ No se cuenta con un código de colores para los contenedores de residuos que se generen; se estableció un código de colores para los contenedores de cada tipo de residuo como se muestra en la tabla 27.

Tabla 27. Código de colores para la microempresa.

Color	Residuo sólido	Ejemplos de estos	Ejemplo de contenedor
Gris	Papel y cartón	Papel archivo, periódico, cartón liso y corrugado limpios y secos.	 Un contenedor gris con la palabra 'GRIS' en la parte superior y 'PAPEL Y CARTÓN' en la parte inferior. En el centro del contenedor hay un símbolo de reciclaje.
Crema	Orgánicos compostables	Residuos de alimentos, cascaras de huevo, de frutas y vegetales no procesados	 Un contenedor crema con la palabra 'CREMA' en la parte superior y 'ORGÁNICOS COMPOSTABLES' en la parte inferior.
Azul	Plásticos	Bolsas plásticas, vasos desechables, PET y contenedores plásticos limpios.	 Un contenedor azul con la palabra 'AZUL' en la parte superior y 'PLÁSTICOS' en la parte inferior. En el centro del contenedor hay un símbolo de reciclaje.

Fuente: Guía Técnica Colombia GTC-24 2015

### Separación del área de proceso:

Se propuso la separación de los residuos generados durante la producción, para el manejo adecuado de los residuos sólidos y evitar de esta forma acumulaciones y alguna contaminación cruzada; se elaboró un diagrama donde se muestra el área de la ubicación de los contenedores de almacenamiento temporal.

De acuerdo a las vistas realizadas se observó que en La Barra se generaban los siguientes residuos:

- Empaques de materias primas
- Mermas de producto



- Mermas de materia prima
- Cofias

### Almacenamiento temporal.

Los contenedores para el almacenamiento temporal, serán colocados en la parte exterior del área de producción, se propuso que fueran de una capacidad de 30L ya que debido a la producción no es necesaria una capacidad mayor. La figura 26 señala la ubicación exacta de los contenedores, fuera del área de producción.

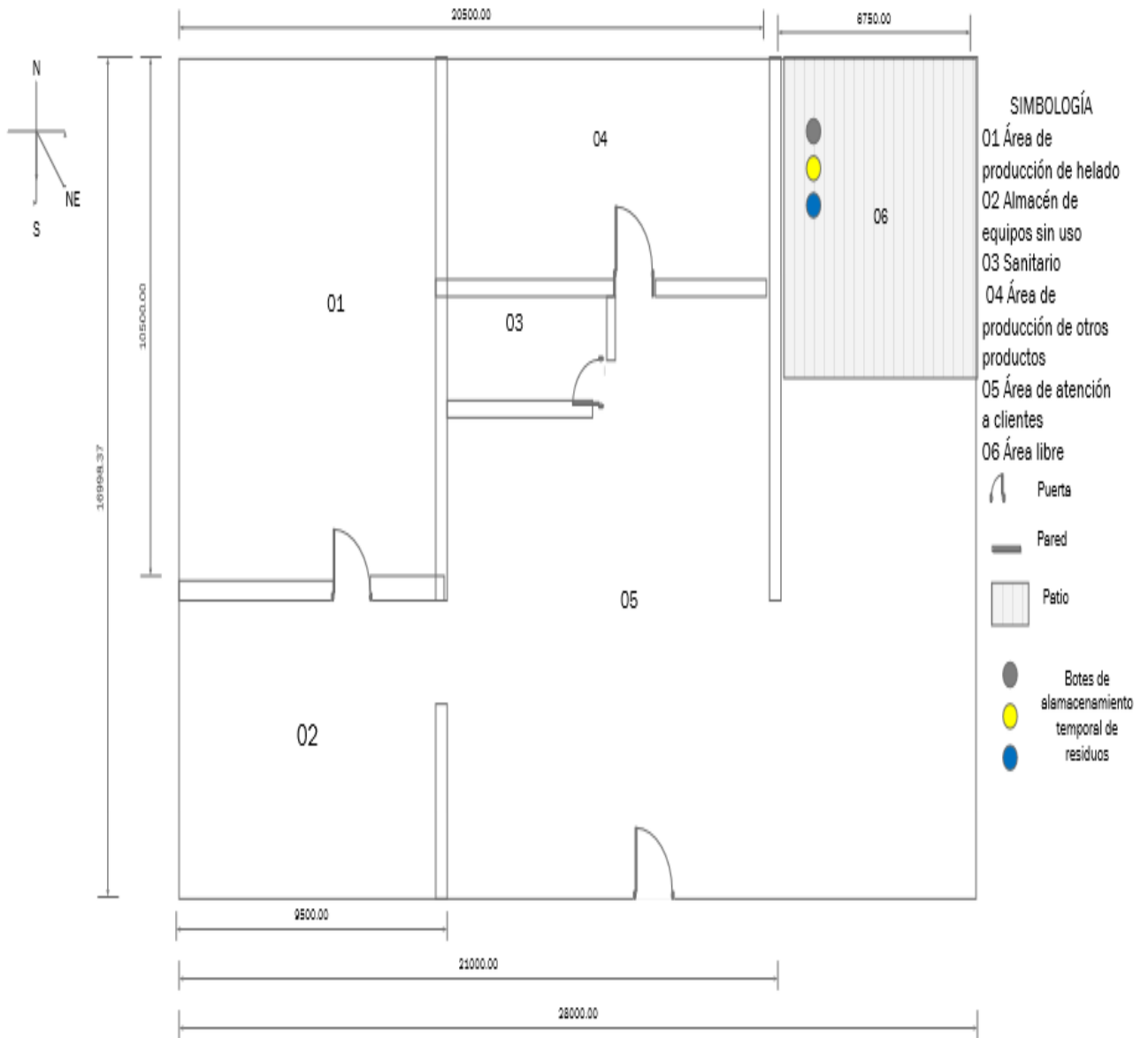


Figura 26. Almacenamiento temporal de los residuos.

Características de la localización de los contenedores de almacenamiento temporal.

- Permitió el fácil acceso y recolección de los residuos.
- Tenía una adecuada accesibilidad a los usuarios.
- La ubicación no causaba molestias e impactos a la comunidad.
- Estaba ubicado en lugares aislados que evitaban riesgos potenciales de contaminación.

### **Horario de recolección**

La recolección de los residuos generados durante la producción, se realizaría el día viernes durante la tarde, en este horario la persona encargada del negocio tenía que realizar la evacuación de los desechos a los contenedores de almacenamiento temporal.

### **Diseño del programa y definición del procedimiento.**

Con la información recopilada de las prácticas realizadas en la microempresa, así como las necesidades de esta en cuanto a los elementos y recursos con los que contaba se diseñó un programa para el manejo de los residuos sólidos que se producían, definiendo el procedimiento en el cual se incluyen los responsables del cumplimiento de este, su alcance y las actividades a realizar para la separación, recolección, almacenamiento temporal y medición de los residuos generados y entregados; así como los formatos que deben llenarse (ver anexo IV inciso A).

### **Monitoreo.**

El monitoreo del cumplimiento con el programa de recolección de residuos sólidos se realizó por medio de registro de residuos generales del negocio, que contemplaba la fecha de la recolección de la empresa, el tipo de residuo recolectado de acuerdo a la clasificación establecida, nombre de quien recolecta y la firma de la empresa de recolección (ver anexo IV inciso B).

### **3.3.4 Programa de Capacitación**

Debido a los resultados en la lista de verificación y a los análisis microbiológicos en manipuladores y producto en los que se observa que no se cumple con el límite permitido de Coliformes totales y *Staphylococcus aureus*, que son indicadores del estado de salud e higiene de los manipuladores; se determinó proponer un programa de capacitación para el personal, ya que estos son uno de los principales riesgos de contaminación para el producto; el programa de capacitación se muestra en el anexo V, dentro de este programa se desarrolló el procedimiento de capacitación el cual describe como debe realizarse la capacitación, los responsables y los formatos que deben llenarse como evidencia del cumplimiento de este, como se muestra el anexo V inciso A).

### 3.3.4.1 Desarrollo del programa.

En la tabla 28 se pueden observar las áreas de oportunidad para la capacitación, así como los temas propuestos para esta, se entregaron apoyos como, materiales de exposición (presentaciones) y para fines de retroalimentación se propusieron carteles informativos de las BPM dentro de las áreas de trabajo; en el caso del tema de microbiología no se requieren carteles; en el anexo V inciso B) se muestran ejemplos de estos apoyos de los temas de BPM y manejo de residuos.

Tabla 28. Programa de capacitación.

<b>Área de oportunidad</b>	<b>Tema de la capacitación</b>	<b>Apoyos para la capacitación</b>
El personal no conoce el adecuado lavado de manos, así como el correcto uso del uniforme y por qué debe portarse de esa forma. El personal no se lava las manos después de salir del área de proceso. No sabe en qué consisten las buenas prácticas de manufactura.	Buenas Prácticas de Manufactura	Material para exposición (Ver anexo V inciso B) Carteles en las instalaciones (Ver anexo V inciso C)
El personal conoce muy poco acerca de los microorganismos.	Microbiología básica	Material para exposición
El personal no sabe la cantidad de detergente y desinfectantes que debe utilizar; además de no tener un procedimiento para realizar la limpieza y desinfección.	Limpieza y desinfección	Material para exposición
El personal no conoce la importancia y frecuencia con que debe realizarse el retiro de los residuos.	Manejo de residuos	Material para exposición (Ver anexo V inciso B)

Debido a las áreas de oportunidad detectadas se pudo observar que el personal requería capacitación en varios aspectos para poder cumplir con los programas de autocontrol y asegurar la inocuidad de los helados en forma de pastel.

Durante cada una de las sesiones ya programadas se entregó al personal un registro de capacitación, en el que se registró la asistencia de los participantes con datos como su nombre, firma y la calificación que se obtuvo en la evaluación del tema; un ejemplo de estas listas se encuentra en el anexo V inciso D) que muestra dos ejemplos de estas listas de asistencia.

Una vez realizada la capacitación esta se evaluó con los cuestionarios que se propusieron para saber si el personal comprendió el tema de capacitación; algunos ejemplos de los formatos de estos cuestionarios de evaluación de los participantes se encuentran en los anexos V inciso E).

## CONCLUSIONES

En la microempresa de Helados La Barra se llevó a cabo el desarrollo de algunos programas de autocontrol, los cuales se tenían como principal objetivo en este trabajo para asegurar la inocuidad de sus productos y al mismo tiempo tener las bases para la implementación de algún sistema de gestión de calidad.

De acuerdo a los análisis desarrollados durante la investigación se pudo determinar la importancia del control de las materias primas, es decir del origen de estas y de ser posible tener un control de proveedores, ya que el uso de algunas materias primas como en el caso del queso, no se tenía un control durante la compra, o especificación para esta, a diferencia de las otras materias primas.

Se deben establecer especificaciones necesarias para la compra de materias primas, así como una evaluación a proveedores, ya que de acuerdo a estudios anteriores, la cadena de inocuidad puede verse afectada por los proveedores, es por esto que las modificaciones a los sistemas de inocuidad de los alimentos está enfocándose más al control de los proveedores.

Durante la realización del proyecto se encontró que la microempresa presentaba las siguientes áreas de oportunidad, las cuales se verían corregidas con el desarrollo de los procedimientos propuestos:

- No se implementaban las buenas prácticas de manufactura.
- Se tenía una deficiencia en la limpieza y desinfección de las áreas y utensilios.
- Se carecía de un control y programación para la disposición de residuos.
- Falta de una capacitación para el seguimiento del aprendizaje del personal.

Con los resultados obtenidos se confirma que la microempresa requiere establecer e implementar la normatividad (NOM-251-SSA1-2009); para poder distribuir los helados en forma de pastel a restaurantes, cumpliendo con parte de la normatividad vigente en México; siendo este proyecto una guía para el desarrollo de algunos sistemas para la gestión de calidad en la industria alimentaria.

## REFERENCIAS

- Angulo, M. (2013). Helados artesanales: estrategias de calidad y mercadotecnia para su venta, México, 70p. Tesis (Químico de alimentos), UNAM, Facultad de Química.
- Ávila, V. & Silva M. (2008). Evaluación de la calidad microbiológica de los helados elaborados en una empresa del municipio de Soacha y su impacto a nivel local, Bogota, D.C, 116p. Trabajo de grado (microbiólogo industrial y bacteriología), Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias.
- Badui, S. (2006). Química de los Alimentos. México: Pearson.
- Bartolo, E. (2005). Guía de elaboración de helados, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos.
- Basso L. (2004). Las grasas usadas en helados y sus posibles sustitutos., Carnilac industrial., junio-julio.
- Caballero, A. (2004). Guía para la confección de programas de limpieza y desinfección en establecimientos de alimentos. Instituto nacional de higiene de alimentos.
- Caico, C. (2004). Conceptos de HACCP (programa de limpieza y desinfección).
- Cámara de Diputados H. Congreso de las Unión, 2015 (En línea), <http://www.metro.df.gob.mx/transparencia/imagenes/fr1/normaplicable/2013/2/fmn30042013.pdf>, (Consulta septiembre 2015).
- Ceballos, R. (2009). Manipulación de alimentos en los helados y Horchatas. España: Formación Alcalá.
- Chmielewski, R & Frank, J (2003) Biofilm formation and control in food processing facilities. Comprehensive reviews in food science and food safety. Institute of food technologist.
- Clarke, C. (2004), The science of ice cream. Cambridge: Royal Society of Chemistry vol 2, num 1.
- Cruz, S. (2014). Estudio de la Normatividad y Legislación que se aplica a la industria de Alimentos procesadora en México, enfocada a implementar un Sistema de Aseguramiento de Calidad en las PYMES del sector, México, 230p. Tesis (Maestría en Administración), UNAM, Programa de Posgrado de Ciencias de la Administración.
- Cubero N., Monferrer A. & Villalta J. (2002), Aditivos alimentarios., Editorial Mundiprensa.
- Doyle, M. (2001) Microbiología de los alimentos: fundamentos y fronteras. Zaragoza España. Acribia S.A.
- Escalera, F. (2010). Plan de negocios para una heladería, México, 75p. Tesis (Ingeniero Industrial), UNAM, Facultad de Ingeniería.

- Escamilla, J (2007) Buenas prácticas de manufactura y procedimientos de operación estándar de sanidad, para la industria láctea, 91p. Tesis (Ingeniero Agroindustrial), Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Escriche, S. Badal. (2004). Control de los Pre-requisitos en una empresa de restauración colectiva para garantizar el éxito del Sistema de Calidad Alimentaria.
- Gamble, R. & Muriana, P. (2007) Microplate fluorescence assay for measurement of the ability of strains of listeria monocytogenes from meat-processing plants to adhere to abiotic surfaces. Applied and environmental microbiology.
- Gestión ambiental residuos sólidos guía para la separación de la fuente tomado de: Guía Técnica Colombia GTC-24 (consulta noviembre 2015). Disponible en: [http://www.aseosiderense.com/files/guia\\_para\\_la\\_separacion\\_en\\_la\\_fuente.pdf](http://www.aseosiderense.com/files/guia_para_la_separacion_en_la_fuente.pdf)
- González, U., Pérez, V., Clemente, A., Mazariegos, M., Ruiz, M., Rodríguez, M. (2002) Determinación de coliformes totales en los productos lácteos y su comparación entre dos queserías del municipio de Pijijiapan, Chiapas, México. Facultad de Ciencias Químicas, UNAM.
- Guerrero, I., García, B., Wachter, M. & Regalado, C. (2014) Microbiología de los alimentos. México D.F. LIMUSA.
- Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, 2015 (En línea), <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/9/5.htm?s>, (Consulta septiembre 2015).
- Juaréz, S.I. & Munguía, J. (2013). Evaluación del cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura (BPM's) en un rastro y una procesadora de embutidos tipo TIF del Edo. de México, 124p. Tesis (Ingeniero en alimentos), UNAM, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
- Latin American Markets. (En línea).<http://latinamerican-markets.com/mexico---industria-del-helado>. (consulta septiembre 2015)
- Leotta, G.(2009). Métodos rápidos: una herramienta útil y práctica para el análisis microbiológico de los alimentos. Revista Argentina de Microbiología.vol. 41, no. ISSN 0325-75641 (En línea) <http://www.scielo.org.ar/pdf/ram/v41n2/v41n2a01.pdf>. (consulta septiembre 2015).
- Lujan, D., Michelle, V., Molina, M. (2006). Evaluación de la presencia de staphylococcus aureus en quesos frescos artesanales en tres distritos de lima Perú. California Polytechnic State University.

- Madrid V.A. & Cenzano I. (2003). Helados: elaboración, análisis y control de calidad. España: Mundi-prensa.
- Mahuat M., Jeanent R., Schuck P. & Brule G., (2004). Productos lácteos industriales. Zaragoza: Acribia.
- Martínez, M. (2012). Seguridad e higiene en la manipulación de alimentos. Madrid: SINTESIS
- NOM-026-STPS-2008, Norma Oficial Mexicana, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- NOM-036-SSA1-1993, Bienes y servicios. Helados de crema, de leche o grasa vegetal, sorbetes y bases o mezclas para helados. Especificaciones sanitarias.
- NOM-093-SSA1-1994, Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos.
- NOM-109-SSA1-1994, Bienes y servicios. Procedimientos para la Toma, Manejo y Transporte de Muestras de Alimentos para su Análisis Microbiológico.
- NOM-110-SSA1-1994, Bienes y servicios. Preparación y Dilución de Muestras de Alimentos para su Análisis Microbiológico.
- NOM-114-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la determinación de *Salmonella* en alimentos.
- NOM-120-SSA1-1994, Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.
- NOM-243-SSA1-2010, Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.
- NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios
- Orberá, T. (jul.-sep. 2004). Acción perjudicial de las levaduras sobre los alimentos. Facultad de Ciencias Naturales. Centro de Estudios de Biotecnología Industrial. Universidad de Oriente (En línea) [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662004000300016](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662004000300016) (consulta septiembre 2015)
- Pacheco, S. & Juárez, G. (2005). Implantación de los programas pre-requisitos como base para el sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en una planta procesadora de frituras, 229p. Tesis (Ingeniero en alimentos), UNAM, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán
- Paz, P. (2012). Plan HACCP (análisis de peligros y puntos críticos de control) para una planta productora de helados en Guatemala, Guatemala, 85p. Tesis de Maestría (Gestión de la



Calidad con Especialidad en Inocuidad de Alimentos), Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

PROY-NMX-F-714-COFOCALEC-2012 Sistema producto leche – Alimentos – Helados y nieves o sorbetes – Denominaciones, Especificaciones y métodos de prueba.

Ramos, G., Hernández, L., Fernández, S., Froto, M., Vázquez, L. (2013), “Estrategias para mejorar la sobrevivencia de prebióticos en helado”, Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud, 15(2), pp.31-38.

Rebollo, L. (2008). Manual de procedimientos para el desarrollo de un helado reducido en calorías, México, 133p. Tesis (Ingeniero en Alimentos), UNAM, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Rosas, G. (2001). Manual del manejo higiénico de los alimentos. México. Secretaría de salud.

Rosas, M., Solís, F., Cervantes, C., Ortega, C. Romero, E. (Mayo del 2012). Control sanitario en la preparación de alimentos en el Centro de Internamiento Especial para Adolescentes (CIEPA), de la población de Palmasola Municipio de Alto Lucero Veracruz México, Universidad Veracruzana, PTC de la Facultad de Nutrición y Catedrática de la Maestría en Seguridad Alimentaria y Nutricional (En línea) <http://www.medigraphic.com/pdfs/veracruzana/muv-2012/muv121e.pdf> (consulta septiembre 2015)

Sanz, E. (2013). ¿En qué países se consume más helado?, Revista Muy Interesante. (En línea). <http://www.muyinteresante.es/historia/preguntas-respuestas/en-que-paises-seconsume-mas-helado-811373368794> (consulta agosto del 2015).

Secretaría de Economía, México, (En línea), <http://www.economia.gob.mx>,(consulta septiembre 2015).

Secretaría de Economía, Programa de Desarrollo Empresarial 2006 (Plan Nacional de Desarrollo) (En línea) <http://www.economia.gob.mx> (consulta septiembre 2015).

Secretaría de Salud, México, (En línea), <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rcsps.html> , (consulta septiembre 2015).

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) 2015, México, (En línea), <http://www.semamat.gob.mx> (consulta septiembre 2015).

Secretaría de Salud. Dirección General de Epidemiología. Laboratorio Nacional de Salud Pública. (1990).”Procedimiento para el Examen Microbiológico de Superficies y Utensilios” .México.

Secretaría de Trabajo y Previsión Social, México, (En línea), <http://empleo.gob.mx/esmx/empleo/Microempresas> (consulta septiembre 2015).

- Segura, A. (2006). Implementación y desarrollo del programa de manejo de desechos sólidos y líquidos a través de auditorías internas en la empresa OLÍMPICA S.A., Bogota, 153p. Tesis (Ingeniera en alimentos), Universidad de La Salle Facultad de Ingeniería de Alimentos.
- Sin autor (2003), Manipulación alimentos: helados y horchatas., Prisma centro de formación.España: Minim.
- Soto R. (2006), Módulo IV: hidrocoloides como aditivos alimentarios, 6° diplomado en aditivos alimentarios, Facultad de Química, UNAM.
- Standard Methods for the Examination of Dairy Products, 16 th Ed. (1992). Robert T. Marshall, Ph D, Editor. APHA, Washington D. C.
- Stebbing L. (1996), Aseguramiento de la calidad. Ed. Continental S.A de C.V México.
- Vaqueiro, G. (2002). Memorias del curso de Los Programas de Prerequisitos para HACCP.
- Wagner, S. (2000). Sistemas estabilizantes; la clave para obtener buena calidad y vida útil en postres helados, industria alimenticia.
- Walstra P, Wuters J, Geurts T. (2006), Dairy science and technology, second edition. Taylor & Francis.
- Yousef, A. (2003). Microbiología de los alimentos: Manual de laboratorio. Zaragoza: ACRIBIA.
- Zendeja,G., Avalos, H., Soto, M. ( 16 de junio de 2014). Microbiología general de Staphylococcus aureus: Generalidades, patogenicidad y métodos de identificación. Septiembre 2015, de Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, México Sitio web: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revbio/bio-2014/bio143d.pdf>

## ANEXOS

### Anexo I. Lista de verificación

**Responsables de verificación:** Itzel Nallely Flores Trejo y Verónica Rodríguez Zermeño

**Fecha de verificación:** 05 de Octubre del 2015

Los siguientes puntos se verifican colocando en la casilla de elección una “X” de acuerdo a lo que se indica:

C=Cumple C.P.=Cumple Parcialmente N.C.=No cumple N.A.=No aplica

<b>DOCUMENTACIÓN</b>	<b>C (2)</b>	<b>C.P. (1)</b>	<b>N.C. (0)</b>	<b>N.A.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Existe un manual de calidad escrito y este resume todos los procedimientos.			X		
Se llevan registros actualizados de: compras, producción, inventario de materias primas, ventas, control de calidad, mantenimiento preventivo/correctivo de instalaciones y equipo.			X		
Se tienen registrados todos los datos de acontecimientos que comprometan la inocuidad del producto, que permita la rápida trazabilidad de los productos.			X		
<b>DISPOSICIONES GENERALES</b>					
La empresa está ubicada lejos de focos de insalubridad o contaminación; como ríos de aguas negras, maleza, basureros, etc.		X			Se encuentra maleza frente al establecimiento.
La empresa se encuentra ubicada en una zona industrial y/o comercial.			X		
Los alrededores del establecimiento están libres de agua estancada.	X				
Los alrededores del establecimiento están libres de basura y objetos en desuso.		X			Se encuentran objetos en desuso como refrigeradores y otros artículos.

ÁREA DE PRODUCCIÓN	C (2)	C.P. (1)	N.C. (0)	N.A.	OBSERVACIONES
Las puertas y ventanas están provistas de protecciones para evitar la entrada de polvo y fauna nociva.	X				
Las ventanas, puertas y cortinas, se encuentran limpias, libres de corrosión o mohos.	X				
Los pisos, paredes y techos son de materiales de fácil limpieza y que eviten la contaminación.		X			Se debe tener más limpieza en el piso ya que este no cumple con el tipo de materia, y el diseño ya que se tienen esquinas y uniones del piso donde puede acumularse polvo
Los pisos, paredes y techo se encuentran limpios, sin grietas, perforaciones o roturas.		X			Hay un boquete en una de las paredes.
En pisos, paredes y techos no hay signos de filtración o humedad.	X				
Los pisos tienen leve inclinación hacia las coladeras para facilitar la evacuación de efluentes.	X				
Todas las líneas de drenaje están equipadas con rejillas, mallas y/o una trampa para evitar el paso de roedores.	X				
Las tuberías, conductos y cables no pasan por encima de tanques y áreas de producción o elaboración donde el producto sin envasar esté expuesto. En donde existan, se mantienen aislados y limpios.	X				
MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA	C (2)	C.P. (1)	N.C. (0)	N.A.	OBSERVACIONES
Los equipos y utensilios se encuentran funcionando y sin roturas.	X				

Los equipos y superficies que tengan contacto directo con el producto, se limpian y desinfectan antes de su uso en producción.		X			Las tinas que tiene contacto directo con el helado fueron lavadas un día antes y no antes de su uso.
Existe una frecuencia para la limpieza y desinfección de equipos y Superficies.		X			Limpian después de la producción, no antes de ella, algunos de los utensilios Se ocupan para varias actividades sin lavarse, solo quitando exceso del producto.
Se cuenta con un programa de limpieza y desinfección.			X		
Se emplean lubricantes de grado alimenticio para equipos y partes que están en contacto con el producto.				X	No se tiene maquinaria que utilice lubricantes con partes del equipo que contactan con el producto
Los techos, paredes, puertas, pisos, y mobiliario se encuentran limpios	X				
La planta cuenta con fichas técnicas de los productos de limpieza y desinfección			X		
Los agentes de limpieza para equipos y utensilios se utilizan de acuerdo a las indicaciones del fabricante.			X		No se tiene estandarizada la cantidad requerida para la solución de los agentes de limpieza y desinfección.
Los agentes de limpieza están lejos del contacto de materias primas, producto en proceso, producto terminado sin envasar y material de empaque.			X		Materia prima y de limpieza a menos de un metro de distancia, además las materias primas están a la intemperie y cualquiera puede usarlas.
<b>CONTROL DE OPERACIONES</b>	<b>C (2)</b>	<b>C.P. (1)</b>	<b>N.C. (0)</b>	<b>N.A.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>

Los equipos de refrigeración se mantienen a una temperatura máxima de 7°C.	X				
Los equipos de congelación se mantienen a una temperatura de -18° C, la cual permita la congelación del producto.		X			No se tiene registro de ellas pero el producto se congela.
En almacenes, se mantiene separada el área materia prima y producto terminado, para evitar la contaminación cruzada	X				
<b>EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>	<b>C (2)</b>	<b>C.P. (1)</b>	<b>N.C. (0)</b>	<b>N.A.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Los equipos están instalados en forma tal que el espacio entre ellos mismos, la pared, el techo y piso, permite su limpieza y desinfección.		X			No se permite la limpieza detrás de equipos debido a que no se respeta el espacio sanitario entre la pared y los equipos.
El equipo y los utensilios empleados son lisos, de acero inoxidable, lavables y sin roturas.			X		La tapa de la mezcladora tiene madera.
El equipo y utensilios que tengan contacto directo con la materia prima y producto terminado, se encuentran siempre limpios y desinfectados.			X		El cartón utilizado para separar el producto terminado no puede limpiarse ni desinfectarse y es un foco de contaminación. Durante el proceso no se lavan ni desinfectan utensilios, al cambiar de productos.
Los equipos de refrigeración y congelación cuentan con un termómetro o con un dispositivo de registro de temperatura calibrado y colocado en un lugar accesible para su monitoreo.			X		No hay termómetro, solo en la producción se usa uno para controlar la temperatura del glicol.
<b>SALUD E HIGIENE PERSONAL</b>	<b>C (2)</b>	<b>C.P. (1)</b>	<b>N.C. (0)</b>	<b>N.A.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>

Se excluye del área de producción a cualquier persona que presente signos como: tos frecuente, secreción nasal, diarrea, vómito, fiebre y lesiones.			X		La persona que elaboraba los helados se encontraba enferma.
El personal porta su uniforme (guantes, cofia, cubre bocas, mandil, etc.)		X			Solo cofia y mandil.
El personal se encuentra aseado y con ropa y calzado limpios.		X			Aseados pero con mismo calzado que usan fuera de la empresa.
Sus manos se encuentran limpias, con uñas cortas, sin esmaltes y sin anillos.			X		Tenían uñas largas.
El personal lava y desinfecta sus manos al inicio de las operaciones de producción, y después de ausentarse del área de proceso.		X			No se lavan las manos al ausentarse del área.
Hacen uso permanente de cofias, cubre bocas, guantes, etc.		X			Solo usan cofia.
La ropa y objetos personales se guardan fuera del área de producción y elaboración de alimentos y bebidas.	X				
El personal no usa aretes, pulseras, anillos o cualquier otro objeto que pueda caer en el producto.	X				
Se cuenta con señalamiento de no comer, fumar, beber, escupir o mascar chicle.			X		No hay señalamiento.
El personal no fuma, come, bebe, escupe o masca chicle en el área de producción.		X			A veces se toman líquidos.
<b>MANEJO DE RESIDUOS</b>	<b>C</b>	<b>C.P.</b>	<b>N.C.</b>	<b>N.A.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
	<b>(2)</b>	<b>(1)</b>	<b>(0)</b>		
Existe remoción diaria de los residuos.			X		
Los residuos generados durante la producción deberán ser removidos por lo menos una vez al día.			X		No retiran los residuos después de la producción.

Se cuenta con recipientes identificados y con tapa.			✗		Solo cuentan con bolsas sin identificación fuera del área de producción.
<b>CONTROL DE PLAGAS</b>	<b>C (2)</b>	<b>C.P. (1)</b>	<b>N.C. (0)</b>	<b>N.A.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Se prohíbe la entrada de animales domésticos a la planta.		✗			Debido a que la puerta de producción está abierta podría entrar.
Los drenajes cuentan con cubierta apropiada para evitar la entrada de plagas provenientes de alcantarillas.		✗			Se encuentra la cubierta pero sin malla.
El área de proceso está libre de plagas o fauna nociva.		✗			Entrada de moscas y mosquito por puerta abierta
<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>	<b>C (2)</b>	<b>C.P. (1)</b>	<b>N.C. (0)</b>	<b>N.A.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Cuentan con separaciones físicas completas y no tiene ventilación ni comunicación hacia el área de producción.	✗				
Los sanitarios cuentan con: agua potable, retrete, lavabo, detergente, papel higiénico, toallas desechables o secador de aire y botes de basura con bolsa.		✗			No hay papel, toallas para secar o secador, y falta desinfectante.
Las instalaciones cuentan con rótulos o ilustraciones de lavado de manos después del uso del sanitario.			✗		
Los baños están limpios y desinfectados y no son ocupados como bodega.			✗		Se usa como bodega y no está limpio.
<b>SERVICIOS</b>	<b>C (2)</b>	<b>C.P. (1)</b>	<b>N.C. (0)</b>	<b>N.A.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Se dispone de agua potable, así como de instalaciones de almacenamiento, limpias e identificadas.		✗			No están identificadas.



Las cisternas o tinacos para almacenamiento de agua están protegidos contra la contaminación, corrosión y permanecen tapados. Se podrán abrir para su mantenimiento, limpieza o desinfección y verificación.		X			La cisterna no se puede abrir para hacer la limpieza; debido a que se encuentra sellada.
El agua no potable que se utiliza para la producción de vapor, refrigeración, sistema contra incendios se transporta por tuberías identificadas para diferenciar del agua potable.				X	No se usan agua para producción de vapor, refrigeración o sistema contra incendios.
El drenaje está provisto de trampas contra olores, y coladeras con rejillas.		X			La coladera solo cuenta con una tapa.
Las coladeras se mantienen libres de basura, sin estancamientos y roturas.	X				
El establecimiento dispone de un sistema de drenaje libre de: reflujos, fugas, desechos y fauna nociva.	X				
La ventilación evita el calor y condensación de vapor excesivos, así como la acumulación de humo y polvo.		X			Solo se cuenta con un ventilador para evitar el calor y condensación; pero no está limpio.
Si se cuenta con instalaciones de aire acondicionado, se evita que las tuberías y techos provoquen goteos sobre las áreas donde las materias primas y alimentos expuestos.				X	
Se cuenta con iluminación que permita la realización de las operaciones.	X				
Los focos y las lámparas cuentan con protección o son de material que impida su astillamiento.				X	
<b>ALMACENES</b>	<b>C</b>	<b>C.P</b>	<b>N.C</b>	<b>N.A</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
	<b>(2)</b>	<b>(1)</b>	<b>(0)</b>		
Se almacenan por separado la materia prima y producto terminado.	X				

Los almacenes se encuentran limpios y separados del área de producción.		X			No se encuentran separados.
El establecimiento cuenta con un programa de PEPS.	X				
El almacenamiento de agentes químicos y sustancias tóxicas, se hace en un lugar separado y delimitado de cualquier área de manipulación o almacenado de materias primas o producto.			X		
Los recipientes, frascos, botes, bolsas de detergentes y agentes de limpieza o agentes químicos y sustancias tóxicas están cerrados e identificados.		X			Están abiertos y expuestos.
Las materias primas y producto terminado se colocan en anaqueles o superficies limpias que eviten su contaminación.		X			El producto se coloca sobre cartones sucios.
La colocación de materias primas y producto terminado se hace dejando espacios entre ellas para la circulación del aire.		X			No se cumple en el producto ya que hay poco espacio en el congelador.
La estiba del producto se realiza evitando el rompimiento de empaques y envolturas.	X				
Los implementos o utensilios tales como escobas, trapeadores, recogedores, fibras y cualquier otro empleado para la limpieza del establecimiento, se almacenan en un lugar específico.			X		Están por todos lados y hay jergas puestas en pisos durante la producción.
Inspeccionan y clasifican sus materias primas e insumos antes de la producción o elaboración del producto.		X			Solo se inspecciona la base para helados.
Utilizan materias primas que no ostenten fecha de caducidad vencida.	X				
Tienen identificadas sus materias primas, excepto aquellas cuya identificación sea evidente.		X			Solo algunas.

Las materias primas se mantienen en envases cerrados para evitar su posible contaminación.		✗			Algunas materias primas estaban abiertas.
Solo se aceptan materias primas en la que su envase garantice su integridad.		✗			Del queso utilizado no se sabe la integridad del envase que proviene debido a que se compra a granel
Las materias primas y producto terminado se almacenan de acuerdo a su naturaleza e identifican de manera tal que se permita aplicar un sistema de PEPS.	✗				
<b>CONTROL DEL ENVASADO</b>	<b>C</b> <b>(2)</b>	<b>C.P</b> <b>(1)</b>	<b>N.C</b> <b>(0)</b>	<b>N.A</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Los envases y recipientes que entran en contacto directo con la materia prima y producto terminado se almacenan protegidos de polvo, lluvia, fauna nociva y materia extraña.	✗				
Los envases se encuentran limpios, en sus casos desinfectados y en buen estado antes de su uso.			✗		Se usan los envases tal y como se compran, además de que se almacenan a la intemperie.
Los materiales de empaque y envases de materias primas no se utilizan para fines diferentes a los que fueron destinados originalmente.			✗		El cartón se usa en otras etapas y (separación de helados en congelación) además se almacena fabuloso en un envase de saborizante.
Los recipientes o envases vacíos que contuvieron plaguicidas, agentes de limpieza y desinfección, o cualquier sustancia tóxica, no se reutilizan para alimentos y son dispuestos de manera tal que no sean un riesgo de contaminación a las materias primas, productos y materiales de empaque.	✗				
<b>TRANSPORTE</b>	<b>C</b> <b>(2)</b>	<b>C.P</b> <b>(1)</b>	<b>N.C</b> <b>(0)</b>	<b>N.A</b>	<b>OBSERVACIONES</b>

Los helados en forma de pastel son transportados en envases que evitan su derrame y contaminación.	X				
Los helados en forma de pastel son transportados en condiciones de congelación ( $\leq 7^{\circ}\text{C}$ ) para la conservación de la cadena de frío.	X				
Los vehículos de repartos o distribución se encuentran limpios y sanitizados.	X				
Los vehículos de reparto o distribución cuentan con un plan para el control de plagas.			X		
<b>CAPACITACIÓN</b>	<b>C</b>	<b>C.P</b>	<b>N.C</b>	<b>N.A</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
	<b>(2)</b>	<b>(1)</b>	<b>(0)</b>		
Se cuenta con registros de capacitación sobre BPM's al personal, por lo menos una vez al año.			X		Hubo capacitación informal
El personal conoce la misión, visión y valores de la empresa.			X		
El personal conoce el procedimiento de lavado y desinfección de manos.			X		
El personal conoce el uniforme que debe portar en la planta.		X			Solo conocen el uso de cofia y mandil
<b>PUNTUACIÓN TOTAL:</b>	<b>84 puntos</b>				
<b>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO:</b>	<b>47.19%</b>				

El resultado obtenido de 47.19% es el porcentaje total de cumplimiento de la verificación a la microempresa, mientras que en los resultados se muestra el porcentaje obtenido por cada una de las áreas que se verificaron.

## Anexo II. Programa de Buenas Prácticas de Manufactura

### A) Reglamento de higiene personal

	<b>REGLAMENTO DE HIGIENE PERSONAL</b>		No.	FECHA DE ELABORACION.:
			REG-HP-01	
	PAG.:	Versión.:	FECHA DE ACTUALIZACION.:	
	1 de 1	00		

**OBJETIVO:** Regular el comportamiento del personal bajo estándares de calidad alimentaria descritos a continuación:

La higiene personal es muy importante en la prevención de Enfermedades Transmitidas por alimentos (ETA's), para ello es importante cumplir con las siguientes reglas:

- Ducharse todos los días.
- No usar maquillaje ni perfume.
- Mantener las uñas cortas y limpias; libres de esmalte.
- Lavarse y sanitizarse las manos cada vez que sea necesario, y cada vez que se salga del área de producción.
- Portar limpia y adecuadamente el uniforme de trabajo.
- Recoger el cabello y protegerlo con cofia.
- Cubrir con cubre bocas la boca y la nariz, no usarlo en la frente o mentón, ni llevarlo en las manos.
- Usar guantes desechables durante la producción y el decorado de pasteles, y cambiarlos cada vez que sea necesario.
- No comer, beber, fumar y escupir dentro del área de producción.
- No rascarse la cabeza, hurgarse la nariz, tocarse la boca o sus alrededores.

ELABORO:	APROBO:	VIGENCIA DEL DOC:
ITZEL NAYELLY FLORES TREJO VERONICA RODRIGUEZ ZERMENO	DIRECTOR GENERAL	NOV 2016

## B) Procedimiento de higiene personal

	<b>PROCEDIMIENTO DE HIGIENE PERSONAL</b>		No. CD:	FECHA ELABORACION
			PT-HP-01	
	PAG.:	Versión.:	FECHA ACTUALIZACION	
1 de 3	00			

### 1.- OBJETIVO:

El personal debera cumplir con lineamientos mencionados para garantizar la inocuidad del producto elaborado.

### 2.- ALCANCE:

El procedimiento aplica a todo el personal que labore en la Planta Procesadora de helados, así como personas externas a las cual se les autorice la entrada. Es responsabilidad de todos los que laboran en la planta cumplir y hacer cumplir los lineamientos que aquí se indican.

### 3.- RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad de todo el personal cumplir con los puntos acordados en este procedimiento, así como del gerente de planta de verificar que se lleve a cabo

### 4.- DEFINICIONES:

**Inocuidad:** producto que no cause daño a la salud.

**BPM's:** son principios básicos y prácticas de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se minimicen los riesgos en las etapas de la cadena de producción.

**Higiene personal :** todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad de nuestra persona.

ELABORO:	APROBO:	VIGENCIA DEL DOC:
ITZEL NAYELLY FLORES TREJO VERONICA RODRIGUEZ ZERMENO	DIRECTOR GENERAL	NOV 2016

	<b>PROCEDIMIENTO DE HIGIENE PERSONAL</b>	No. CD:		FECHA ELABORACION	
		PT-HP-01		NOV 2015	
		PAG.:	Versión.:	FECHA ACTUALIZACION	
		2 de 3	00		

## 5.- PROCEDIMIENTO:

### 5.1 HIGIENE PERSONAL

Todo personal que labora en la Planta, deberá respetar los siguientes puntos:

- a) Bañarse todos los días antes de ingresar al trabajo.
- b) Utilizar uniforme correctamente, mantenerlo limpio y completo.
- c) En caso de hombres deberán traer el cabello corto, no se permite el uso de patillas largas, en el caso de las mujeres con cabello largo, deberán asegurarse de traerlo recogido y que cuando se use la cofia no se sobresalga ningún cabello.
- d) En el caso de hombres que tengan bigote deberá estar limpio y bien recortado, en caso de tener barba esta deberá no sobrepasar el límite de 3mm.
- e) Utilizar correctamente ( no sobre la cabeza o en la barbilla ) el cubre bocas, dentro del área de producción. Esta debe cubrir en su totalidad la boca y la nariz.
- f) Traer uñas cortas (no debe verse la sección blanca de la uña) y libres de cualquier esmalte.
- g) Lavarse y sanitizarse las manos, cumpliendo con el lineamiento establecido. Ver documento PT-LM-02
- h) Pórtar guantes cuando el proceso así lo requiera, y cambiarlos cuando se ausente del área de producción.

ELABORO:	APROBO:	VIGENCIA DEL DOC:
ITZEL NAYELLY FLORES TREJO VERONICA RODRIGUEZ ZERMENO	DIRECTOR GENERAL	NOV 2016

	<b>PROCEDIMIENTO DE HIGIENE PERSONAL</b>		No. CD:	FECHA ELABORACION
			PT-HP-01	
	PAG.:	Versión.:	FECHA ACTUALIZACION	
	3 de 3	00		

i) Dentro del area de producción, queda prohibido el uso de cosmeticos y perfumes; asi como de portar anillos, relojes, aretes, pulceras, o cualquier accesorio.

j) Se deben evitar prácticas antihigiénica s como son: escupir, rascarse la cabeza, introducir algún dedo a la nariz u oreja, masticar chicle, traer palillos u otros objetos similares en la boca u oreja Retirarse el sudor con la mano. Toser o estornudar sobre el producto.

ELABORO:	APROBO:	VIGENCIA DEL DOC:
ITZEL NAYELLY FLORES TREJO VERONICA RODRIGUEZ ZERMENC	DIRECTOR GENERAL	NOV 2016



C) Procedimiento para el lavado de manos

		<b>PROCEDIMIENTO PARA EL LAVADO DE MANOS</b>	
No. CD:	PT-1M-02	FECHA DE ELABORACION:	NOV 2015
PAG:	1de 2	VERSION:	00
		FECHA DE ACTUALIZACION:	

**1.- OBJETIVO:**

Cada persona que trabaje en la planta o bien tenga acceso a el área de producción, debe lavar y desinfectar correctamente sus manos para evitar contaminación cruzada al producto.

**2.- ALCANCE:**

Este procedimiento aplica a todo el personal que labore en la Planta Procesadora de helados, así como aquellas personas que no pertenecen a ésta pero que pueden ingresar a la planta con previa autorización, para realizar diferentes actividades. Es responsabilidad de todos los que laboran en la Planta cumplir y hacer cumplir los lineamientos que aquí se indican.

**3.- RESPONSABILIDADES:**

Es responsabilidad de todo el personal cumplir con los puntos acordados en este procedimiento, así como del gerente de planta de verificar que se lleve a cabo

**4.- DEFINICIONES:**

**BPM's:** son principios básicos y prácticas de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se minimicen los riesgos inherentes durante diferentes etapas de la cadena de producción.

**CONTAMINACION CRUZADA:** es la contaminación de los alimentos con otros materiales provenientes de la manipulación del producto o por prácticas de higiene inadecuadas.

ELABORO:	APROBO:	VIGENCIA DEL DOC:
ITZEL NAYELL Y ELGRES TREJO VERONICA RODRIGUEZ ZERAMEÑO	DIRECTOR GENERAL	NOV 2016

 www.heladoslabarra.com	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL LAVADO DE MANOS</b>	No. CD:		FECHA DE ELABORACION:	
		PT-LM-02		NOV 2015	
		PAG.:	Versión:	FECHA DE ACTUALIZACION:	
		2 de 2	00		

**ÁREA CRÍTICA:** es una situación en donde el producto está expuesto y no cuenta con un empaque que lo proteja de una posible contaminación.

#### 5.- PROCEDIMIENTO:

Es importante mencionar que esta técnica deberá ocuparse después de ir al baño, tocarse la cara, al salir del área de producción, después de recolectar basura o asear el área, levantar cosas del piso y en cualquier momento durante la jornada donde se puedan ensuciar las manos.

Procedimiento:

- Abrir la llave del agua y mojar ambas manos.
- Adicionar suficiente jabón en las manos.
- Frotar las palmas y dorso de las manos en sentido circular, los dedos de abajo hacia arriba y poner especial atención en las uñas.
- Enjuagar las manos con abundante agua, asegurándose de que no queden restos del jabón.
- Secar las manos con una toalla de papel, depositándola en el bote con pedal de basura.
- Colocar sanitizante en las manos, frotarlo en círculos cubriendo toda la superficie de las manos y uñas.

ELABORO:	APROBO:	VIGENCIA DEL DOC:
ITZEL NAYELLY FLORES TREJO VERONICA RODRIGUEZ ZERMENO	DIRECTOR GENERAL	NOV 2016

**Anexo III. Programa de limpieza y desinfección.**

**A) POES para utensilios**

	<b>PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE SANIDAD PARA UTENSILIOS.</b>	No. CD:		FECHA DE ELABORACION:	
		PT-05U-01		NOV 2015	
		PAG.:	Versión.:	FECHA ACTUALIZACION:	
		1 de 2	00		

**1.- OBJETIVO:**

Garantizar la sanitización de los utensilios para el resguardo de la inocuidad en los productos.

**2.- OBJETOS A LIMPIAR:**

- Contenedores de plástico
- Cucharas para helado
- Palas
- Moldes de acero inoxidable

**3.- MATERIAL A USAR:**

- Agua caliente 40C (cuando sea necesario)
- Atomizador con desinfectante
- Detergente

**3.- RESPONSABILIDADES:**

Es responsabilidad del personal de limpieza cumplir con los puntos acordados en este procedimiento, así como del gerente de planta de verificar que se lleve a cabo.

**4.- PROCEDIMIENTO:**

- Preparar la solución de agua con el detergente
- Prepara el agua con sanitizante
- Se retira toda materia organica que tengan los utensilios
- Se remojan con agua a presion o chorro de agua
- Se aplica la solución desengrasante en todo el utensilio; cubriendo superficies, esquinas y ranuras
- Se tallan con fibras de plástico

ELABORO:	APROBO:	VIGENCIA DEL DOC:
ITZEL NAYELLY FLORES TREJO VERONICA RODRIGUEZ ZERMENO	DIRECTOR GENERAL	NOV 2016

	<b>PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE SANIDAD PARA UTENSILIOS.</b>		No. CD:		FECHA DE ELABORACION:
			PT-OSU-01		NOV 2015
	P.A.G.:	Versión.:	FECHA ACTUALIZACION:		
	2 de 2	01			

- Se enjuagan con con abundante agua
- Se aplica solución sanitizante a todos los utensilios y se deja reposar por 3 min, sin enjuagar
- Se acomodan los utensilios en su área correspondiente

**FRECUENCIA:**

Todos los días, antes de iniciar la producción.

**RESPONSABLE:**

Personal de limpieza.

ELABORO:	APROBO:	VIGENCIA DEL DOC:
ITZEL NAYELLY FLORES TREJO VERONICA RODRIGUEZ ZERMENO	DIRECTOR GENERAL	NOV 2016

## B) POES para pisos, paredes y techos

	<b>PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE SANIDAD PARA PISOS, PAREDES Y TECHOS.</b>	No. CD:		FECHA DE ELABORACION:	
		YT-OSPPT-02		NOV 2015	
		PAG.:	Versión.:	FECHA DE ACTUALIZACION:	
		1 de 2	00		

### 1.- OBJETIVO:

El personal encargado de la limpieza y desinfección en producción deberá cumplir con cada uno de los lineamientos de este documento, y así garantizar la limpieza de pisos, paredes y techos.

### 2.- OBJETOS A LIMPIAR:

- Pisos
- Paredes
- Techos

### 3.- MATERIAL A USAR:

- Agua
- Agua caliente (cuando sea necesario)
- Jabón desengrasante


### 3.- RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad de todo el personal cumplir con los puntos acordados en este procedimiento, así como del gerente de planta de verificar que se lleve a cabo.

### 4.- PROCEDIMIENTO:

- Se preparará el agua con jabon desengrasante.
- Se preparará el agua con sanitizante.
- Se barrerá la basura que hay en el area.
- Se desechará la basura
- Se mojará con agua a presión, techos paredes y pisos.

ELABORO:	APROBO:	VIGENCIA DEL DOC:
ITZEL NAYELLY FLORES TREJO VERONICA RODRIGUEZ ZERMENO	DIRECTOR GENERAL	NOV 2016

	<b>PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE SANIDAD PARA PISOS, PAREDES Y TECHOS.</b>		No. CD:	FECHA DE ELABORACION:
			PT-OSPPT-02	
	PAG.:	Versión.:	FECHA DE ACTUALIZACION:	
	2 de 2	00		

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se aplicará la solución de jabón desengrasante en el techo.</li> <li>- Se tallará con escoba.</li> <li>- Se aplicará la solución de jabón desengrasante en todas las superficies (paredes y piso).</li> <li>- Se tallará con escoba.</li> <li>- Se enjuagarán todas las superficies con agua a presión.</li> </ul> <p><b>FRECUENCIA:</b></p> <p>Todos los días, antes de iniciar la producción.</p> <p><b>RESPONSABLE:</b></p> <p>Personal de mantenimiento.</p>
---


ELABORO:	APROBO:	VIGENCIA DEL DOC:
ITZEL NAYELLY FLORES TREJO VERONICA RODRIGUEZ ZERMENO	DIRECTOR GENERAL	NOV 2016







### E) Plan Maestro de limpieza

		NOMBRE DE REGISTRO																												CÓDIGO	RE-LP-01								
		PML ÁREA DE PRODUCCIÓN																												REVISI	0								
ÁREA	RECUEN	PLAN MAESTRO DE LIMPIEZA									RESPONSABLE:									MES:									PLANT	CUAUTILANIZCALLI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	OBSERVACIONES							
1	Mezcladora	Diario																																					
2	Trituradora	Diario																																					
3	Horno de microondas	Diario																																					
4	Congelador	Diario																																					
5	Pisos	Diario																																					
6	Paredes	Diario																																					
7	Mesas	Diario																																					
8	Anaqueles	Diario																																					
9	Limpieza de contenedor residuos de alimentos	Diario																																					
14	Limpieza de vidrios	Semanal																																					
16	Muros	Semanal																																					
17	Puertas de acceso	Semanal																																					

Colocar una paloma al realizar la actividad ✓

Colocar un tache en caso de no haber realizado actividad o de existir una NO conformidad, colocar en OBSERVACIONES razones por las cuales no se llevo a cabo.

X

FIRMA RESPONSABLE \_\_\_\_\_

Vo. Bo. RESPONSABLE CALIDAD \_\_\_\_\_

GERENTE DE PLANTA \_\_\_\_\_

## Anexo IV. Programa de manejo de residuos sólidos

### A) Procedimiento de manejo de residuos sólidos

	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>		No. CD:	FECHA DE ELAB.
			PT-DRS-03	NOV 2015
	PÁG:	Versión:	FECHA DE ACT.	
		1 de 3	00	

**1.- OBJETIVO:**  
Definir los procedimientos de recolección, conducción, manejo, almacenamiento interno, clasificación, transporte y disposición final de los residuos sólidos en la planta.

**2.- ALCANCE:**

El procedimiento aplica a todos los residuos generados por la industria, papé, plástico y desperdicios orgánicos. Es responsabilidad de todos los que laboran en la planta cumplir y hacer cumplir los lineamientos que aquí se indican.

**3.- RESPONSABILIDADES:**

Es responsabilidad de todo el personal cumplir con los puntos acordados en este procedimiento pero sobre todo del personal que realice la limpieza, así como del gerente de planta de verificar que se lleve a cabo.

**4.- DEFINICIONES:**

**Programa del manejo de desechos sólidos:** Es el conjunto de actividades y disposiciones que se realizan de manera individual y colectiva por parte de los involucrados en los negocios para la adecuada y efectiva separación en la fuente, preparación, recolección, conducción, almacenamiento interno, transporte y disposición final del residuo o desecho sólido en caminado a dar el destino más adecuado, de acuerdo con sus características.

**Almacenamiento:** Es la acción del usuario de colocar temporalmente los residuos sólidos en recipientes, depósitos contenedores retornables o desechables mientras se procesan para su aprovechamiento, transformación, comercialización o se presentan al servicio de recolección para su tratamiento o disposición final.


**Aprovechamiento:** Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.

**Barrido y limpieza manual:** Es la labor realizada mediante el uso de la fuerza humana y elementos manuales, la cual comprende el barrido para que las áreas de proceso y venta queden libres de papales, restos de sólidos, y cualquier otro objeto o material susceptible de ser removido manualmente.

**Gestión integral de residuos sólidos:** Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.

**Manejo:** Es el conjunto de actividades que se realizan desde la generación hasta la eliminación del residuo o desecho sólido. Comprende las actividades de separación en la fuente, preparación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y/o la eliminación de los residuos o desechos sólidos.

ELABORO:	APROBO:	VIGENCIA DEL DOC:
Izabel Flores Trejo Verónica Rodríguez Zermeno	DIRECTOR GENERAL	NOVIEMBRE 2016

 <p>www.heladoslabarra.com</p>	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>	No. CD:	FECHA DE ELAB.:
		PT-DRS-03	NOV 2015
		PAG.:      Versión:	FECHA DE ACT.:
		2 de 3      00	

**Minimización de los desechos sólidos en procesos productivos:** Es la optimización de los procesos productivos tendientes a disminuir la generación de residuos sólidos.

**Separación en la fuente:** Es la clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación.

**Clasificación de los residuos sólidos.**

Los residuos sólidos están constituidas por elementos o sustancias que se descomponen (biodegradables) y otras que no se descomponen.

- Las sustancias biodegradables son residuos de origen orgánico que se descomponen fácilmente, como sobantes de comida, cáscaras, frutas, etc. Se deben almacenar en recipientes bien tapados o bolsas que impidan la reproducción de insectos y roedores. Los residuos orgánicos pueden servir como abono o alimento para algunos animales.
- Las sustancias que no se descomponen, o no biodegradables, son residuos de origen mineral o el resultado de procesos químicos que no se descomponen fácilmente como plástico, vidrio, latas etc. Estas basuras pueden ser enterradas o recicladas para que sean reutilizadas como materia prima.

**5.- FRECUENCIA:**

Los residuos sólidos se retiran del área de proceso después de la producción para depositarse en los contenedores temporales que se encuentran fuera del área de producción.

En el caso de los residuos sólidos en los contenedores de almacenamiento temporal serán recolectados una vez a la semana.

**7.- MATERIALES Y EQUIPOS:**

- ✓ Bolsas plásticas transparentes de 3Kg
- ✓ Escobas, recogedores
- ✓ Contenedores de 15 L para el área de producción.
- ✓ Contenedores de 25- 30 L para el almacenamiento temporal

**8.- PROCEDIMIENTO:**

- 1) Separación en la fuente

El personal que labora en la barra se encargará de separar los residuos una vez obtenidos durante la producción de estos.

- 2) Clasificación.

En el área de producción se dispone de bolsas plásticas, con sus respectivos recipientes herméticos para la clasificación de residuos generados de la siguiente manera:

ELABORO:	APROBO:	VIGENCIA DEL DOC:
Itzel Flores Trejo Verónica Rodríguez Zermeño	DIRECTOR GENERAL	NOVIEMBRE 2016

	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>		No. CD:	FECHA DE ELAB:
			PT-DRS-03	
	PAG:	Versión:	FECHA DE ACT:	
	3 de 3	00		

- a) En un contenedor de color gris se colocara papel y cartón como: papel archivo, periódico, cartón liso y corrugado limpios y secos.
- b) En un contenedor de color crema se colocaran componentes orgánicos compostables como: residuos de alimentos, cascaras de huevo, de frutas y vegetales no contaminados (antes del consumo)
- c) En un contenedor de color azul se colocaran residuos plásticos como: bolsas plásticas, vasos desechables, PET y contenedores plásticos limpios.
- d) Las bolsas usadas son plásticas, resistentes y cierran con facilidad para evitar la contaminación cruzada con otros desechos y se deposita en el recipiente de recolección con su respectiva tapa.

3) **Recolección.**

Todo trabajador del área recolecta los residuos sólidos en forma inmediata y directa, en un recipiente que posee tapa ajustable, la cual se encuentra distante del área de proceso que garantice la inocuidad del alimento, previa clasificación del mismo desecho. Los residuos sólidos son removidos una vez al día de las áreas de producción, con el fin de evitar malos olores, el refugio y alimento de animales o plagas evitando que estos contribuyan al deterioro ambiental.

4) **Conducción.**

En este proceso, la persona encargada del servicio de aseo retira los contenedores en forma alternada, retirando las bolsas correspondientes a un tipo de clasificación, cerrándolas y transportándola en periodos no mayores de dos horas, para los desechos sólidos no reciclables.

5) **Almacenamiento interno.**

Para el almacenamiento interno de los desechos sólidos, se dispone de un área específica y distante de los procesos de perecederos, dotado de recipientes con tapas ajustables, en los que se deposita las bolsas de desechos, originados y luego se transporta a su disposición final

6) **Transporte.**

Bajo la responsabilidad de vehículos recolectores de la empresa privada, se retiran las bolsas de desechos del área de almacenamiento interno, una vez a la semana; el personal debe registrar la salida de estos mediante el registro **RF.DRS.01**

ELABORO.	APROBO.	VIGENCIA DEL DOC.
Itzel Flores Trejo Verónica Rodríguez Zermeno	DIRECTOR GENERAL	NOVIEMBRE 2016



## Anexo V. Programa de capacitación

### A) Procedimiento de capacitación

	<b>PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN</b>		No. CD:	FECHA DE ELAB.:
			PT-CAP-04	
	PAG.:	Versión:	FECHA DE ACT.:	
	1 de 2	00		

**1.- OBJETIVO:**

Implementar un plan de capacitación para el personal de la microempresa de helados tipo pastel "La Barra" para el cumplimiento de sus funciones, las cuales, repercutan directamente en la calidad y seguridad del producto final.

**2.- ALCANCE:**

Este procedimiento es aplicable para las áreas involucradas en la capacitación del personal, tales como:

- Dirección General.
- Gerentes y Jefes de Área.
- Ayudantes Generales.

**3.- RESPONSABILIDADES:**

El capacitador que es personal de calidad, será el encargado de realizar las capacitaciones y de hacer cumplir lo estipulado en este procedimiento.

- 3.1 Es responsabilidad del Coordinador de Recursos Humanos programar y promover las capacitaciones al personal de manera anual y de manera inmediata la inducción al personal de nuevo ingreso.
- 3.2 Es responsabilidad del Gerente de Planta colaborar y apoyar en la coordinación de capacitaciones para personal operativo en conjunto con el Coordinador de Recursos Humanos.
- 3.3 Todo curso de capacitación al personal de cualquier Planta y de cualquier área, deberá ser canalizado y coordinado a través del área de Recursos Humanos.

**4.- DEFINICIONES:**

- **Capacitación:** es una herramienta fundamental para la administración de los recursos humanos, además de mejorar los niveles de desempeño.
- **Evaluación:** La evaluación de procesos brinda información para contribuir a la mejora de la gestión operativa de los programas.

<p style="text-align: center;">ELABORO:</p> <p>Itzel Flores Trejo Verónica Rodríguez Zermeno</p>	<p style="text-align: center;">APROBO:</p> <p style="text-align: center;">DIRECTOR GENERAL</p>	<p style="text-align: center;">VIGENCIA DEL DOC:</p> <p style="text-align: center;">NOVIEMBRE 2016</p>
--	--	--

	<b>PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN</b>	No. CD:		FECHA DE ELAB.:	
		PT-CAP-04		NOV 2015	
		PAG.:	Versión:	FECHA DE ACT.:	
		2 de 2	00		

**5.-DESARROLLO:**

1. Analizan el Calendario de Capacitación propuesto de cursos para el personal de la empresa.
2. Gestiona en los plazos correspondientes para llevarse a cabo las capacitaciones para el personal.
  - 2.1 Una vez autorizados los cursos se determina qué cursos serán impartidos.
  - 2.2 Durante la aplicación del curso se realizara el llenado de la lista de asistencia de cada curso en el RE-CAP-01 Registro de Capacitación.
3. Evalúa la capacitación y genera resultados.
  - 3.1 Una vez impartido el curso de capacitación al personal, se le realiza el cuestionario de evaluación el cual, deberá ser aplicada una vez culminado el curso.
  - 3.2 Coordinador de Recursos Humanos analiza y evalúa los resultados del cuestionario, del curso impartido y determina el impacto de dicho curso.
  - 3.3 Detecta las áreas de oportunidad y toma las medidas preventivas y/o correctivas para próximos eventos.
  - 3.4 Ordena y archiva todos los registros que avalen la capacitación del personal.
4. Presenta resultados y efectividad obtenida de la capacitación recibida por el personal.
  - 4.1 Se presentan los resultados e impacto de las capacitaciones y se determinan acciones a seguir futuras para la mejora de la capacitación al personal.

<b>ELABORO:</b> Itzel Flores Trejo Verónica Rodríguez Zermaño	<b>APROBO:</b>  DIRECTOR GENERAL	<b>VIGENCIA DEL DOC:</b>  NOVIEMBRE 2016
---	--	--

## B) Material para exposición.



**PROGRAMA DE CAPACITACIÓN**

**BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA (BPM)**



### ¿Qué son las BPM?

Son principios y prácticas generales que garantizan que un alimento sea:

- ✓ Seguro para la salud del consumidor
- ✓ De buena calidad
- ✓ Que se fabrique en condiciones sanitarias con el fin de minimizar riesgos.



### Principales fuentes de contaminación de los alimentos en la planta

- ❖ Higiene del Manipulador
- ❖ Animales domésticos
- ❖ Residuos acumulados
- ❖ Plagas



### Higiene personal corporal

Es el cuidado de nuestro cuerpo a través de la limpieza con la finalidad de mantenernos sanos.

#### La piel y cabello

- La piel es la barrera del organismo que nos defiende del medio ambiente, para mantenerla en buen estado es aconsejable bañarse diario.
- El cabello es importante mantenerlo limpio y corto en el caso de llevarlo largo es obligatorio tenerlo recogido.



### Los pies:

- La limpieza es de gran importancia ya que al estar poco ventilados favorecen infecciones y mal olor.
- Se deben lavar diariamente y secarlos perfectamente.
- Las uñas al igual que las de las manos deben cortarse.



### ¿Cómo debes usar el uniforme?

- Limpio y en buen estado solo durante el horario de trabajo y dentro de las instalaciones.
- Los zapatos limpios y en buen estado.
- Cofia: deberá cubrir la cabeza incluyendo las orejas y evitar que salgan mechones de cabello.
- Cubrebocas: deberá cubrir boca y nariz (para evitar que la saliva y fluidos nasales puedan caer en el producto).





## Reglamento de higiene personal en la Barra



## Durante el proceso deberás:

- ✓ Tener el pelo recogido bajo la cofia.
- ✓ Dejar relojes, anillos, aros o cualquier otro elemento que pueda tener contacto o caer en algún producto y/o equipo.
- ✓ Mantenga tus uñas cortas



## Durante el proceso deberás:

Lavar las manos:

- Antes de comenzar labores
- Al cambiar de actividad y lugar de trabajo
- Antes y después de ir al baño



No deberás comer ó beber en áreas de producción, no mascar chicle, no escupir, no usar celular, no fumar.



## Estado de salud

- Evitar el contacto con alimentos si padece afecciones de piel, heridas, resfrios, diarrea o intoxicaciones.
- Evite toser o estornudar sobre los alimentos y equipos de trabajo.



## ¿Cómo realizar el lavado de manos?

### LAVADO DE MANOS CON AGUA Y JABON



## Atención con las instalaciones

Para facilitar la limpieza se recomienda:

- Pisos impermeables y lavables
- Paredes claras, lisas y sin grietas
- Respetar los señalamientos en la planta



## Cuidado con el alimento

¡Evite la contaminación cruzada!

- Evite circular desde un sector sucio a un sector limpio.
- Almacene en lugares separados al producto y la materia prima.



## PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

### MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS



## ¿Qué es el programa de manejo de residuos sólidos?

Consiste en las actividades individuales y colectivas de los trabajadores para la adecuada y efectiva recolección, clasificación, conducción, almacenamiento interno, transporte y disposición final de los residuos sólido en la empresa.



## Clasificación

### Desechos sólidos orgánicos

Se le denominan a los desechos biodegradables que son putrescibles: restos alimentos, desechos de jardinería, residuos agrícolas, animales muertos, huesos, otros biodegradables excepto la excreta humana y animal.



### • Desechos sólidos inorgánicos

Estos son considerados genéricamente como "inertes", en el sentido de que su degradación no aporta elementos perjudiciales al medio ambiente, aunque su dispersión degrada el valor del mismo: Cartón, vidrio, Plástico, etc.



## Elementos y recursos del programa:

- Bolsas plásticas transparentes disponibles en todas las áreas y bodegas.
- Contenedores para recolección en áreas de procesos de 15 L con tapa ajustable, impermeables y de fácil limpieza.
- Contenedores de 30L estos deben tener tapa, ser impermeables y de fácil limpieza para transporte de desechos reciclables y no reciclables hacia las áreas de almacenamiento.



## Código de colores

Color	Residuo sólido	Ejemplos de estos
Grís	Papel y cartón	Papel archivo, periódico, plegadizo, cartón liso y corrugado limpios y secos.
Crema	Orgánicos compostables	Residuos de alimentos, cáscaras de huevo, de frutas y vegetales no contaminados (antes del consumo)
Azul	Plásticos	Bolsas plásticas, vasos desechables, PET y contenedores plásticos limpios.



## Procedimiento de recolección

Generador:

- Las personas que producen los desechos tendrán que clasificarlos de acuerdo al color que se asignó para cada residuo en los contenedores.

Servicio de aseo:

- Deberán entrar a recolectar los residuos una vez al día, amarrar las bolsas y desbaratar cajas; lavar y desinfectar los contenedores y tapas después de cada recolección.



Recolección:

- Durante la recolección se deben almacenar los desechos temporalmente de tal forma que se siga el proceso de clasificación

Almacenamiento temporal de residuos sólidos:

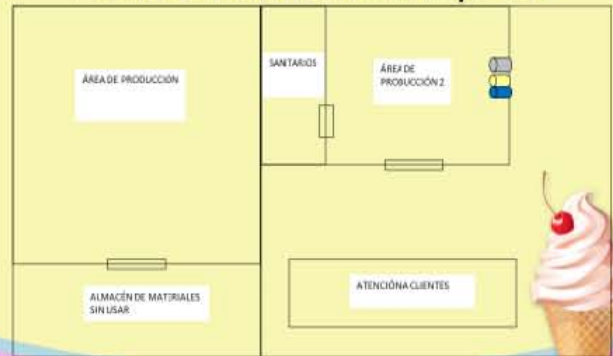
- Se deberá dejar almacenados los residuos, ya que esta será dispuesta para el consorcio encargado de la zona.

Transporte:

- El personal de recolección municipal es el encargado de la recolección, transporte y disposición final de los residuos una vez a la semana esto con supervisión de la empresa.



## Almacenamiento temporal



C) Material didáctico del programa de capacitación

Carteles:



Este cartel se recomendó colocar en las áreas de producción para evitar que el personal consuma alimentos y produzca alguna contaminación hacia el producto.




Este cartel se recomendó colocarlo en el área de lavado de manos del personal y en los sanitarios para apoyar a que el personal recuerde la técnica adecuada del lavado de manos.



Estos carteles se recomendaron para ayudar a que el personal recuerde el uso adecuado del uniforme que debe portar.

D) Registros de capacitación

 <b>Registro de Capacitación</b> <b>Helados La Barra</b>						
Nombre del curso		CAPACITACIÓN CONCEPTOS DE MICROBIOLOGÍA			Fecha:	
Codigo		RE-CAP-01	Revisión	0		
Planta		Cuautitlán Izcalli, Estado de México				
Fecha	Hora inicial	Hora final	Número de sesión	Lugar del evento		
				Planta		
No. de empleado	Nombre del empleado		Departamento	Firma	Calificación	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						

No. de empleado	Nombre(s) del(os) capacitador(es)	Firma
1	ITZEL FLORES	
2	VERÓNICA RODRÍGUEZ	

Observaciones	
---------------	--



## Registro de Capacitación Helados La Barra

<b>Nombre del curso</b>	CAPACITACIÓN DISPOSICIÓN DE RESIDUOS			<b>Fecha:</b>	
	<b>Codigo</b>	RE-CAP-01	<b>Revisión</b>	0	
<b>Planta</b>	Cuautitlán Izcalli, Estado de México				
<b>Fecha</b>	<b>Hora inicial</b>	<b>Hora final</b>	<b>Número de sesión</b>	<b>Lugar del evento</b>	
Planta					
	<b>No.de empleado</b>	<b>Nombre del empleado</b>		<b>Departamento</b>	<b>Firma</b>
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
	16				
	17				

	No.de empleado	Nombre(s) del(os) capacitador(es)	Firma
1		ITZEL FLORES	
2		VERÓNICA RODRÍGUEZ	

<b>Observaciones</b>	
----------------------	--



## E) Evaluación de capacitación



### Cuestionario de evaluación BPM's

Helados La

Nombre: \_\_\_\_\_

Área: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

#### 1. - Instrucciones:

Escribe verdadero (V) o falso (F) según creas al final de cada oración.

- A. Mis uñas deben de estar cortas y limpias. ( )
- B. Puedo usar aretes siempre y cuando los cubra con la cofia. ( )
- C. Debo lavarme las manos siempre que cambie de actividad. ( )

#### 2. - Instrucciones:

Completa los siguientes enunciados:

- A. Mi uniforme siempre debe de estar \_\_\_\_\_.
- B. Si estoy enfermo debo \_\_\_\_\_.
- C. No debo \_\_\_\_\_ anillos, \_\_\_\_\_ mientras trabajo.

Responde las siguientes preguntas:

3.- ¿Qué son las buenas prácticas de manufactura?

4.- ¿Qué es la higiene personal?

5.- ¿Por qué es importante el baño diario?

6.- ¿Por qué debo lavarme las manos cada que cambio de actividad aunque se vean limpias?

7.- Instrucciones:

Selecciona la respuesta correcta verdadero o falso según corresponda.

- |  |           |       |
|--|-----------|-------|
| a) Puedo masticar chicle mientras trabajo.                   | verdadero | falso |
| b) Si uso aretes debo quitármelos mientras estoy trabajando. | verdadero | falso |
| c) Debo avisar a mi supervisor si estoy enfermo.             | verdadero | falso |
| d) Debo lavarme las manos cada vez que cambie de actividad.  | verdadero | falso |
| e) No debo presentarme a trabajar con maquillaje.            | verdadero | falso |

8.-Describe brevemente cuales son algunas de las fuentes de contaminación en los alimentos.



## Cuestionario de evaluación Programa manejo de residuos sólidos

La Barra

Nombre: \_\_\_\_\_

Área: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

1. ¿Qué es el programa de manejo de residuos sólidos?
2. ¿Por qué es importante evitar que se acumulen los residuos?
3. ¿De qué color es el contenedor en que se depositan los siguientes desechos?

- Residuos de alimento, cascara de huevo, de fruta y vegetales. \_\_\_\_\_
- Papel, cartón liso y corrugado. \_\_\_\_\_
- Bolsas plásticas, vasos desechables, PET y contenedores plásticos limpios. \_\_\_\_\_

4. ¿Cuál es la responsabilidad del personal en la recolección de residuos?

- Generador \_\_\_\_\_
- Servicio de aseo \_\_\_\_\_