

13279



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

REVISION Y ACTUALIZACION DE LAS ESPECIFICACIONES DE MATERIA PRIMA, PRODUCTO TERMINADO Y MATERIAL DE EMPAQUE DE UN DEPARTAMENTO DE FABRICACION DE HELADOS QUE ABASTECE UNA CADENA DE RESTAURANTES

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INFORME DE PRACTICA PROFESIONAL

QUIMICO FARMACEUTICO

B I O L O G O

ADRIANA SALMERON ESTRADA



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

I N D I C E

	Pág.
1 - OBJETIVOS	1
2 - GENERALIDADES	2
2.1. Importancia de la Industria de los Helados a nivel Nacional.	2
2.2. Importancia del Control de Calidad en la fabricación de Helados.	3
2.3. Legislación.	5
3 - INTRODUCCION	10
3.1. Sanborns, una Industria en crecimiento.	10
3.2. Definiciones.	18
4 - PROCESO Y DISTRIBUCION	22
4.1. Fabricación	22
4.1.1. Diagrama de flujo para la fabricación del Helado.	30
4.1.2. Diagrama de flujo para la fabricación de la Nieve de Limón.	31
4.1.3. Diagrama de flujo para la fabricación del Rollo de Helado.	35
4.2. Manejo y destino de los productos.	36
5 - DESARROLLO	38
5.1. Relación de materias primas	38
5.1.1. Funcionalidad y fuente de los Ingredientes.	39

	Pág.
5.1.2. Formatos de registro y análisis de las materias primas.	51
5.1.3. Técnicas de análisis sugeridas.	57
5.2. Relación de productos terminados.	110
5.2.1. Helado	111
5.2.2. Formatos de registro y análisis de productos terminados.	113
5.2.3. Técnicas de análisis sugeridas.	116
5.3. Relación de material de empaque.	121
5.3.1. Empaque.	122
5.3.2. Formatos de registro y análisis de material de empaque.	126
5.3.3. Técnicas de análisis sugeridas.	130
 6 - OBSERVACIONES	 133
6.1. Procedimientos sugeridos para optimizar los procesos actuales.	133
6.1.1. Control de la adición de agua a los lotes de fabricación.	133
6.1.2. Uso del alimentador de frutas en las mezclas para helado.	135
6.1.3. Procedimiento para el manejo higiénico de la fresa.	136
6.1.4. Procedimiento para la verificación de peso de los botes de helado.	139
6.1.5. Limpieza y desinfección del equipo.	140
 ANEXO I	 150
7 - CONCLUSIONES	151
8 - BIBLIOGRAFIA	153

1 - OBJETIVOS

El objetivo fundamental del siguiente trabajo, es revisar, actualizar y ampliar las especificaciones que deben regir la calidad organoléptica, fisicoquímica y microbiológica de la materia prima, producto terminado y material de empaque en la producción de helado para garantizar un producto de óptima calidad.

Elaborar formatos de registro para el control interno de la planta sobre dichos materiales.

Proponer las técnicas de análisis que hagan consistente la calidad organoléptica, fisicoquímica y microbiológica de los materiales mencionados para verificar el cumplimiento de las especificaciones.

2 - GENERALIDADES

2.1. IMPORTANCIA DE LA INDUSTRIA DE LOS HELADOS A NIVEL NACIONAL.

Desde hace ya varias décadas, el desarrollo de los helados en nuestro país, ha evolucionado rápidamente, empezando -- por los comúnmente llamados raspados, continuando con el helado artesanal y finalizando con una actividad industrial tecnificada.

Esta evolución constituye un signo importante, de que -- nuestra población tiende a consumir cada vez más helado, pues cabe destacar que el consumo estimado, según estadísticas, supera los 3 litros per-cápita al año. Si esta magnitud se compara con la de otros países, sean desarrollados o en proceso -- de desarrollo, se concluye que el diferencial no es significativo en algunos casos como por ejemplo: Italia, 6 l.; Gran Bre -- taña, 6.4 l.; Chile, 4 l.; y otros donde si existe diferencia -- marcada: EE.UU. 22 l.; Australia, 20 l.; Suecia, 15 l.; esto -- es consecuencia del concepto que se le ha dado al helado para -- efectos de su consumo.

La posición del helado hasta hace algunos años, había si -- do en el caso concreto de nuestro país, como una golosina y ar

tículo superfluo, y no un producto que por sus características organolépticas y nutricionales, debe constituir un alimento que forme parte de la dieta. En efecto, los componentes que lo integran en base a leche, grasas, azúcar y frutas, hacen que el helado sea un producto alimenticio complementario. Al estar hechos a base de leche, los helados garantizan el aporte cotidiano proteico y cálcico. Las proteínas de la leche, al ser de origen animal, son mucho más interesantes para los niños que las vegetales. Además, los helados aportan vitaminas especialmente la vitamina A, presente en los helados de leche, de crema y de huevo. 100 g. de helado con 8 ó 10% de materia grasa, 10 a 20% de azúcar y adicionado de concentrado de frutas, tiene un valor nutritivo aproximado de más de 150 cal. Aunado a esto, la digestibilidad y la palatabilidad de estos productos, favorecen su adaptación por parte del consumidor. (2)

2.2. IMPORTANCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA FABRICACION DE HELADOS

Por calidad de un producto se debe entender, el conjunto de cualidades y especificaciones físicas, químicas, biológicas o sus combinaciones, que satisfacen las necesidades del uso a que está destinado y que ha de ser considerado no sólo en el momento de su adquisición, sino durante la vida útil razonable del mismo.

El control de calidad es el dominio que se tiene sobre --

las características de un producto determinado. Estas características pueden dividirse en tres grupos desde el punto de vista del consumidor.

I. CUANTITATIVAS, esto es, todo aquello que es medible, tal como peso drenado, peso neto, etc.

II. SENSORIALES, apariencia (color, tamaño, forma), viscosidad, consistencia, características cinestésicas, sabor, paladeo, olor y gusto.

III. CARACTERÍSTICAS OCULTAS, nutritivas y de sanidad.

Para establecer un sistema de control de calidad deben tomarse en cuenta las especificaciones gubernamentales (sanitarias y físico-químicas) y especificaciones del consumidor (qué es lo que éste desea o espera del producto).

Se fijan límites de aceptación dando valores mínimos a las características deseables, máximas a las características indeseables y rangos para algunas otras características.

Una vez establecidas las especificaciones, se buscan métodos analíticos que pueden ser objetivos o subjetivos.

Estos métodos deben ser:

1. Representativos
2. Reproducibles
3. Rápidos

4. Simples
5. Dar resultados claros
6. Económicos

Los resultados obtenidos se comparan con las especificaciones para saber si el producto bajo estudio está dentro de los límites establecidos y por lo tanto si es aceptable o no.

Es importante que las empresas fabricantes cuenten con -- programas internos de aseguramiento de calidad y personal capacitado que se encargue de muestrear las materias primas que se reciben y realizarles un análisis adecuado a las necesidades -- de la Empresa.

Este análisis es de suma importancia ya que de él depende en gran medida, el aseguramiento de la calidad del producto final, la cual también se debe verificar.

2.3. LEGISLACION

Las normas y las especificaciones son tan antiguas como -- la propia actividad mercantil. El desarrollo de ésta, hizo imprescindible un lenguaje comercial común y la definición de ciertos términos. Los gremios y las asociaciones mercantiles nacieron con este objeto. Muchas de las normas actuales no son más que codificaciones de prácticas del comercio.

La palabra estandar o norma, implica que se promulga con-

respaldo oficial, una ley, o el acuerdo de una asociación mercantil organizada. Una norma es, una descripción clara y precisa de los requisitos técnicos que se exigen a los productos o materiales demandados, en los que deberán incluirse los mínimos de calidad necesarios para su aceptación, tipo de muestreo a realizar, el empaque más adecuado para su protección y la forma de etiquetarlo para su correcta identificación, y se promulga como guía para el fabricante que utilice el producto, permitiendo al productor y al distribuidor obtener calidad uniforme, evitarle pérdidas importantes por mermas, competencia desleal y facilitarle la comercialización de sus productos; -- ofrecer al consumidor calidad y peso exacto, así como información veraz y suficiente y protección de fraudes, adulteraciones y malas prácticas de manejo.

Las normas definen el alimento y cuando es posible señalan límites analíticos. A veces especifican métodos oficiales de análisis que no se incluyen en el texto de las regulaciones. Muchas de estas técnicas aparecen en los "Official Methods of Analysis" de la AOAC.

Con frecuencia, las normas incluyen también especificaciones bacteriológicas, de este modo, el fabricante asegura una alta calidad en el alimento terminado exigiendo a la materia prima que se adapte a las necesidades derivadas de la industrialización, y por otra parte, se garantiza al consumidor la calidad sanitaria del mismo.

Las normas de calidad se promulgan fundamentalmente para establecer hitos de calidad y para ofrecer a la industria un lenguaje común de uso voluntario.

Sin embargo, el proceso de normalización de los lácteos, está orientado no solamente a lograr niveles adecuados de calidad, sino también a procurar un contenido de nutrientes que permita el desarrollo adecuado de las capacidades y potencialidades de la población.

Las normas sobre Envase y Embalaje para Manejo Adecuado de los Productos Lácteos son de especial importancia, en virtud de que permiten reducir mermas y evitar pérdida de calidad y contenido de nutrientes y hasta donde es posible, niveles de contaminación que resulten tóxicos por el consumo de dichos productos.

Dado que los productos lácteos son perecederos, es necesaria la introducción de técnicas apropiadas de producción, manipulación, determinación de calidades, presentación y conservación y una supervisión meticulosa en todas las etapas de la cadena, con objeto de garantizar un producto sano y atractivo en el punto de destino.

El primer paso de la cadena lo constituye la adopción de una norma de calidad aceptada y aplicada uniformemente. Dicha norma, si refleja auténticamente los requisitos del mercado, añadirá valor al producto, contribuirá a conseguir una aceptación comercial más fácil de los productos y conducirá a incre-

mentar los ingresos del productor.

En términos más específicos, la aplicación de normas de calidad para productos lácteos debe contribuir a:

- Garantizar el valor del producto, desde las materias primas hasta el consumidor y a eliminar del comercio - productos que, en caso de oferta excesiva, constituyen una carga en el mercado y tienden a influir en su estabilidad.
- Adaptar la producción lo más posible a los gustos y re cursos del consumidor.
- Promover técnicas modernas de transporte, almacenamien to, manipulación y conservación.
- Facilitar una relación racional entre el abastecedor y el comprador, creando una terminología común, la formu lación de un dictamen lo más exacto posible acerca de la calidad del producto y la introducción de técnicas modernas de venta.
- Acelerar la cadena de distribución, reducir los costos, de la misma en el comercio al por mayor y garantizar en la mayor medida posible, que los consumidqres del comercio al por menor reciban productos de calidad de finida y consistente, presentados en forma atractiva.

Sin embargo, el proceso de normalización sólo adquiere-

sentido, cuando las mismas se aplican y es posible su comprobación, a través de pruebas efectuadas en laboratorios competentes. (29)

El 18 de enero de 1988, la Secretaría de Salud a través del Diario Oficial promulgó 15 artículos orientador a regir la elaboración y venta de los helados en México, para conseguir los objetivos antes citados.

Estos artículos contienen definición, clasificación, reglas sanitarias y legales, pero no contienen técnicas de análisis ni niveles de aceptación como para constituir una norma, pero es un paso muy importante en lo concerniente a la legislación de los helados y con esta base muy pronto se podrá contar con una norma sanitaria perfectamente establecida.

3 - INTRODUCCION

3.1 - SANBORNS, UNA INDUSTRIA EN CRECIMIENTO.

"... Corría el año de 1919... Los hermanos Walter y Frank Sanborn, oriundos de California en los EUA, decidieron ampliar el pequeño negocio de helado a base de crema, "ice-cream" que había sido todo un éxito por la novedad, desde su primer local en la calle de Filomeno Mata, abierto el año de 1903. Para dicha ampliación eligieron la Casa de los Azulejos (en las calles de Madero, 5 de Mayo y el callejón de la Condesa), cuyo bello edificio, entretelado de anécdotas, era considerado por los conocedores de arte un "verdadero juguete arquitectónico por su rica decoración en jambas y dinteles..." Ahí instalaron su Farmacia y Droguería, donde se ofrecía a la clientela: medicinas, café, "sandwiches", y helados, con el símbolo de los tres tecolotes que representaba la ciencia del farmacéutico y, en este caso, a mister Frank Sanborn con sus dos hijos apoyándolo.

El antiguo y señorial patio de la Casa de los Azulejos, se transformó en un obligado lugar de reunión. Los jóvenes poetas, que años después pasaron a la historia como los "contemporáneos" — Jaime Torres Bodet, José Gorostiza, Xavier Vi

llaurrutia y el propio Salvador Novo — se daban todos los sábados el lujo de ir a comer a Sanborns, por algo así como 5 pesos por persona.

Además, Sanborns ha tenido huéspedes tan distinguidos como los Duques de Windsor y hasta el propio Presidente Nixon — en su visita a México en 1956..." (10)

El negocio de los hermanos Sanborn, (constituido ya como una Sociedad Anónima), ha crecido tanto, que ha irradiado sus cursales hacia todos los rumbos del país. Actualmente cuenta con un total de 54 unidades (Sanborns y Denny's) diseminadas en las principales ciudades de la República y aun están en proyecto otras unidades más.

En 1969 surgió el Complejo Industrial Viaducto (CIV), ubicado entre las calles Viaducto Miguel Alemán y el Eje 3 Sur.

Tiene una superficie de terreno de 35,434 m². con un área total construída de 7,311 m². Las dos grandes secciones en que se divide la planta son Comisariato y Laboratorio.

Comisariato a su vez, se divide en varios departamentos-productivos, tales como: Panadería, Cocina, Carnicería, Café y Helados.

La Panadería cuenta con un área total de 1,342 m² distribuidos en varias secciones como son: área de trabajo, surtido de recetas, refrigeradores de masas, área de levadura, cocina

de panadería, hornos, congelador de pan y empaque.

Es el departamento más grande e importante del comisariato en cuanto a área de trabajo y líneas de producción, que abarcan más de 100 variedades distintas, dando una producción aproximada de más de 23,000 piezas diarias, lo que equivale - aproximadamente a 80,000 kg. mensuales.

La producción se divide "grosso modo", en productos a base de levadura y de polvos de hornear.

Entre los productos que normalmente se elaboran, se cuenta con:

Baguette	31 500 piezas	47 250 Kg.
Pan para pastel (5 tamaños)	17 000 "	15 000 "
Cuerno/bigote	32 000 "	3 200 "
Biscuit	47 000 "	3 172 "
Danés Real	25 000 "	2 500 "
Danés Tradicional	13 500 "	2 350 "
Rollo de canela	19 000 "	1 900 "
Conchas (vanilla/ chocolate)	18 000 "	1 350 "
Donas	30 000 "	1 350 "

Además de los productos de temporada como "Fruit Cake", - Pan de Muerto y Rosca de Reyes durante las fiestas decembrinas.

El Departamento de Cocina, aunque es más chico en área y líneas de producción que Panadería, es de los más importantes

por el volumen de su producción, ya que mensualmente se procesan aproximadamente 80 000 kg. en varios productos:

Salsa verde	19 500 kg.
Papa francesa	19 000 "
Salsa roja	17 000 "
Frijol	15 000 "
Otros (tamales, papa desmenuzada, aderezos...)	9 500 "

Su área de trabajo abarca 186 m² divididos entre área productiva, cámara de refrigeración y cámara de congelación.

La Carnicería, cuenta con un área de trabajo de 412 m² repartidos entre el área de trabajo, cámaras de refrigeración y congelación.

En este departamento se recibe la carne y se hacen los cortes adecuados.

El consumo aproximado de los principales productos es el siguiente:

Filete	4 500 kg.
Hamburguesa	9 600 "
Aves	16 000 "
Mariscos	3 500 "
New York	17 000 "
Otros, res	6 500 "
Cerdo	15 000 "
Milanesa	2 500 "

Resultando un consumo en kilogramos total de 60 000 en un mes aproximadamente.

En el Departamento de Café, se recibe el grano verde de las variedades Prima lavado y café de altura, se tuestan en dos presentaciones: Sanborns y Denny's, se muele y se empaca en bolsas de 0.600 kg. y 0.100 kg.

La producción total mensual es de aproximadamente 15 000 kg. correspondiendo 12,000 kg. para el café Sanborns y 3 000- para el café Denny's.

Su área total de trabajo es de 70 m².

El Departamento de Helados, genera aproximadamente el 10% de la producción, con un consumo total aproximado de 2 000 kg. entre helado, nieve y rollo helado.

La producción aproximada de cada uno es la siguiente:

Helado de vainilla	1 000 botes	5 000 kg.
Helado de fresa	1 000 "	5 000 kg.
Helado de chocolate	900 "	4 500 kg.
Helado del mes	200 "	1 000 kg.
Nieve	400 "	3 200 kg.
Rollo helado	2 500 piezas	1 500 kg.

El helado del mes incluye sabores de fruta de temporada- sabores novedosos, como el helado de yogourth, plátano, manzana, "Egg nog", dulce duro, etc.

El total de la superficie destinada a este departamento

es de 211 m² divididos en: área productiva, cremas, endurecimiento, conservación y antecámara.

Cuenta además para el proceso con el siguiente equipo:

TANQUE DE PASTEURIZACION de acero inoxidable, capacidad-
1 500 l.

HOMOGENEIZADOR marca Cherry-Burrell; capacidad 200 l/hr.
modelo SS-200.

INTERCAMBIADOR DE CALOR marca Cherry-Burrell de acero --
inoxidable; modelo EUS-50.

TANQUE DE ALMACENAMIENTO de acero inoxidable; capacidad-
1 500 l.

TANQUE DE ALMACENAMIENTO de acero inoxidable; capacidad-
800 l.

2 TANQUES DE ALMACENAMIENTO de acero inoxidable; capaci-
dad 500 l.

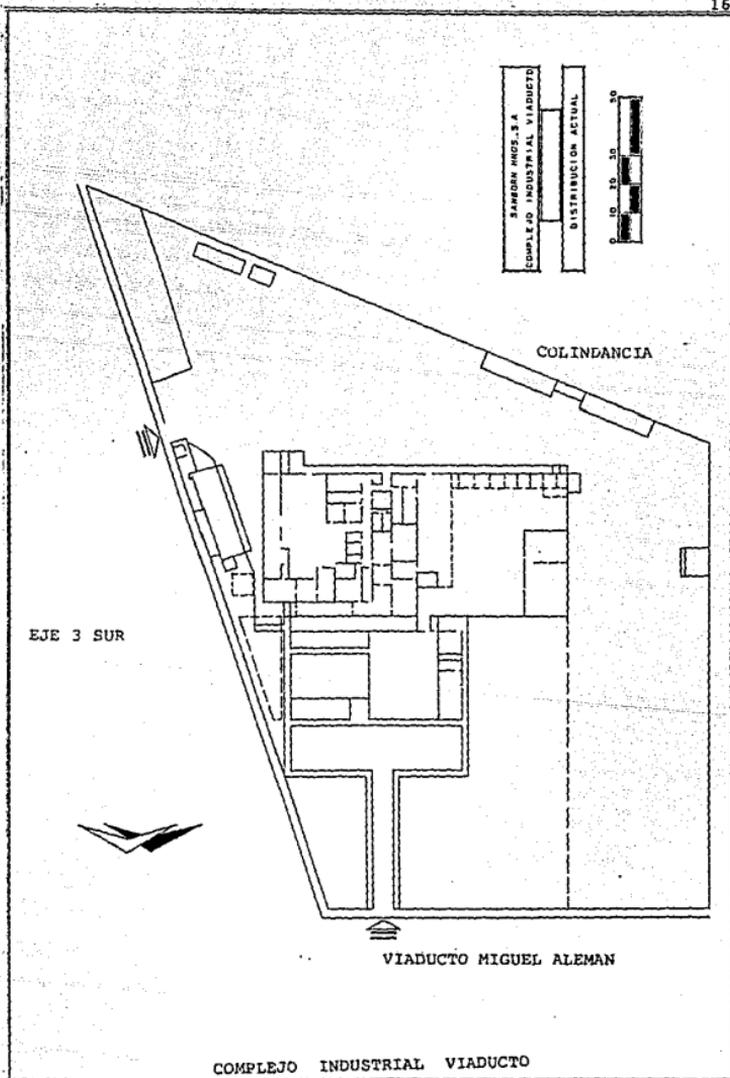
BATIDOR "VOGTFREEZER" de acero inoxidable, marca Cherry-
Burrell; modelo Vg-401.

ALIMENTADOR DE FRUTAS de acero inoxidable; marca Cherry-
Burrell; modelo LCIE-4.

BATIDORA HOBART de acero inoxidable; modelo BB-50.

BOMBAS CENTRIFUGAS de acero inoxidable.

ENGARGOLADORA marca Harrow Hart.



SARROSA INGENIERIA S.A.
COMPLEJO INDUSTRIAL VIADUCTO
DISTRIBUCION ACTUAL

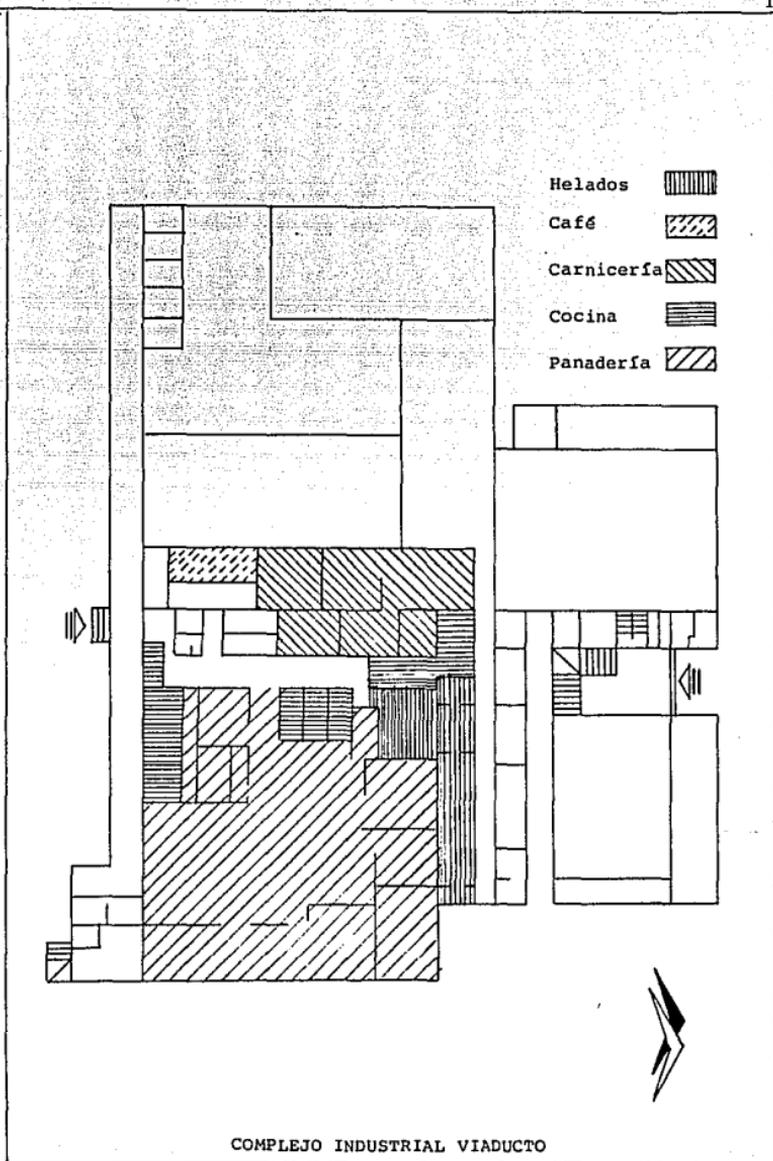


EJE 3 SUR

COLINDANCIA

VIADUCTO MIGUEL ALEMAN

COMPLEJO INDUSTRIAL VIADUCTO



3.2. DEFINICIONES

El anteproyecto de norma para alimentos lácteos, helados y paletas NOM-F- * - 1985, cita la siguiente definición para el helado: (8)

HELADO: Producto obtenido por batido y congelación de una mezcla pasteurizada de dos o más de los siguientes ingredientes básicos:

1. Leche fluida entera, semidescremada o descremada, leche evaporada entera, semidescremada o descremada, leche condensada entera, semidescremada o descremada, leche en polvo entera, semidescremada o descremada, crema, crema deshidratada, mantequilla, grasa anhidra de leche, suero de leche líquido, concentrado en polvo (de mantequilla o de queso).

2. Edulcorantes: azúcar, jarabe de azúcar, azúcar invertido, glucosa, líquida o en polvo, sólidos de jarabe de maíz, jarabe de maple, azúcar de maple, miel mascabado, extracto de malta líquido o en polvo, melaza, lactosa y fructosa.

3. Margarina, aceites y grasas comestibles autorizados; y los ingredientes opcionales citados a continuación:

1. Estabilizantes y emulsificantes, solos o mezclados y en las cantidades autorizadas.
2. Frutas frescas, congeladas, desecadas, deshidratadas, cristalizadas, en almíbar, mermeladas, purés, jaleas, jarabes de frutas, jugos naturales concentrados o deshidratados.

3. Frutas secas como nueces, almendras, etc., crudas, -
tostadas o cocidas.
4. Extracto de malta, cajeta, chocolate, jarabe de cho-
colate y cocoa.
5. Especias, extractos de té, de café o de vainilla, ca-
fé o té solubles u otros saborizantes naturales para
alimentos.
6. Dulces, galletas, cereales procesados y pasteles.
7. Bebidas alcohólicas que no excedan del límite del 2%
de alcohol etílico en el producto terminado.
8. Saborizantes artificiales, colorantes naturales o ar-
tificiales autorizados y en las cantidades permiti-
das.
9. Caseína preparada por precipitación con gomas o ca-
seinatos de calcio, de potasio o de sodio, pueden --
ser agregados siempre que se conserve el límite de -
sólidos totales de la leche para cada tipo de helado.
10. Huevo líquido, congelado o deshidratado, yema de hue-
vo líquido, congelada o deshidratada (previamente --
pasteurizada).

NOTA.

Esta norma considera a los estabilizantes y emulsificantes co-
mo ingredientes opcionales, esto es válido cuando los helados
se elaboran de manera artesanal, pero a nivel industrial, se-

requiere de una mayor seguridad en el producto por los volúmenes tan grandes que se manejan por lo que su uso debe ser obligado.

En resumen: en su concepción más amplia, el helado puede considerarse como una espuma congelada, ya que contiene cantidades cercanas al 80% de aire, disperso en la mezcla de los ingredientes mencionados.

(*) Como se trata de un anteproyecto de norma, aún no cuenta con el código de la Dirección General de Normas.

NIEVE: La principal diferencia entre nieve y helado, es que el primero no contiene sólidos de leche, se sentirá ligeramente más frío y no tendrá una textura tan suave. Su sabor agrídulce se obtiene por la adición de un ácido comestible - adecuado, tal como ácido cítrico; tiene una menor inyección de aire; los requerimientos de emulsificante y estabilizante son los mismos que para el helado. Si se usan colorantes y saborizantes artificiales, deben ser declarados. (18)

Las nieves son elaboradas a partir de jugos frutales, azúcar y estabilizante (derivados de pectinas), con o sin la adición de ácidos frutales, colorantes, saborizantes, agua y deben ser congelados a una consistencia similar al helado de crema. Generalmente contiene de 28 - 35% de azúcar, 20-25% de inyección de aire y productos no lácteos.

Dependiendo del tipo de fruta utilizada, la nieve debe

contener como mínimo un 20% en peso de frutas cítricas, un --
60% de frutas como fresa, cereza o zarzamora, o bien, un 10%-
de otras frutas. (15)

ROLLO HELADO: Rollo de pan obtenido de la mezcla de le-
che fluida, harina de trigo, glucosa, huevo entero, cocoa, --
manteca vegetal, azúcar granulada y carbonato de sodio como -
agente leudante, batido y horneado a 200°C. y helado de vaini
lla.

4 - PROCESO Y DISTRIBUCION

4.1. FABRICACION

HELADO Y NIEVE - PREPARACION DE LA MEZCLA.

- Cerciórese que se encuentre limpio el tanque de pásteu
rización.

- Abra la línea de agua, usando el medidor, y empiece a
llenar el tanque con la cantidad de agua especificada en la -
receta.

- Cuando lleve la mitad del agua requerida, encienda el-
agitador.

- Agregue la leche en polvo y permita que se complete el
llenado.

- Agregue el estabilizador lentamente. Para una mejor -
incorporación de este ingrediente, puede agregarse mezclado -
previamente con el azúcar. Si el estabilizador se agrega sin
el debido cuidado en la mezcla, podría no dispersarse debida--
mente, lo cual se haría evidente por la flotación de particu-
las en la superficie o precipitadas en el fondo del tanque.

- Agregar los otros ingredientes (glucosa, grasa).

En caso de nieve, prescindir de los sólidos de leche.

PASTEURIZACION

- Se eleva la temperatura del tanque hasta alcanzar - - 73°C, se cierra la tapa y se mantiene esta temperatura por 30 minutos.

- Al cumplirse los 30 minutos reduzca la temperatura -- con agua fría a 68.3°C y manténgala así durante el proceso de homogeneización.

La pasteurización es un salvaguarda para la salud pública, ya que durante este proceso, se destruyen las bacterias - indeseables, además se logra una disolución completa de los ingredientes.

El tratamiento térmico es esencial para el enlace entre el agua y las proteínas de leche, el tratamiento de alta temperatura en las mezclas, dará como resultado una apreciable desnaturalización de las proteínas favoreciéndose una absorción más rápida del agua.

HOMOGENEIZACION

Las presiones altas de homogeneización pueden originar mezclas excesivamente viscosas en tanto que las presiones adecuadas evitan dicha viscosidad. (11)

La presión depende en cierta forma de la composición de la mezcla, de la temperatura, de la acidez, cantidad de estabilizador y diseño de la válvula. Mezclas con alto contenido

de grasa, estabilizador o ácido requieren presiones menores.- Los glóbulos de grasa homogeneizados se cubren por protefnas-lácteas, por lo tanto si se desea evitar el agrupamiento, un factor a considerar es la relación de grasa y de sólidos de suero. (18)

La temperatura de la mezcla debe estar entre los 68° y los 75°C como mínimo, ya que puede afectar la aglomeración y la viscosidad. Las mezclas más uniformes se obtienen cuando la homogeneización se realiza a temperaturas cercanas a las de pasteurización, reduciendo la eficiencia si se realiza a temperaturas bajas. (6)

La fase de homogeneización tiene por objeto la obtención de una emulsión estable, evitando la separación de fases, ya que las partículas de grasa son finamente divididas y dispersadas en la mezcla, así como las protefnas, emulsificante y estabilizador, lo cual da una mayor capacidad de batido. (Se obtiene más fácilmente la inyección de aire), menor peligro de aglutinación durante la congelación, mejor estructura, mejor cuerpo y textura más suave. (6)

Una homogeneización deficiente puede ocasionar en el helado una textura áspera (formación de grandes cristales de hielo) o una textura mantecosa (aparición de gránulos de grasa dejando una película muy desagradable en el paladar).

Por el contrario, una homogeneización excesiva provocará aparición de coágulos (grupos en la crema líquida al derretirse), o un cuerpo desmenuzable (fragmentación del producto, en nieves). (26)

REPOSO O MADURACION

- La mezcla se debe dejar reposar a una temperatura de 4 a 5°C ya que a una temperatura mayor la capacidad de batido se verá reducida.

- El agitador debe estar en funcionamiento siempre que se encuentre la mezcla en el tanque y manteniendo la temperatura adecuada se puede almacenar la mezcla hasta por periodos de dos días.

Durante este proceso, tienen lugar una serie de cambios en la mezcla como son:

- Continúa la cristalización de la grasa. En la mezcla caliente, la grasa se encuentra en estado líquido y la cristalización tiene lugar durante y después del enfriado. Si se congela la mezcla estando presente la grasa no cristalizada, se tenderá a producir un mal batido incontrolable.

- Aumento de la viscosidad.

Si la maduración se realiza a temperatura alta, puede ocasionarse una textura mantecosa en el helado. (26)

AROMATIZACION

Durante el reposo, se agrega a la mezcla el saborizante-

que puede ser: extracto natural de vainilla, fresa molida, jugo de limón, etc.

CONGELACION DE LA MEZCLA

El proceso de congelación tiene una doble función: la -- formación de pequeños cristales de hielo y la incorporación -- de aire en forma de pequeñas burbujas uniformemente distribuidas. Ambas funciones influyen en la textura, cuerpo, aspecto y suavidad del helado resultante.

Un helado de textura suave se consigue extrayendo rápidamente el calor y aplicando agitación enérgica para lograr que los cristales de hielo y las células de aire sean pequeños.

La congelación es una etapa determinante en el proceso, -- por lo que debe hacerse bajo condiciones adecuadas. Una congelación deficiente ocasionará en el producto:

- Textura rígida o dura.
- Textura áspera.
- Textura húmeda (inyección de aire deficiente), producto denso, pesado, húmedo y resistente a la fusión.
- Separación del suero, formación de un líquido claro en productos cuya fusión es lenta, sin que este efecto constituya una sinéresis.

Una congelación excesiva ocasionará:

- Textura basta, si la congelación es lenta.

- Textura harinosa.
- Aparición de espuma al derretirse. (26)

El agua en las mezclas de helado, empieza a congelarse - aproximadamente a los -3°C , la temperatura exacta depende de la cantidad y tipo de sustancias disueltas en la fase acuosa. Mientras más moléculas en solución por unidad de volumen haya, más bajo será el punto de congelación.

Mientras el punto inicial de congelación puede ser del - orden de -3°C . éste cambia tan pronto los cristales de hielo empiezan a formarse y la solución no congelada se concentra más, con respecto a los ingredientes solubles, la mezcla se hace más viscosa y se plastifica. Cuando la temperatura se reduce al nuevo punto de congelación, mayor cantidad de agua se congelará. Es decir, en la congelación, la formación de cristales de hielo debe ir acompañada por una reducción gradual en la temperatura, en tanto que la proporción no congelada se concentra. (26)

El helado que sale del congelador en un caudal plastificado tendrá entre 30 y 60% del agua congelada, según sea la temperatura, y la inyección de aire estará entre 60 y 100%. (6)

Al mismo tiempo que se congela la mezcla se envasa en botes de 10 l y se lleva a la cámara de endurecimiento.

ENDURECIMIENTO

La temperatura se reduce a 20°C, o más baja, para congelar aproximadamente el 85% del agua y llevar al producto a óptimas condiciones.

Imparte firmeza para que se conserve su forma.

Un endurecimiento rápido facilitará la formación de cristales pequeños.

En esta cámara permanece 24 hrs. para asegurar que todo el producto ha alcanzado dicha temperatura.

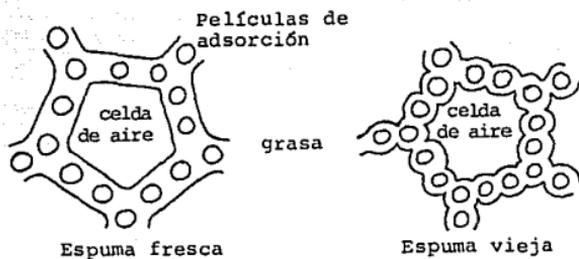
Los factores que afectan al régimen de retiro de calor en la cámara refrigerada son: la temperatura, la velocidad -- del aire en circulación y el tamaño del envase. (26)

ALMACENAMIENTO

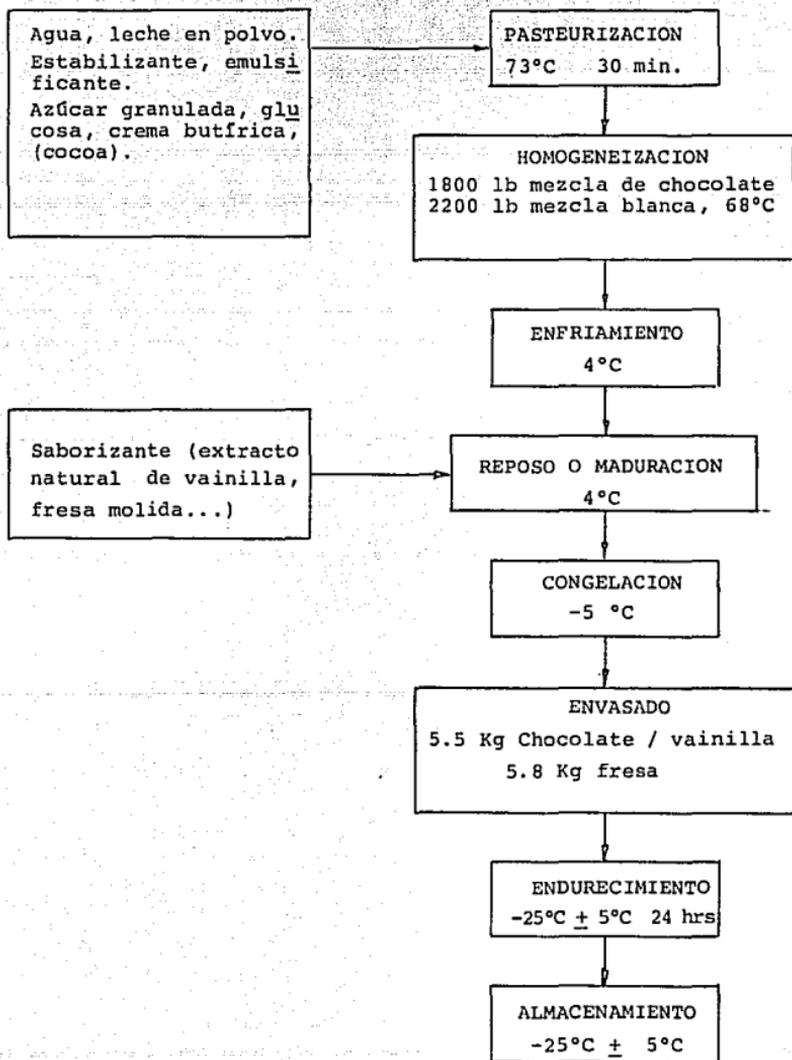
Finalmente, el helado se almacena a $-25^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$. hasta el momento en que es distribuido para su consumo, que es aproximadamente después de 15 días.

El helado no debe almacenarse mucho tiempo, ya que a medida que el helado envejece, las espumas pueden debilitarse y encogerse como se ve en la figura de la derecha. Además, las películas de mezclas debilitadas, pueden derrumbarse causando pérdidas en el volumen del helado; esto puede alcanzar un nivel excesivo si el contenido de sólidos es bajo y representan un grave defecto. Otro de los defectos que se ocasionan por-

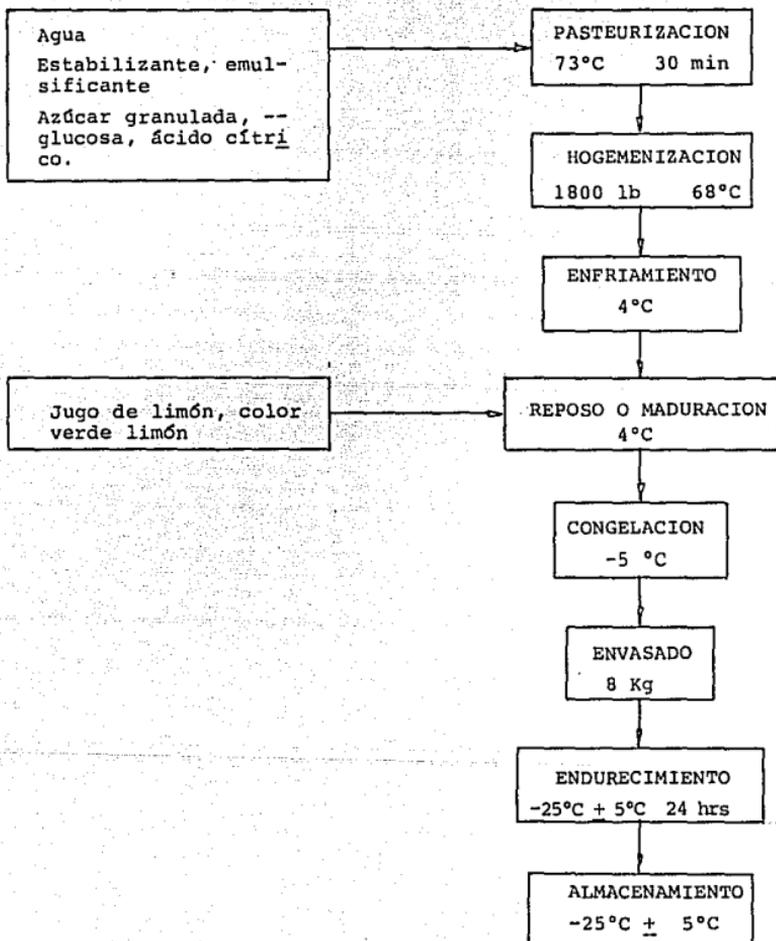
un almacenamiento prolongado, es la aparición de coágulos - -
(aparición de grumos en la crema líquida al derretirse).



4.1.1. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DEL HELADO EN EL CIV.



4.1.2. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE NIEVE DE LIMON EN EL CIV



ROLO DE HELADO - MEZCLADO Y BATIDO

Los ingredientes previamente pesados de acuerdo a la formulación, se mezclan para formar una pasta homogénea y ponerla en condiciones óptimas para el horneado.

Durante el mezclado ocurren varias reacciones: la proteína de la harina forma una masa elástica coloidal, la cual puede contener gas y que formará una estructura esponjosa semirígida al ser horneada. Hay un lento pero constante ajuste dentro de la masa entre las uniones de la cadena de proteína, ya que no todos los enlaces son igualmente fuertes en todos los puntos de tal manera que cuando la masa se trabaja o se mezcla, algunas de las uniones se rompen mientras que otras permanecen intactas. Estos cambios ocurren con la presencia de almidón y otros materiales presentes en la masa. La proteína, que originalmente se encuentra en una distribución al azar a medida que ocurre el mezclado, se orientan en una posición -- más bien paralela. Cuando se alcanza esta condición, la masa cambia de apariencia y toma esa característica de suavidad de una masa que ha sido mezclada adecuadamente, además, la proteína en este momento ha alcanzado la elasticidad máxima. -- Prolongar el mezclado más allá de este punto causará un mayor rompimiento de las uniones moleculares y la masa se hace más suave y de carácter más adherente. (22)

En el batido, se incorpora tanto aire como sea posible formando celdillas o burbujas dentro de la masa.

Los gases disueltos provenientes de agentes químicos y el vapor de agua generado por calentamiento durante el horneado, difunden hacia las celdillas, las cuales se expandirán y producirán la textura y volumen que se desea en el producto.

Sin embargo, el gas sólo puede producir el esponjamiento si está apresado dentro de un sistema capaz de retenerlo y dilatarse junto con él, por consiguiente, para obtener un buen producto es necesaria la formación correcta de masas y mezclas capaces de apresar los gases que producen el esponjamiento y luego la coagulación o fijación de estas estructuras mediante la aplicación de calor.

LLENADO DE CHAROLAS

La masa así formada, se deposita de acuerdo a pesos previamente establecidos, en charolas cubiertas con papel glassine para evitar que se pegue el pan y facilitar la elaboración del Rollo de Helado.

HORNEO

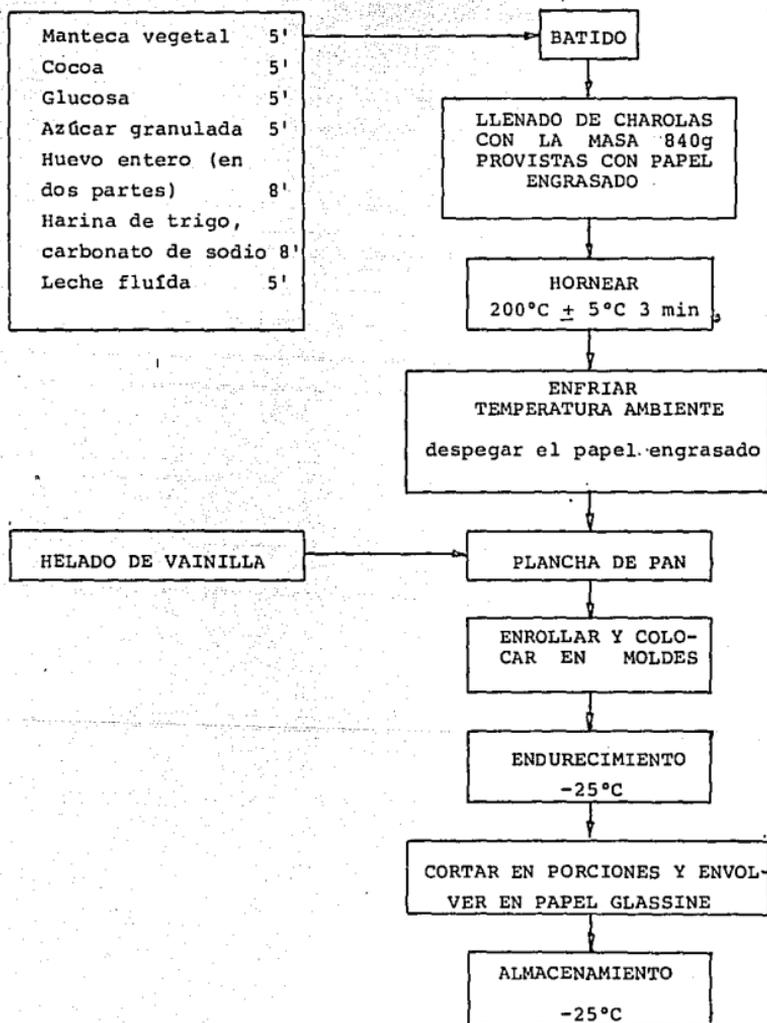
Mediante la acción del calor, la masa de pan se transforma en un producto ligero, poroso, fácilmente digerible y muy apetitoso. Los cambios en este proceso son complejos y básicos.

Las transformaciones biológicas que se han estado desa-

rrollando en la masa de pan se detienen, con la destrucción - de microorganismos y enzimas presentes. El sistema coloidal inestable presente, se estabiliza. En general, los cambios - que ocurren son los siguientes:

1. Producción y expansión de gases.
2. Coagulación del gluten y huevo y gelatinización del - almidón.
3. Deshidratación parcial debido a la evaporación del - agua.
4. Desarrollo de sabores.
5. Cambios de color debido a reacciones tipo Maillard - entre leche, gluten y proteínas del huevo con azúca- res reductores, y otros cambios de color de origen - químico.
6. Formación de corteza debido a la deshidratación su-- perficial.
7. Oscurecimiento de la corteza debido a reacciones ti- po Maillard y caramelización de los azúcares. (28)

4.1.3. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DEL ROLLO 1)
HELADO EN EL CIV.



4.2. MANEJO Y DESTINO DE LOS PRODUCTOS

Finalmente, y dado una buena rotación de los productos, se transportan en camiones frigoríficos a una temperatura máxima de -15°C para evitar un choque térmico, ya que si esto ocurriera, ocasionaría graves daños en los productos.

Uno de los principales defectos que se producen por fluctuaciones de temperatura considerables, es la formación de -- una textura cristalina, debido a que al aumentar la temperatura, los cristales de hielo se funden para establecer un nuevo equilibrio. Si en este momento la temperatura se reduce, la parte de la solución descongelada se endurece formando grandes cristales de hielo.

Si se llega a temperaturas cercanas a cero (descongelación) se ocasionarían otros muchos defectos si se quiere volver a congelar, tales como: alteración en el color, generalmente se oscurece por la pérdida de aire; alteración en el sabor, puede amargarse, principalmente el helado de chocolate por la cocoa, puede haber proliferación de microorganismos que alteren las características organolépticas del producto; disminución del volumen por pérdida de aire y adquisición de una consistencia más dura (no deseable).

En el caso de la nieve de limón, como no tiene sólidos de leche que ayuden a retener el aire, al descongelarse pierde todas sus características por la pérdida total del mismo.

En el caso del Rollo de Helado, como la porción de helado es menor en comparación con un bote de 10 l. se descongelará más rápidamente y dañará también a la porción de pan, pues se humedecerá.

Una vez en los congeladores de las unidades, el cuidado de la temperatura debe ser el mismo, evitando dejar las puertas abiertas de los congeladores para impedir la pérdida de aire frío. Además, es conveniente no estibarlos unos sobre otros para favorecer las corrientes de aire.

DESTINO

La cadena de restaurantes a los cuales se distribuyen -- los productos abarca 26 unidades Sanborns en el Distrito Federal y 10 en el interior de la República y 11 unidades Denny's en el Distrito Federal y 7 en el interior.

5 - DESARROLLO

5.1. RELACION DE MATERIAS PRIMAS

CODIGO

065001	ACIDO CITRICO
065002	CREMA BUTIRICA
065003	COLOR VERDE LIMON
065004	EXTRACTO DE VAINILLA
065005	ESTABILIZADOR
065006	FRESA CONGELADA
065007	GLUCOSA
065008	LIMON NATURAL
065010	AZUCAR GRANULADA
065011	LECHE EN POLVO
065014	COCOA
065013	RECETA PARA ROLLO
025008	HARINA DE TRIGO
025009	HUEVO ENTERO
025104	MANTECA VEGETAL
025310	CARBONATO DE SODIO

5.1.1. FUNCIONALIDAD Y FUENTE DE LOS INGREDIENTES

La grasa de leche enriquece el sabor y lo hace cremoso, produce una característica suave y un cuerpo compacto en el helado. Un helado con mayor contenido de grasa no rinde un sabor tan frío, su sensación es más lubricante; la reacción hacia el sabor de la mezcla y el sabor característico añadido será más positivo. Las limitaciones incluyen su relativo alto costo, así como la pequeña cantidad que puede consumirse por su alto valor calórico.

La grasa de leche debe estar en equilibrio con los sólidos de leche descremada. La leche en polvo descremada y la crema, en combinación con la cantidad debida de azúcar debería rendir una mezcla con sólo un 6.5% de sólidos de suero.

RELACION ENTRE GRASA DE LECHE Y SOLIDOS DE SUERO (17)

GRASA DE LECHE	SOLIDOS DE SUERO
10%	11.5 - 12.0%
12%	11.0 - 11.5%
14%	10.0 - 10.5%
16%	9.5 - 10.0%

La fuente usual de grasa de leche en el CIV es la crema fresca dulce.

Los sólidos lácteos no grasos (SLNG) son altos en valor

alimenticio y relativamente baratos, contienen aproximadamente 35% de protefna, 55% de lactosa y 10% de sales de leche. - Su influencia en el sabor es indirecta al redondear el sabor del producto terminado. La parte protefnica de los SLNG mejora la textura, da cuerpo al producto congelado y es esencial para la incorporaci3n de c3lulas de aire estables. En la homogeneizaci3n, la protefna es absorbida en la superficie de los gl3bulos de grasa para mejorar la estabilidad de la emulsi3n y aumentar la resistencia de la mezcla al batido durante las fases de congelaci3n. La protefna se distribuye y concentra en la superficie de las burbujas, formando as3 numerosas c3lulas de aire pequeas y creando una contextura suave. Sin la protefna ser3a dif3cil incorporar el volumen correcto de aire. Las protefnas de leche tambi3n absorben o ligan el agua y alteran las propiedades de congelaci3n, de tal manera que favorecen el mantenimiento de pequeos cristales de hielo y una textura suave. El sabor puede ser afectado en forma adversa cuando se emplea una cantidad de s3lidos de suero, mayor que la recomendada. El helado podr3a tener un sabor salado y a cocido anulando el sabor sutil impartido por la grasa de leche.

La lactosa proporciona poca dulzura, sin embargo, 3sta se deriva principalmente de la sacarosa o los s3lidos del jarabe de ma3z. El porcentaje de lactosa limita el total de los SLNG que puede utilizarse. Cuando el agua libre contiene

más del 8.7% de lactosa, ésta puede cristalizar y producir un helado "arenoso", favorecido por temperaturas fluctuantes en el almacenamiento. El nivel de uso de los SLNG se encuentra entre 9 y 13% dependiendo de la composición del producto. (27)

Las sales lácteas tienden a definir mejor el sabor en el helado terminado.

La fuente más comúnmente usada de SLNG es la leche en -- polvo descremada, pero es posible utilizar: leche descremada-condensada, leche descremada fresca, leche entera condensada-endulzada, leche descremada condensada endulzada y suero condensado o polvo de suero. Legal y funcionalmente, los sólidos de suero sólo pueden sustituir al 25% de los SLNG. (16)

Los edulcorantes proporcionan la dulzura necesaria, acentúan el sabor y producen un cuerpo y una textura suave deseable, (mayor palatabilidad). Disminuyen el punto de congelación que, hasta cierto punto es conveniente. La sacarosa es la fuente más aceptable de azúcar. Los edulcorantes de maíz pueden utilizarse para dar hasta el 40 ó 50% de la dulzura total, mientras que la sacarosa puede usarse del 50 - 100% del total de los sólidos edulcorantes. (23)

Los edulcorantes de maíz (dextrosa, sólidos de jarabe de maíz, y jarabe de maíz) son mucho menos dulces que la sacarosa. Sin embargo, las ventajas de su uso incluyen el incrementar económicamente los sólidos sin una dulzura excesiva, im--

partiendo una textura especial al helado y proporciona protección adicional contra el desarrollo de una textura gruesa durante el almacenamiento. Produce una mezcla muy fluida y un helado con un cuerpo más firme y textura más suave. (23)

La glucosa inhibe la cristalización de sacarosa en la mezcla y su superficie, causa un punto de congelación más bajo que la sacarosa porque su peso molecular es menor. Este efecto sobre el punto de congelación limita las cantidades de glucosa que pueden ser utilizadas, siendo aproximadamente el 25% del total de azúcares el porcentaje más conveniente. Generalmente la glucosa es más económica que la sacarosa como fuente edulcorante y tiene menos tendencia que la sacarosa a ser arenosa cuando el helado está en almacenamiento. (3)

Durante el período normal que transcurre entre la elaboración y el consumo del helado, es inevitable que se vea sometido a un ambiente de temperaturas fluctuantes. Este ciclo de temperaturas crea cristales de hielo relativamente grandes y el helado se hace progresivamente más áspero en textura. La razón primordial de añadir un estabilizador al helado es de inhibir la formación de cristales de hielo grandes y retardar así el desarrollo de un producto áspero.

Los estabilizadores funcionan en el helado por su capacidad de formar estructuras de gel en una solución acuosa o combinarse con agua como agua de hidratación. Los estabiliza

dores enlazan el agua y, por virtud de esta función, producen suavidad en el cuerpo y la textura, reduciendo el tamaño de los cristales de hielo y retardando el crecimiento de cristales durante el almacenamiento y congelación. Proporcionan uniformidad, mayor cuerpo, resistencia a la mordida y resistencia a la fusión. No deben causar la separación de la mezcla, no debe ser tóxico, no tapar los filtros ni coladores, ni presentar problemas de formación de espuma.

Los estabilizadores empleados se dividen en polisacáridos (carboximetil celulosa (CMC); gomas de algarrobo y de guar, alginatos de glicol de propileno, musgo de Irlanda, etc.) y protefnas (gelatina).

Las protefnas lácteas son un buen estabilizador pues se atraen fuertemente en las interfases presentes en el helado, siendo éstas entre la grasa y el agua o entre agua y aire.

Los compuestos con alta proporción de grasa o sólidos totales y mezclas de chocolate requieren menos estabilizador.

La cantidad de estabilizador debe estar perfectamente medida, ya que de otra manera se pueden originar múltiples defectos.

Una cantidad deficiente del estabilizador puede originar:

- Textura cristalina (grandes cristales de hielo).
- Falta de masticabilidad y fusión más rápida.
- Cuerpo desmenuzable. Fragmentación del producto (en nieves).

Por el contrario, un exceso del estabilizador ocasionará:

- Textura rígida o dura. Fragmentación del producto en helado de crema.
- Textura harinosa, textura abierta y grandes células de aire.
- Textura pegajosa, producto gomoso, difícil de derretir, tiende a retener su forma y es difícil de manipular.
- Aparición de espuma al derretirse.
- Derretimiento lento.

Los emulsificantes reducen la tensión interfacial entre las fases grasa y acuosa de la emulsión. Esto produce una dispersión más fina de la grasa en el helado y una estructura fina de células de aire, lo que da como resultado un cuerpo rígido y seco, así como una aparente mejoría en la consistencia y velocidad de integración y coalescencia de los glóbulos de grasa.

La efectividad de un emulsificante como agente secante, depende de su capacidad para integrar las partículas de grasa.

El helado con consistencia dura es un requisito esen

cial para la elaboración de productos extruñdos como el rollo helado, a los cuales se les dan formas características con he lado semicongelado. Los emulsificantes que promueven la se-
queñdad, hacen que la grasa en la mezcla se integre durante el proceso de congelado. Las masas integradas de partículas de
grasa ayudan a dar rigidez estructural y se obtiene así un he lado seco y ríñido. Desgraciadamente, esta coalescencia de -
glóbulos de grasa es una etapa intermedia en el batido de la mezcla que podría ocurrir si se emplea un exceso del emulsifi-
cante. Es preciso evitar una condición demasiado "seca" para reducir la posibilidad de que ocurra un efecto de "batido" o "desintegración". Por consiguiente, cuanto mejor sea el emul-
sivo en la capacidad de endurecer al helado, mayor será el -- riesgo de que se desarrolle una condición de batido.

Los emulsificantes pueden dividirse en los siguientes -- grupos:

- Compuestos de glicerilo o sorbitán de ácidos grasos, - grandes estearatos.
- Derivados del polioxietileno de los ácidos grasos o - sus compuestos de glicerilo o sorbitán. (23)

SABORIZANTES

Entre los ingredientes saborizantes empleados con mayor frecuencia, se encuentran: frutas, cacao, vainilla.

Considerados como ingredientes secundarios, las frutas y sus derivados influyen en características importantes como son el cuerpo, la textura, los principios nutritivos y el sabor. El sabor es el principio básico que las frutas imparten al helado, pero dada la constitución de éstas, también imparten sólidos en forma de azúcares, pectina, celulosa y otros componentes, de ahí que modifican otras propiedades como la textura. Además las frutas imparten una fuerza nutricional extra por el alto contenido de vitaminas, enzimas, sales, glúcidos, etc., haciendo al producto terminado más agradable y digerible.

La fruta puede ser fresca, como el limón o congelada como la fresa, pero también pueden usarse extractos y jugos o frutas en conservas, enteras, en rebanadas o machacadas.

Las frutas frescas deberán ser de buena calidad y con madurez comercial adecuada, no contener residuos de plaguicidas que excedan los límites permitidos por la legislación, no presentar alteraciones o partes defectuosas y con aroma, color y sabor característico de la variedad.

La fruta congelada se puede emplear y almacenar todo el año, imparte al producto terminado un aspecto adecuado. Para su preservación, esta fruta se mezcla con azúcar en proporción de 4 partes de fruta por cada parte de azúcar.

Cacao: (sólido no graso de la cocoa, imparte sabor a chocolate).

El helado de chocolate deberá contener más azúcar que el contenido en el helado de vainilla con el fin de aumentar el sabor a chocolate y disminuir las notas amargas. Por otra parte, es necesario disminuir la presión de homogeneización o la cantidad de estabilizador, debido a la incompatibilidad del estabilizador con el cacao. (34)

Para dar sabor a chocolate al helado, normalmente se usa cacao (12% grasa) pero puede utilizarse: licor de chocolate (50% de grasa) o mezclas (30-40% de grasa). Cabe resaltar que a mayor contenido de grasa, menor será la intensidad del sabor/kg. del ingrediente añadido. (16)

Vainilla: Casi el 50% de la producción mundial de helados se destina a la elaboración de productos con sabor a vainilla, ayudando también a incrementar el poder de otros sabores como el de chocolate. El extracto de vainilla es el tipo más común, aunque también se usa vainilla en polvo, azúcar de vainilla o vainillina. (26)

El aire incorporado y el agua totalmente congelada en pequeños cristales, dan al producto la palatabilidad, textura y cuerpo necesarios para una buena calidad y características agradables al comerlo. Ambos ingredientes son importantes para el sistema físicoquímico que representa el helado.

El incremento en volumen del producto que se obtiene por

la incorporación de aire, se conoce como esponjamiento y se define como el volumen de helado obtenido en exceso al volumen de mezcla.

El porcentaje de esponjamiento se calcula como sigue: (23)

$$\% \text{ aire incorporado} = \frac{\text{volumen de helado} - \text{volumen de mezcla}}{\text{volumen de mezcla}} \times 100$$

Los ácidos se usan limitadamente y sólo se pueden combinar con sabores frutales.

Acido cítrico: Aporta una percepción sensorial más neutra y es el que se aplica con mayor regularidad.

Los colorantes son ingredientes considerados como opcionales, porque tienen la función de impartir un aspecto más atractivo al producto terminado, asociándolo con el sabor. (26)

MATERIA PRIMA ROLLO HELADO (28)

HARINA DE TRIGO (GLUTEN Y ALMIDON)

Cuando el gluten se moja y se amasa mediante la acción mecánica, forma una masa elástica, la cual se puede extender en dos sentidos para formar hojas o películas, o bien se puede extender en todos los sentidos, bajo la presión de un gas que se está dilatando, formando burbujas.

El gluten y el almidón de la harina de trigo en combinación, forman mezclas o masas, de acuerdo con la cantidad de líquido añadido; tanto el gluten como el almidón contribuyen a las estructuras semi-rígidas que resultan del calentamiento de estas mezclas o masas.

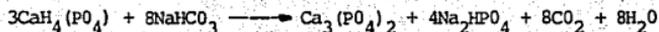
La naturaleza de la masa depende considerablemente del tipo de harina empleada. Las harinas fuertes que tienen gluten en mayor cantidad y del tipo que se extiende más sin romperse, son las que se escogen para la elaboración del pan, porque la masa del pan tiene que levantarse mucho a fin de dar productos horneados más ligeros y de menor densidad.

POLVOS DE HORNEAR

La función de los agentes para leudar, es aerear una pasta o masa y hacerla ligera y porosa.

Los polvos para hornear que se emplean en la elaboración del pan y otros productos similares contienen partículas de bicarbonato de sodio como fuente de CO_2 y partículas de un ácido comestible para generarlo cuando se suministra agua y calor.

La reacción total, en forma simplificada, en caso de un polvo para hornear que contiene fosfato monocálcico como ácido, se puede visualizar como sigue:



HUEVO

Además de contribuir con nutrientes, sabor y color, el huevo puede ayudar a crear la estructura del pan. Como el gluten, el huevo es una mezcla de proteínas. Forma películas y aprisa aire cuando se le bate, y al calentarse se coagula, produciendo rigidez.

GRASA VEGETAL

A diferencia de la harina y el huevo que forman la estructura y la endurecen, la grasa vegetal la ablanda. Cuando la masa se cuece en el horno, la grasa de manteca se derrite, y libera las burbujas que contiene, contribuyendo así a la acción esponjadora del polvo para hornear. Luego la grasa derretida se deposita alrededor de las paredes celulares de la estructura del proceso de coagulación, ablandando y lubricando la textura. La grasa se bate para incorporar aire, antes de combinarse con los otros ingredientes.

AZUCAR

Además de la dulzura, tiene otros atributos. Funciona como ablandador en los productos horneados. También tiene la propiedad de retener humedad en los productos horneados. A este respecto, la glucosa suele ser superior a la sacarosa. Contribuyen además a los diferentes grados de oscurecimiento que se desarrollan en los productos horneados.

La Cocoa contribuye esencialmente con el color, olor y sabor del pan.

La Leche, es el medio líquido en el que se van a mezclar todos los ingredientes. Además, la proteína de la leche contribuye con el color al combinarse con los azúcares y al coagularse por la acción del calor, contribuye a la formación de la red proteica que forma la estructura del pan.

5.1.2. FORMATOS DE REGISTRO Y ANALISIS DE LAS MATERIAS PRIMAS

El siguiente formato es un ejemplo de los pasos que pueden seguirse para obtener información clara y objetiva del material que se estudia.

1. CODIGO Y NOMBRE DEL PRODUCTO

El CIV maneja cerca de 2000 productos y para poder llevar un mejor control sobre ellos, éstos se registran bajo un código que incluye el departamento al cual pertenecen, la línea de producción (materia prima, producto terminado o material de empaque) y un consecutivo por producto.

2. ANALISIS ORGANOLEPTICO

El análisis organoléptico o sensorial, como se indicó en el apartado 2.2 incluye: apariencia, color, olor y sabor-

entre otros; debe darse una descripción clara y precisa del producto a la cual éste debe apegarse, si esto no ocurre, es una señal de alerta para el analista. Se realiza con ayuda de los sentidos, es rápido, simple y económico pero es subjetivo y depende de la persona que lo realiza. Se necesita de cierta experiencia para efectuarlo, conocer los materiales y sus parámetros de calidad para que los resultados sean confiables.

3. ANALISIS FISICOQUIMICO

El análisis físicoquímico se realiza con instrumentos y por lo tanto es reproducible, objetivo y da resultados claros pero no siempre es rápido o barato.

Con este tipo de análisis puede obtenerse información de características cuantitativas, nutritivas, toxicológicas, de identidad, adulteraciones, malas prácticas de manejo, - - etc.

Existe un gran número de análisis que pueden realizarse sobre cada material pero no siempre es necesario realizarlos todos, sino que debe hacerse una discriminación de técnicas y elegir sólo aquellas que den la información adecuada para los fines que se persiguen, (aceptación o rechazo del producto).

4. ANALISIS MICROBIOLOGICO

El análisis microbiológico es objetivo pero muy lento - pero es valioso porque se obtiene información de la sanidad del producto y de la higiene con que ha sido procesado, almacenado, transportado y manejado hasta el momento de su uso.

Es importante revisar periódicamente los análisis de cada producto y actualizar los formatos de registro pues el desarrollo de nuevas técnicas más sencillas o determinaciones más representativas podrían facilitar el trabajo del analista haciéndolo más productivo.

El siguiente es un ejemplo del formato de registro propuesto para algunas de las materias primas utilizadas.

065002 - CREMA BUTIRICA

1. ANALISIS ORGANOLEPTICO

1.1 - DESCRIPCION: Porción de la leche enriquecida de materia grasa, obtenida mediante descremado centrífugo o espontáneo de la leche entera.

1.2 - COLOR: Crema claro

1.3 - OLOR Y SABOR: Característico, libre de olores y sabores extraños, rancidez o acidez.

2. ANALISIS FISICOQUIMICO

2.1 - PREPARACION DE LA MUESTRA: Mezclar bien todos --

los recipientes que contengan la muestra hasta alcanzar una emulsión uniforme, en caso de que se separen grumos de grasa, calentar la muestra sobre 38°C en un baño de agua caliente.

2.2 -	Temperatura de recepción	10°C máx.
2.3 -	Acidez titulable como ácido láctico	0.2% máx.
2.4 -	Grasa	40% \pm 1 min.
2.5 -	Conservador	(—)
2.6 -	Sólidos totales	
2.7 -	Fosfatasa alcalina	negativa

3. ANALISIS MICROBIOLOGICO

3.1 -	Mesófilos aerobios	max 100000 col/g
3.2 -	Coliformes	máx 10 col/ml
3.3 -	Hongos	1000 col/ml máx
3.4 -	Levaduras	1000 col/ml máx
3.5 -	Salmonella	negativa en 25g
3.6 -	Staphylococcus aureus	0 col/g

065011 - LECHE EN POLVO DESCREMADA (1)

1. ANALISIS ORGANOLEPTICO

- 1.1 - DESCRIPCIÓN: Polvo fino obtenido de la deshidratación de leche descremada, por pulverización.
- 1.2 - COLOR: Crema

- 1.3 - OLOR Y SABOR: Lácteo característico, libre de olores y sabores extraños como a cocido, a oxidado, o rancio.

2. ANALISIS FISICOQUIMICO

- | | |
|----------------------------------|------------|
| 2.1 - Solubilidad en agua a 25°C | 12% |
| 2.2 - Humedad | 3 - 3.5% |
| 2.3 - Cenizas | |
| 2.4 - Coagulación con cuajo | positivo |
| 2.5 - Acidez | 1.4 - 1.7% |

3. ANALISIS MICROBIOLOGICO

- | | |
|-----------------------------|-------------------|
| 3.1 - Mesófilos aerobios | máx 10 000 col/g. |
| 3.2 - Coliformes | máx 10 col/g. |
| 3.3 - Hongos | máx 10 col/g. |
| 3.4 - Levaduras | 10 col/g. |
| 3.5 - Salmonella | negativo en 25 g. |
| 3.6 - Staphylococcus aureus | 0 col/g. |

025009 - HUEVO ENTERO

1. ANALISIS ORGANOLEPTICO

- 1.1 - DESCRIPCION: Cuerpo orgánico de figura ovoide - que contiene el germen o embrión del nuevo individuo, engendrado por la gallina.

1.2 - COLOR: Cascarán blanco o café claro; yema: amarilla o anaranjada; clara: transparente.

1.3 - OLOR Y SABOR: Característico, libre de olores y sabores extraños como a podrido o H_2S .

2. ANALISIS FISICOQUIMICO

2.1 - % de huevo roto	1.5% máx.
2.2 - % de huevo sucio	2.0% máx.
2.3 - % de huevo chico	10% máx.
2.4 - Grado de frescura (% de huevo viejo)	2% máx.
2.5 - Peso unitario	60 g/min.
2.6 - Materia extraña	ausente

3. ANALISIS MICROBIOLOGICO

3.1 - Mesófilos aerobios	máx 1×10^6 col/g
3.2 - Coliformes	máx 1000 col/g
3.3 - Hongos en el cascarán y cámara de aire	ausente
3.4 - Levaduras	
3.5 - Salmonella	negativa en 25 g
3.6 - Staphylococcus aureus	0 col/g

5.1.3. TECNICAS DE ANALISIS SUGERIDAS

ACIDEZ* (14) (22)

MATERIAL Y EQUIPO:

1 probeta graduada de 100 ml., 1 pipeta volumétrica de 9 ml., 1 bureta graduada de 50 ml. con precisión de 0.1 ml., 1 matraz erlenmeyer de 250 ml. y un potenciómetro.

REACTIVOS:

Solución de NaOH 0.1 N, fenolftaleína, agua destilada.

FUNDAMENTO:

Esta determinación se basa en la siguiente reacción general:



METODO COLORIMETRICO

Transferir la cantidad de muestra necesaria a un matraz erlenmeyer de 250 ml. Agregar agua destilada recientemente hervida y fría y 3-5 gotas de fenolftaleína. Titular con -- NaOH hasta que vire el color y éste permanezca estable por un minuto.

METODO ELECTROMETRICO:

Este método se usa cuando la muestra es muy colorida.

Poner los electrodos del potenciómetro en la muestra y - agregar agua destilada recientemente hervida y fría hasta cubrir los electrodos completamente. Titular con NaOH hasta alcanzar un pH de 8.1

Calcular el porcentaje de acidez:

$$\% \text{ Acido} = \frac{\text{ml}_{\text{NaOH}} \times N_{\text{NaOH}} \times \text{meq}_{\text{ácido}}}{\text{PM}} \times 100$$

MATERIAS PRIMAS:	MUESTRA	DISOLVENTE	FACTOR
Crema butírica	9 g.	9 ml. de agua	0.009 (ácido láctico)
Extracto de vainilla	10 g.	100 ml. de agua	0.006 (ácido láctico)
Acido cítrico	1 g.	10 ml. de agua	0.0064 (ácido cítrico anh)
Leche en polvo descremada	10 g.	100 ml. de agua	0.009 (ácido láctico)
Limón natural (jugo) (NaOH 2N)	10 g.	100 ml. de agua	0.0064 (ácido cítrico anh)
Manteca vegetal	10 g.	100 ml. alc-éter	0.282 (ácido oleico)

PREPARACION DE REACTIVOS:

SOLUCION DE NaOH 0.1 N:

Pesar aproximadamente 5 g. de NaOH y disolver rápidamente en agua destilada recientemente hervida y fría y aforar a 1 l. Colocar la solución en un frasco con tapón de corcho o plástico.

Para valorar, usar biftalato ácido de potasio como sigue:

Secar la sal a 125°C dentro de un pesafiltro. Pesar 0.7 g. con exactitud de 4 decimales y disolver en 50-75 ml. de agua destilada previamente hervida. Titular con la solución de NaOH usando fenolftaleína como indicador. La reacción de neutralización entre el ftalato ácido y el hidróxido es el siguiente:



Por lo tanto, el peso equivalente del biftalato es - - 204.22 eq/l.

ALCOHOL EN VOLUMEN (23)

MATERIAL Y EQUIPO:

Aparato de destilación, matraz de 500 ml, picnómetro de 100 ml.

REACTIVOS:

No requiere.

FUNDAMENTO:

La determinación de alcohol se basa en el diferente punto de ebullición que tiene con respecto a los otros componentes de la mezcla.

METODO:

Calibrar un picnómetro de 100 ml a una de las temperaturas específicas en la tabla 52.003 del A.O.A.C. Llenar el picnómetro limpio y seco con la muestra y ajustar el volumen a la temperatura de calibración.

Transferir el contenido del picnómetro a un matraz de destilación que contiene algunas piedras de ebullición. Enjuagar el picnómetro tres veces usando en total 25 ml. de agua fría y agregar el agua del enjuague al matraz.

Destilar aproximadamente 96 ml. a una razón uniforme de entre 30 y 60 minutos. Recibir el destilado en el picnómetro. Quitar y tapar el picnómetro, mezclar el destilado por agitación. Sumergir en un baño a temperatura constante y después de 30 minutos diluir cuidadosamente al volumen con ayuda de un tubo capilar adicionando agua previamente hervida y enfriada a la misma temperatura.

Determinese la gravedad específica del destilado:

Gravedad específica = S/W

S = peso de la muestra

W = peso del agua

Obtener el correspondiente % de alcohol por volumen de -
la tabla 52.003.

MATERIAS PRIMAS

Extracto de vainilla.

CENIZAS (24)

MATERIAL Y EQUIPO:

Cápsula de porcelana, mechero, tripié, triángulo de por-
celana, pinzas para crisol y mufla.

REACTIVOS:

No requiere.

FUNDAMENTO:

Las cenizas incluyen todos los compuestos inorgánicos fi-
jos de la muestra tanto los originales como los de contamina-
ción, y se determinan destruyendo la materia orgánica por --
calcificación.

METODO:

Pesar con precisión 5 g. de la muestra en la cápsula - - puesta a peso constante. Calcinar la muestra, para ello car bonizar primero con mechero y meter a la mufla cuidando que la temperatura no pase de 550°C para evitar que los cloruros se volatilicen. Se suspende el calentamiento cuando las cenizas estén blancas o grises (si se observan puntos negros se humedecen con unas gotas de agua destilada, se secan a la es tufa a 130°C y se vuelven a calcinar, enfriar en desecador y pesar).

Calcular el porcentaje de cenizas:

$$\% \text{ cenizas} = \frac{A - B}{PM} \times 100$$

A = Peso de la cápsula + cenizas

B = Peso de la cápsula vacía

PM = Peso de muestra

MATERIAS PRIMAS:

Acido cítrico, leche en polvo descremada, crema butírica, harina de trigo, extracto de vainilla y estabilizador para -- nieve y helado.

CLORUROS (22)*

MATERIAL Y EQUIPO:

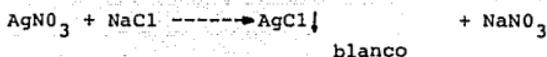
1 matraz Erlenmeyer de 250 ml., 1 probeta de 100 ml., 1-bureta de 50 ml. con divisiones de 0.1 ml.

REACTIVOS:

Solución de AgNO_3 0.1 N; Solución de K_2CrO_4 al 5%.

FUNDAMENTO:

Esta determinación se basa en la siguiente reacción:



METODO:

Pesar con precisión 5 g. de muestra en un matraz de 250-ml. y adicionar 100 ml. de agua. Agregar 2 ml. de K_2CrO_4 como indicador y titular con AgNO_3 0.1 N hasta que persista un color naranja por 30 seg.

$$\% \text{ NaCl} = \frac{\text{ml}_{\text{AgNO}_3} \times N_{\text{AgNO}_3} \times 0.585}{\text{PM}} \times 100$$

MATERIAS PRIMAS:

Color verde limón

PREPARACION DE REACTIVOS:**SOLUCION DE AgNO_3 0.1 N**

Pulverizar 18 g de AgNO_3 Q.P., poner en un pesafiltro y secarlo en una estufa de secado a 150°C por 1 hr. Enfriar - en desecador. Pesar 16.994 g. y transferirlo a un matraz vo lumétrico de 1 l.; disolver y aforar con agua, guardar la so lución en un frasco de vidrio color ámbar o recipiente forra do con papel de color oscuro.

Para valorar la solución de AgNO_3 , pesar 1 g. de NaCl y titular con la solución de nitrato.

CROMATOGRAFIA EN PAPEL**MATERIAL Y EQUIPO:**

Papel filtro, micropipeta.

REACTIVOS:

No. requiere.

FUNDAMENTO:

La cromatografía es un método físico de separación de -- mezclas de sustancias que se lleva a cabo entre dos fases: - la fase estacionaria y la fase móvil. La separación se lleva a cabo por el desplazamiento de la fase móvil sobre la fa se estacionaria debido a los diferentes grados de adsorción- de las sustancias.

METODO:

Preparar una solución al 10% del colorante en agua. Con la micropipeta, tomar una pequeña cantidad de muestra y colocarla en un punto previamente marcado del papel. Eluir con agua y posteriormente medir el Rf.

MATERIAS PRIMAS:

Color verde limón.

COAGULACION CON CUAJO ***MATERIAL Y EQUIPO:**

1 tubo de ensaye, 1 pipeta de 1 ml. graduada, baño de agua a 30-35°C.

REACTIVOS:

Cuajo, CaCl_2

FUNDAMENTO:

La caseína de la leche coagula en presencia de la renina dando una cuajada definida.

METODO:

Reconstituir la leche en polvo descremada (10 g. de leche en 100 ml. de solución de CaCl_2 0.03 M), tomar 10 ml de

esta solución en un tubo de ensayo. Agregar 1-2 gotas de re-
nina e incubar a 30-35°C hasta coagulación. Normalmente se-
requiere de 3-5 min.

MATERIAS PRIMAS:

Leche en polvo descremada.

DETERMINACION CUALITATIVA DE LA CUMARINA. (21)

MATERIAL Y EQUIPO:

2 matraces aforados de 100 ml., 1 vaso de precipitados -
de 100 ml., lámpara de luz ultravioleta.

REACTIVOS:

Solución de NaOH 0.1 N, agua destilada.

FUNDAMENTO:

Esta determinación se basa en la fluorescencia de la cuma-
rina.

METODO:

Coloque 5 ml. de extracto de vainilla ó 0.2 ml. de la -
imitación o concentrado en un matraz aforado de 100 ml. Di-
luya con agua, afore y mezcle bien. Tome 2 ml. de esta di-
solución y transfíeralos a un nuevo matraz aforado de 100 ml.;

añada 2 ml. de NaOH 0.1 N, afora con agua y mezcla el contenido. Vierta sobre un vaso de precipitados de 100 ml., 20-ml. de esta disolución y colóquelo en una habitación oscura bajo una lámpara de rayos ultravioleta. La aparición de una fluorescencia verde brillante en 5 min. indica la presencia de cumarina (Límite de sensibilidad del método: 0.01% en extracto original). El resto de la solución puede emplearse para la determinación de vainillina.

MATERIAS PRIMAS:

Extracto de vainilla.

PRODUCTO TERMINADO:

Helado de vainilla.

FOSFATASA ALCALINA (23)

MATERIAL Y EQUIPO:

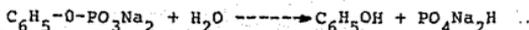
6 tubos de ensayo con tapón de hule, 1 pipeta graduada - de 1 ml., baño de agua a 40°C.

REACTIVOS:

Butanol neutralizado, sustrato amortiguado, solución - - amortiguadora de $\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-NaHCO}_3$ (pH = 9.65), solución catalizadora, reactivo CQC.

PUNDAMENTO:

La resistencia al calor de esta enzima es ligeramente superior a la de las bacterias patógenas que pueden existir en la leche. Por este motivo es posible efectuar el control de la pasteurización cualquiera que sea el método empleado (alta o baja). Cuando la fosfatasa se destruye, las bacterias peligrosas lo son asimismo. La clásica prueba de la fosfatasa consiste en valorar colorimétricamente el fenol que se libera del fenilfosfato disódico:



METODO DE SCHARER

Colocar en un tubo de ensayo 5 ml. de solución de sustrato amortiguado y 0.5 ml de muestra. Tapar con tapón de hule libre de fenol y mezclar sus contenidos por inversión (se corre un blanco sin adicionar muestra).

Incubar en el baño a 40°C durante 20 minutos. Pasado este tiempo, adicionar a cada tubo 10 gotas de reactivo y 4 gotas de la solución catalizadora. Tapar, mezclar por inversión e incubar por 10 minutos o más a la misma temperatura.

Enfriar los tubos con agua corriente hasta temperatura ambiente y adicionar a cada tubo 3 ml de butanol neutralizado, mezclar bien y dejar separar las fases. Comparar el co-

lor desarrollado en la fase butanólica (superior) con la cur
va patrón para calcular el contenido de fosfatasa en la mues
tra.

Para preparar la curva patrón, pesar 5, 10, 15 y 20 mg -
de fosfatasa y agregar a cada uno, sustrato amortiguado.

MATERIAS PRIMAS:

Crema butírica.

PREPARACION DE REACTIVOS:

SUSTRATO AMORTIGUADO:

Disolver 0.5 g de fenil fosfato disódico en agua, agre--
gar 25 ml de solución amortiguadora y diluir hasta 500 ml en
matraz volumétrico.

SOLUCION AMORTIGUADORA DE $\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-NaHCO}_3$ (pH = 9.65)

Disolver 3.5 g de Na_2CO_3 anhidro y 1.5 g de NaHCO_3 en --
agua destilada y llevar a 1 lt en matraz volumétrico. Ajustar el pH.

REACTIVO CQC:

Disolver 30 mg de 2-6-dicloro quinona cloroimida en 10 -
ml de etanol absoluto, guardar en frasco ámbar en refrigera--
ción, sólo debe abrirse cuando se encuentre a temperatura am
biente para evitar condensación de la humedad.

SOLUCION CATALIZADORA:

Disolver 50 mg de $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ en 25 ml de agua destilada.-
Colocarla en frasco gotero.

ALCOHOL n-BUTILICO NEUTRALIZADO:

Se neutraliza con NaOH 0.1 N Comprobar su neutralidad -
agitando 5 ml de alcohol con 5 ml de agua y determinar el pH
en la fase acuosa.

GLUTEN (19) (20) ***MATERIAL Y EQUIPO:**

Probeta de 25 ml., pipeta graduada de 10 ml., estufa de-
secado, desecador.

REACTIVOS:

No requiere.

FUNDAMENTO:

Esta prueba se basa en la insolubilidad de la gliadina y
la glutenina (componentes del gluten) en agua.

METODO:

Mezclar 25 g de harina y 12 ml de agua. Dejar reposar -
30 min. Pasado este tiempo tomar la masa en las manos y la-
var con cuidado debajo del chorro de agua. Suspender este -

proceso cuando al dejar caer unas gotas del agua de lavado - en agua limpia, ésta no se enturbie. Comprimir el gluten -- con la mano.

$\% \text{ gluten húmedo} = \text{peso del gluten} \times 4$

El gluten así obtenido se seca hasta que esté a peso -- constante.

$\% \text{ gluten seco} = \text{peso del gluten seco} \times 4$

MATERIAS PRIMAS:

Harina de trigo.

GRADOS BRUX (22)*

MATERIAL Y EQUIPO:

Refractómetro.

REACTIVOS:

No requiere.

FUNDAMENTO:

°Bx es el porcentaje en peso de sacarosa en una solución de sacarosa pura, de acuerdo a la relación:

$1^\circ\text{Bx} = 1\% \text{ de sacarosa en peso.}$

METODO DEL REFRACTOMETRO:

Equilibrar el refractómetro a aproximadamente 20°C por -
circulación de agua a través de los prismas. Mezclar la - -
muestra perfectamente y aplicarla al prisma del refractóme--
tro excluyendo partículas grandes de pulpa.

Cerrar los prismas y dejar aproximadamente 1 minuto para
que la temperatura de la muestra se ajuste a la del instru--
mento. Tomar 2 ó 3 lecturas de la escala de °Bx y sacar un-
promedio. Leer la temperatura del prisma y corregir los °Bx
por temperatura y por contenido de ácido cítrico.

MATERIAS PRIMAS:

Extracto de vainilla, fresa congelada, limón natural.

GRADO DE FRESCURA**PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS****DENSIDAD APARENTE****MATERIAL Y EQUIPO:**

1 vaso de precipitados de 500 ml.

REACTIVOS:

Solución de NaCl al 9.0%.

FUNDAMENTO:

Durante el almacenamiento, hay un intercambio de gases - con el medio ambiente, (entra aire y se pierde agua) por lo que la densidad disminuye.

Si al sumergir un huevo en una solución salina al 9.0%, - éste se va al fondo, el huevo es fresco, pero si por el contrario, el huevo flota, es que es viejo o ha tenido un almacenamiento inadecuado.

METODO:

Elegir 36 huevos al azar de cada caja y sumergirlos en - la solución salina. Separar los huevos sospechosos para romperlos individualmente.

OVOSCOPIA**MATERIAL Y EQUIPO:**

Ovoscopio.

REACTIVOS:

No requiere.

FUNDAMENTO:

Al hacer pasar una luz blanca a través del huevo, se proyecta una sombra por la yema y el aire. La forma y el con--

torno de la yema indistinguible refleja la fuerza de la membrana vitelina y la cantidad relativa de albumen firme en el huevo.

En un huevo de baja calidad, la yema se moverá libremente y proyectará una sombra oscura por su proximidad con el cascarrón. En el huevo de alta calidad, la albúmina es firme y clara y la yema no se mueve libremente.

Durante el almacenamiento y por la edad del huevo, la albúmina se vuelve delgada, débil y aguada por lo que la yema se permite mover más libremente.

METODO:

Elegir 36 huevos al azar de cada caja y observarlos con el ovoscopio. Separar los huevos sospechosos para romperlos individualmente.

SONORIDAD

MATERIAL Y EQUIPO:

No requiere.

REACTIVOS:

No requiere.

FUNDAMENTO:

Cuando el huevo es fresco, la yema permanece en el centro gracias al cordón o chalaza que la sostienen firmemente, pero al envejecer, la resistencia se va perdiendo y la yema se mueve. Si al agitar un huevo, se escucha como se desliza, significa que el huevo es viejo.

METODO:

Escuchar el sonido de una muestra de 36 huevos por caja y descartar los huevos sonoros.

PRUEBAS DESTRUCTIVAS**CALIDAD INTERIOR DEL HUEVO*****MATERIAL Y EQUIPO:**

Platos blancos

REACTIVOS:

No requiere

FUNDAMENTO:

El huevo fresco no tiene la yema plana y la clara es firme alrededor de la yema, la cual debe ser también firme y alta.

METODO:

De la muestra tomada, se procede a quebrar en forma individual, 6 piezas de cada casillero (por lo menos) para observar la forma como se extiende en los platos blancos.

Una silueta bien definida de la clara y yema alta, indica huevo fresco. Una silueta indefinida y muy extendida de la clara y yema plana, indica huevo viejo. (Comparar con -- los estándares de calidad que muestra la calidad interior -- del huevo).

CAMARA DE AIRE ***MATERIAL Y EQUIPO:**

No requiere.

FUNDAMENTO:

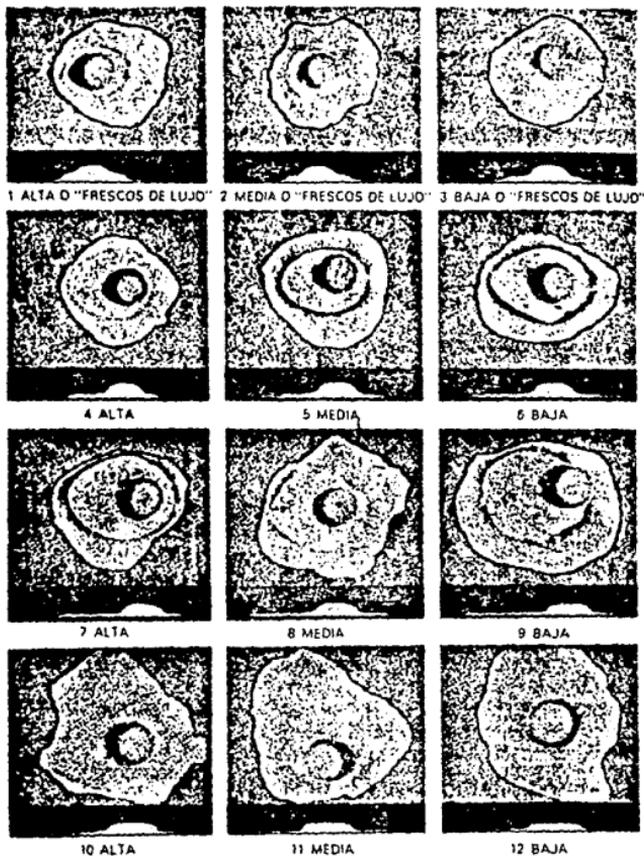
Durante el almacenamiento, la porción interior del huevo se evapora y por lo tanto se observa un incremento en el tamaño y profundidad de la cámara de aire.

METODO:

De los huevos quebrados en la determinación anterior, observar el tamaño y profundidad de la cámara de aire, determinar así la edad y almacenamiento.

Se acepta 1.5 m. de diámetro.

No debe presentar crecimiento de hongos.



Las fotografías de esta gráfica muestran la calidad interior de los huevos que cumplen con las especificaciones de las normas U.S.A. de calidad para huevos en cascarón respecto a la calidad de albúmina y yema.

GRADO GRANULOMETRICO (22)

MATERIAL Y EQUIPO:

Juego de tamices con agitador, balanza granataria, espátula.

REACTIVOS:

No requiere.

FUNDAMENTO:

Esta determinación se basa en el paso de la muestra a través de mallas de medida conocida para determinar el tamaño de la partícula.

METODO:

Colocar 500 g de muestra en el tamiz superior y conectar el aparato 10 minutos. Pesar la fracción que quedó en cada tamiz y referirlo al peso total.

Determinar el % de las diferentes fracciones.

MATERIA PRIMA:

Harina de trigo, cocoa.

G R A S A (19) (20) *

MATERIAL Y EQUIPO:

Butirómetro para crema (9 g, 50%); butirómetro para leche (9 g, 8%); centrífuga, baño de agua, pipeta volumétrica de 17.6 ml., pipeta graduada de 10 ml.

REACTIVOS:

H_2SO_4 concentrado.

FUNDAMENTO:

Esta determinación se basa en la ruptura de la emulsión, la separación de la grasa y la lectura consecutiva de la grasa separada mediante ácido sulfúrico.

METODO BABCOCK:

Pesar 9 g de crema dentro del butirómetro adecuado. - -
Agregar = 10 ml de H_2SO_4 (gravedad específica 1.82 - 1.83) -
para digerir la muestra. Cuando se usan 9 g de crema, agregar 9 ml de agua a 60°C antes de agregar el ácido. Mezclar el ácido y la muestra cuidadosa y completamente para asegurar la digestión. Centrifugar 5 min. a una velocidad adecuada. Llenar los butirómetros con agua caliente (= 60°C) para llevar la grasa dentro de la escala. Colocar los butirómetros dentro de un baño de agua caliente a 58-60°C por 5 min.

con el nivel de agua sobre la columna de grasa. Sacar los -
butirómetros del baño y leer el porcentaje de grasa inmedia-
tamente.

MATERIAS PRIMAS:

Crema butírica, cocoa, harina de trigo.

NOTA: La crema debe ser pesada dentro del butirómetro --
porque un volumen medido no siempre corresponde al peso seña-
lado. Esto es porque:

1. El peso de la crema varía como varía el contenido de
grasa. La crema que contiene un alto contenido de grasa es-
más ligera en peso por unidad de volumen que la crema con un
bajo contenido de grasa.

2. La viscosidad de la crema varía de acuerdo con su --
edad y contenido de grasa. La crema tiene una viscosidad al-
ta y se adhiere a los lados de la pipeta, consecuentemente,-
la pipeta no liberará el volumen completo o el peso.

3. La crema contiene a menudo una considerable cantidad
de aire y otros gases. Variaciones en la cantidad de gas o-
aire, causará variaciones en el peso, esto resultará que un-
volumen dado no pesará siempre lo mismo.

HUMEDAD (24) *

MATERIAL Y EQUIPO:

Espátula, pesafiltro de aluminio, pinzas para crisol, de secador, estufa, termobalanza.

REACTIVOS:

No requiere.

FUNDAMENTO:

La determinación se basa en la pérdida de agua "libre" o "ligada" que se encuentra normalmente en los alimentos, por desecación. La humedad está relacionada con la edad y/o el estado de conservación de la muestra.

METODO DE LA ESTUFA DE SECADO:

Pesar 2 - 3 g de muestra preparada en un pesafiltro de aluminio con tapa que ha sido puesto previamente a peso constante en la estufa a $130^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$. Secar la muestra 2 hrs. a la estufa a $130^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ con la ventilación abierta. Retirar de la estufa, tapar, dejar enfriar en el desecador y pesar - tan pronto como se equilibre con la temperatura ambiente.

Calcular el porcentaje de humedad, reportándola como périda por secado a 130°C

$$\% \text{ humedad} = \frac{A - B}{PM} \times 100$$

A = Peso del pesafiltro + muestra.

B = Peso del pesafiltro + muestra después de secar a la estufa.

PM = Peso de la muestra.

MATERIAS PRIMAS:

Acido cítrico, color verde limón, extracto de vainilla, glucosa, azúcar granulada, cocoa, carbonato de sodio, manteca vegetal, estabilizador.

METODO DE LA TERMOBALANZA:

Encender la lámpara para secar el plato aproximadamente 60 seg. Tarar el plato vacío ajustando el botón hasta tener una lectura de 100.

Agregar la muestra cubriendo uniformemente la base del plato hasta que el indicador esté en cero cuando la muestra pese 10 g. Secar la muestra encendiendo la lámpara de calentamiento hasta obtener peso constante sin quemar la muestra (aproximadamente 5 min).

El porcentaje de humedad se lee directamente en la escala.

Materias Primas:

	Watts	Tiempo
Leche en polvo descremada	0.5	5 min.
Harina de trigo	3.0	6 min.

INDICE DE COLOR (20)

MATERIAL Y EQUIPO:

1 matraz de 125 ml con tapón de vidrio, espectrofotómetro.

REACTIVOS:

Alcohol butílico

FUNDAMENTO:

La harina de mala calidad tiene un color amarillento, pero si se usan blanqueadores puede hacerse pasar como de primera.

METODO:

Añádanse 50 ml de alcohol n-butílico saturado con agua a 10.0 g de harina en un matraz de 125 ml con tapón de vidrio. Tápese herméticamente, agítese bien y déjese en reposo durante 15 minutos en la oscuridad. Vuélvase a agitar y fíltrese a través de un filtro plegado de 12.5 cm. Refíltrese si el extracto no está completamente claro.

Llénese una celda de 1 cm con el extracto de la harina y la otra del par con el disolvente filtrado. Léase la absorbancia a 435.8 m μ s y efectúense 3 lecturas. Prepárese una curva patrón con beta-caróteno puro; si no se dispone de beta caroteno, calcúlese la cantidad de pigmento C como ppm de

caróteno utilizando la fórmula:

$$C = 50 \times \text{abs} / bK = 30.1 \times \text{abs}$$

donde:

b = Longitud de la celda (1 cm)

K = 0.16632 abs del caróteno en mg/l

MATERIAS PRIMAS:

Harina de trigo.

MADUREZ (RELACION BRUX/ACIDO) (14)

MATERIAL Y EQUIPO:

No requiere

REACTIVOS:

No requiere

FUNDAMENTO:

Cuando un fruto es inmaduro, la proporción de ácidos es mayor que la de azúcares disminuyendo paulatinamente esta proporción a medida que el fruto madura.

METODO:

La relación Brix/ácido, es la relación del valor de los °Bx entre el porcentaje de ácido cítrico anhidro. Se usan los valores previamente determinados de °Bx y acidez titulable. -

El valor se expresa aproximando a la primera cifra decimal.

MATERIA EXTRAÑA*

MATERIAL Y EQUIPO:

No requiere.

REACTIVOS:

No requiere.

FUNDAMENTO:

Todos aquellos materiales ajenos a la muestra bajo estudio constituye la materia extraña.

El tipo de materia extraña encontrada puede darnos una idea del tipo de manejo o almacenamiento que ha sufrido.

METODO:

La materia extraña se determina por simple inspección de las muestras.

MATERIAS PRIMAS:

Fresa congelada, azúcar, harina de trigo, carbonato de sodio, ácido cítrico, huevo fresco.

pH

MATERIAL Y EQUIPO:

1 vaso de precipitados de 100 ml.

Pipeta con agua destilada

Potenciómetro.

REACTIVOS:

Solución amortiguadora con pH de 4.0

Solución amortiguadora con pH de 7.0

FUNDAMENTO:

Este método se basa en la diferencia de potencial que se produce en el electrodo del potenciómetro debido a la concentración de iones H^+ libres de la muestra.

METODO:

Estandarizar el potenciómetro de acuerdo con las instrucciones del aparato empleando dos soluciones amortiguadoras -- con pH cercano al de la muestra problema.

Se recomienda preparar una solución al 2% para medir el pH de polvos y para líquidos muy viscosos prepararla al 5%.- Para muestras con material insoluble, agitar por 30 minutos - antes de tomar el pH.

MATERIAS PRIMAS:

Acido cítrico, carbonato de sodio, cocoa, extracto de vainilla, glucosa y estabilizador.

PODER LEUDANTE ***MATERIAL Y EQUIPO:**

1 vaso de precipitados de 25 ml., probeta, estufa a 130°C.

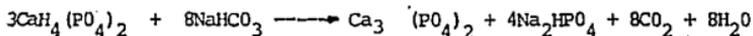
REACTIVOS:

No requiere.

FUNDAMENTO:

El bicarbonato de sodio se usa en panadería para desarrollar el pan. En presencia de agua y un ácido comestible, se genera CO_2 que al ser atrapado por la proteína de la masa, la esponja aumentando el volumen y porosidad del pan.

La reacción general es la siguiente:

**METODO:**

Pesar 2 g del polvo y agregarlo a 200 g de harina y 125 ml de agua, incorporar hasta formar una pasta homogénea e incubar por 2 hrs. a 130°C. Al cabo de este tiempo, medir el desarrollo de la masa.

MATERIAS PRIMAS:

Bicarbonato de sodio.

PORCENTAJE DE FRUTA (23)**MATERIAL Y EQUIPO:**

Refractómetro, papel filtro, vaso de precipitados de 2 l

REACTIVOS:

No requiere.

FUNDAMENTO:

Generalmente, la fruta congelada viene con una determinada cantidad de azúcar y agua, por lo que el porcentaje de fruta se obtiene por un simple filtrado ya que el azúcar es soluble en agua.

METODO:

Dejar descongelar la muestra y que tome la temperatura del laboratorio, en el recipiente original. Mezclar la muestra cuidadosamente. Filtrar una porción de la muestra a través de un papel u otro medio adecuado.

Determinar la lectura refractométrica corregida a 20°C y reportar como % de sólidos solubles. Calcular el % de fruta X de la ecuación:

$$X = \frac{(100 - M)}{(100 - F)} * 100$$

M = Sólidos solubles como sacarosa de la mezcla fruta-azúcar.

F = Sólidos solubles de la fruta en la mezcla, si se conocen; de otra manera, usar el promedio de sólidos solubles en frutas auténticas.

MATERIA PRIMA:

Fresa congelada.

PORCENTAJE DE HUEVO CHICO *

MATERIAL Y EQUIPO:

Balanza granataria

REACTIVOS:

No requiere.

FUNDAMENTO:

El peso mínimo aceptable para las necesidades de la empresa es de 60g por lo que un huevo de peso inferior es rechazado.

METODO:

Tomar 72 huevos al azar por cada caja muestreada (completar dos casilleros), pesarlos y eliminar aquellos que no reúnan el peso mínimo aceptable. Reportar en % de huevo chico.

$$\% \text{ huevo chico} = \frac{\text{número de huevos chicos}}{\text{total de huevo en la muestra}} \times 100$$

PORCENTAJE DE HUEVO ROTO**MATERIAL Y EQUIPO:**

No requiere.

REACTIVOS:

No requiere.

FUNDAMENTO:

El cascarón de un huevo puede clasificarse como entero, agrietado, agrietado con fuga, o estrellado. Un huevo entero es aquel cuyo cascarón está intacto, un huevo agrietado se define como uno que tiene una grieta en el cascarón, pero la membrana está intacta y su contenido no sale, un huevo con grieta con fuga, es aquel que tiene una fractura en el cascarón y la membrana, hasta el grado que el contenido del huevo fluye a través del cascarón y un huevo estrellado es aquel cuyo cascarón está roto.

Un huevo cuyo cascarón ya no está intacto, es más susceptible al ataque de los microorganismos por lo que representan un gran riesgo para la salud del consumidor.

METODO:

Se revisan todos los conos de la muestra y se separan -- los huevos agrietados, agrietados con fuga y los estrellados.

$$\% \text{ huevo roto} = \frac{\text{número de huevos rotos}}{\text{total de huevo en la muestra}} \times 100$$

PORCENTAJE DE HUEVO SUCIO *

MATERIAL Y EQUIPO:

No requiere.

REACTIVOS:

No requiere.

FUNDAMENTO:

Un huevo limpio es aquel cuyo cascarón está libre de material extraño, manchas u otras decoloraciones. Un huevo sucio puede variar desde un cascarón ligeramente manchado, hasta aquel que tiene suciedad adherida, manchas prominentes o moderadas cubriendo más de 1/4 de la superficie.

Esta también puede ser una prueba de frescura, ya que el

huevo al descomponerse se mancha y si es fresco se ve homogéneamente rosado.

METODO:

Del total de la muestra seleccionada, separar todos aquellos huevos sucios y reportarlo en %.

$$\% \text{ huevo sucio} = \frac{\text{número de huevos sucios}}{\text{total de huevo en la muestra}} \times 100$$

PORCENTAJE DE SOLIDOS DE GLUCOSA COMERCIAL (13)

MATERIAL Y EQUIPO:

Polarímetro, matraz volumétrico de 100 ml., celda de 200 mm.

REACTIVOS:

Alúmina, Na_2CO_3 ó NH_4OH

FUNDAMENTO:

Capacidad de algunos cristales de hacer girar el plano de polarización de la luz.

METODO:

La glucosa comercial no puede ser determinada exactamente debido a las diferentes cantidades de dextrina, maltosa y-

dextrosa presentes en el producto. Sin embargo, en jarabes - en los cuales la cantidad de azúcar invertida es tan pequeña - que no afecte el resultado, la glucosa comercial puede ser es timada aproximadamente de la siguiente fórmula:

$$G = \frac{(a - S)}{211} \times 100$$

donde:

- G = % de sólidos de glucosa comercial
- a = Polarización directa, solución normal
- S = Porcentaje de sacarosa.

Polarización: Pesar 26 g de la muestra y transferir a - un matraz volumétrico de azúcar, con agua. Adicionar 5 ml de alúmina para clarificar, aforar con agua a 20°C y filtrar. - Descarte la primera porción y polarice inmediatamente en un - tubo de 200 mm a la temperatura acostumbrada. Esto es llama- do polarización directa inmediata.

Permita estabilizarse toda la noche o agregue carbonato- de sodio anh hasta alcalinizar o agregue unas gotas de NH_4OH antes de aforar y polarice nuevamente. Este término es la po- larización directa constante. La diferencia entre la polari- zación directa inmediata y la polarización directa constante es la medida de la mutrorrotación. Polarice otra vez a 87°C - para obtener la polarización directa a 87°C.

PUNTO DE FUSION (24)***MATERIAL Y EQUIPO:**

1 vaso de precipitados de 100 ml, 1 termómetro, 1 placa de acero o vidrio.

REACTIVOS:

Alcohol etílico y agua destilada.

METODO DE WILEY:

La muestra se funde a no más de 10°C arriba del punto de fusión esperado y se hace gotear sobre la placa, dejar solidificar. Tomar una de estas gotas e introducir en un vaso con agua. Con una pipeta, agregar poco a poco el alcohol hasta que la muestra se sumerja aproximadamente a la mitad del vaso, desechar esta muestra. Colocar otra de las muestras en la solución y calentar lentamente. Empezar con 10° abajo de lo que se espera haciendo que suba 3°/min. El bulbo del termómetro debe estar a la altura de la muestra. Tomar el primer punto del rango cuando la muestra empiece a curvarse y el último cuando se ha formado una esfera transparente.

MATERIAS PRIMAS:

Manteca vegetal.

RENDIMIENTO*

MATERIAL Y EQUIPO:

1 probeta, balanza granataria, exprimidor.

REACTIVOS:

No requiere.

FUNDAMENTO:

No todos los alimentos son totalmente aprovechables, por lo que el rendimiento es la relación entre la porción comestible y el alimento entero.

METODO:

Pesar 10 limones de aproximadamente el mismo tamaño y extraerles el jugo. Medir el volumen de jugo con una probeta, pesarlo y relacionarlo al peso de la muestra:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{peso del jugo}}{\text{peso de la muestra}} \times 100$$

SOLIDOS TOTALES O EXTRACTO SECO (19) (20)*

MATERIAL Y EQUIPO:

Cápsula de porcelana o aluminio, estufa a 100°C.

REACTIVOS:

No requiere.

FUNDAMENTO:

El término de sólidos totales (ST) o sólidos de leche incluye los constituyentes de la leche aparte de agua y gases.- El contenido de sólidos totales de la leche varía ampliamente influenciado no sólo por la raza, sino también por individuo, etapa de lactancia, edad, características de la ración, condiciones físicas de la vaca y estación. La variación del contenido de sólidos totales durante el procesamiento de la leche es debido casi completamente, a la variación del contenido de grasa.

METODO:

Pesar dentro de una cápsula de porcelana 2-3 g de muestra. Colocar en una estufa controlada a 90° - 100°C por 4-5 hrs. Colocar en un desecador y pesar inmediatamente cuando se enfríe, para evitar absorción de humedad. Reportar el peso como sólidos totales.

$$\% \text{ Húmeda} = \frac{\text{Peso de muestra húmeda} - \text{Peso de muestra seca}}{\text{Peso de muestra húmeda}} \times 100$$

$$\% \text{ S T} = 100 - \% \text{ Humedad}$$

MATERIAS PRIMAS:

Crema butírica.

PRODUCTO TERMINADO

Helado, nieve

SOLUBILIDAD (22) ***MATERIAL Y EQUIPO:**

1 matraz volumétrico de 250 ml., 1 embudo, papel filtro-Whatman No. 54, Recipiente de cristal, aluminio o porcelana,- Pipeta volumétrica de 25 ml., Desecador, Pinzas para crisol,- Estufa de secado a 105°C.

REACTIVOS:

No requiere

FUNDAMENTO:

Esta determinación está basada en la cuantificación gravimétrica de la muestra disuelta, previa eliminación de la muestra que no se disolvió.

METODO:

Pesar 5 g de muestra en un matraz volumétrico de 250 ml y aforar con agua. Agitar constantemente y dejar en reposo - 24 hrs. Filtrar, pipetear una alícuota de 25 ml del filtrado a un recipiente puesto a peso constante. Evaporar a sequedad y poner en la estufa por 3 hrs., enfriar y pesar. Volver a - colocar el recipiente en la estufa por 30 min. enfriar y pe-

sar. Repetir este paso hasta que esté a peso constante.

Calcular el porcentaje de solubilidad.

$$\% \text{ solubilidad} = \frac{\text{Peso del residuo} \times 10 \times 100}{\text{PM}}$$

MATERIAS PRIMAS:

Azúcar granulada, carbonato de sodio, color verde limón, leche en polvo descremada, ácido cítrico, estabilizante.

VISCOSIDAD

MATERIAL Y EQUIPO:

Viscosímetro de Brookfield, aguja del No. 3, termómetro.

REACTIVOS:

No requiere.

FUNDAMENTO:

La viscosidad es la resistencia que opone un fluido a fluir debida a las fuerzas internas de fricción.

METODO:

Preparar una solución al 2%.

Nivelar el aparato, montar la aguja del No. 3 e introducirlo hasta la marca eliminando el aire atrapado. Iniciar la determinación.

Realizar la lectura oprimiendo el embrague y después de permitir que transcurra un tiempo para estabilización.

MATERIAS PRIMAS:

Estabilizante PT6, estabilizante PT27.

ANALISIS MICROBIOLOGICO

Todos los ingredientes que entran en la formulación, son capaces de contaminar con su propia carga bacteriana el producto elaborado y afectar su calidad. Sin embargo, éstos no suelen sufrir alteraciones mientras se conservan congelados. - Las únicas alteraciones de importancia son las sufridas por los ingredientes antes de mezclarlos o en la mezcla antes de la congelación. La mezcla se pasteuriza antes de congelarla, con el propósito de abatir la carga bacteriana, sin embargo, puede haber recontaminación del producto, o que debido a un mal proceso o carga microbiana excesiva, no se eliminan completamente los microorganismos, además, hay ingredientes como la fresa que se agregan después que la mezcla ha sido pasteurizada, por lo que es necesario un análisis microbiológico antes, durante y al final del proceso para rastrear los pasos críticos de posible contaminación y corregirlos.

PREPARACION DE LA MUESTRA:

Se pesan 10g de muestra en condiciones de esterilidad en un matraz erlenmeyer o en un frasco esterilizado, se le adi-

cionan 90 ml de solución amortiguadora de fosfatos y se homogeneiza perfectamente. Solución A.

Para las diluciones, tomar 1 ml de solución A y diluirla con 9 ml de solución amortiguadora.

Para diluciones mayores, seguir este procedimiento, tomando 1 ml de la dilución anterior y diluyéndola con 9 ml de solución amortiguadora.

Para la determinación de Salmonella, pesar asépticamente 25 g de muestra en un matraz esterilizado de 500 ml y agregar 225 ml de caldo lactosado.

MESOFILOS AEROBIOS

MATERIAL Y EQUIPO:

Cajas Petri esterilizadas, pipetas graduadas de 1 ml esterilizadas, mechero e incubadora a 32°C.

MEDIOS DE CULTIVO:

Agar glucosa triptona levadura o agar glucosa proteína - de leche hidrolizada o agar casoy o agar soya tripticasefina.

FUNDAMENTO:

La determinación de mesófilos aerobios da una estimación aproximada de la población microbiana de un alimento.

Los métodos de dilución y de recuento de colonias para -

estimar las poblaciones, se emplean ampliamente si se desea - hacer un recuento del número de bacterias vivas. Conviene insistir que no puede confiarse por entero en un medio de cultivo para obtener una estimación exacta del número total de microorganismos en una población heterogénea desde el punto de vista fisiológico, dado que ningún medio de cultivo o grupo de condiciones de incubación permite el crecimiento de todos los tipos de bacterias. Los microorganismos con gran especificidad nutricional necesitan de ingredientes especiales del medio; algunas bacterias son inhibidas por sustancias que facilitan el crecimiento de otras y los aerobios estrictos no crecerán en medio anaerobio ni los anaerobios en medio aerobio. En consecuencia, es necesario contar por separado cada grupo.

METODO:

Inocular una partida de cajas petri con porciones de 1 - ml de cada dilución, vaciar sobre las cajas el agar previamente enfriado a 42-45°C. Incubar durante 3 días a 32°C. Expresar el resultado final como número de microorganismos viables/g de muestra.

COLIFORMES*

MATERIAL Y EQUIPO:

Cajas petri esterilizadas, pipetas graduadas de 1 ml es-

terilizadas, mechero, incubadora a 35°C.

MEDIOS DE CULTIVO:

Caldo lactosado, agar bilis rojo violeta.

FUNDAMENTO:

La determinación de microorganismos coliformes mide la calidad del proceso y materias primas utilizadas. Si aparecen bacterias en una siembra después de la pasteurización, -- significa una recontaminación del producto o un mal proceso. -- La proporción del número existente de cualquiera de los tipos de coliformes en productos lácteos sugiere que las condiciones sanitarias o prácticas durante el proceso son inadecuadas.

METODO NMP:

Inocular con porciones de 1 ml de diluciones adecuadas de muestra dentro de tubos de fermentación de caldo lactosado. Incubar durante 24-48 hrs. a 35°C.

Estriar en el agar los cultivos de caldo lactosado que muestren producción de gas. Incubar las cajas 24-48 hrs. a 35°C. Examine las cajas de los medios selectivos para grupo coliforme y anote el número de bacterias coliformes/g de muestra.

ESCHERICHIA COLI

MATERIAL Y EQUIPO:

9 tubos de ensayo, 9 campanas de hemólisis, 1 asas de 3 mm, baño de agua.

MEDIOS DE CULTIVO:

Caldo lauril sulfato triptosa, caldo lactosa bilis verde brillante, caldo EC., agar de Levine (eosina azul de metileno) agar de glucosa triptona (inclinado).

FUNDAMENTO:

E. coli es un indicador de contaminación de tipo fecal, ya que su habitat es el organismo humano. Esta prueba se realiza cuando la cuenta de organismos coliformes totales es muy elevada. Por lo tanto, primero se realiza la identificación del grupo coliforme por el método del NMP y posteriormente se determina E. coli.

METODO (NMP)

Sembrar 3 tubos de las series de NMP en caldo lauril sulfato triptosa usando 1 ml de inóculo de diluciones 10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3} , haciendo por triplicado cada dilución. Incubar 48 + 2 hrs a 35°C para formación de gas evidenciado por desplazamiento de líquido en la campana o por efervescencia vigorosa cuando los tubos se agitan suavemente.

Examine los tubos con formación de gas a las 24 y 48 hrs. Transferir usando un asa de 3 mm de los tubos con gas a caldo lactosa bilis verde brillante y caldo EC al tiempo que se note la formación de gas.

Incubar el caldo bilis verde brillante por 48 ± 2 hrs. a 35°C .

Usando la tabla de NMP, compute el NMP en base al número de tubos del caldo LBVB que tuvieron producción de gas al final del período de incubación. Reportar como NMP de bacterias coliformes/g. (Anexo I).

Incubar el caldo EC por 48 ± 2 hrs a $45.5^{\circ}\text{C} \pm 0.05^{\circ}\text{C}$ en baño de agua cubierto. Sumergir los tubos de caldo en el baño de modo que el nivel del agua sea más alto que el nivel -- del medio.

Examine los tubos con formación de gas a intervalos de 24-48 hrs.

Estrife los tubos gas positivo en agar de Levine azul de metileno eosina e incubar las cajas 24 ± 2 hrs. a 35°C .

Tomar 2 ó más colonias típicas bien aisladas de las cajas y transferir a agar inclinado (glucosa-triptona). Incubar 18-24 hrs. a 35°C . Si no se presentan las colonias típicas, tomar 2 o más colonias probables de ser E. coli.

HONGOS Y LEVADURAS*

MATERIAL Y EQUIPO:

Cajas petri esterilizadas, pipetas graduadas de 1 ml esterilizadas, mechero, incubadora a 20°C.

MEDIOS DE CULTIVO:

Agar extracto de malta, acidificado justo antes de usar con 85% de ácido láctico a pH 3-5.

FUNDAMENTO:

El habitat principal de hongos y levaduras es el suelo.- La amplia distribución y la gran adaptabilidad nutricional de los hongos hace que ellos tengan importancia como agentes de contaminación y descomposición de los alimentos. Un número relativamente limitado de especies provocan enfermedad al hombre. La mayor parte de los hongos corrientes que descomponen sustancias son inocuos y pueden ingerirse sin peligro, pero es importante determinarlos, porque su presencia indica contaminación del suelo a través del aire, esto es, condiciones inadecuadas de manejo, higiénicas y sanitarias.

METODO:

Inocular las cajas petri con porciones de 1 ml de las diluciones apropiadas de muestra. Vaciar a las cajas agar extracto de malta previamente enfriado a 42-45°C. Incubar las

cajas por 5 días a 20°C o a temperatura del cuarto si no se dispone de incubadora. Expresar el resultado final como número de hongos/g de muestra. Confirmar las colonias de levadura por examinación microscópica.

STAPHYLOCOCCUS AUREUS

MATERIAL Y EQUIPO:

Cajas petri esterilizadas, pipetas de 1 ml esterilizadas, mechero, incubadora a 35°C - 37°C.

MEDIOS DE CULTIVO:

Agua peptonada, Bair Parker, Caldo infusión de cerebro-corazón (BHI), plasma coagulasa, EDTA.

FUNDAMENTO:

Ciertas cepas de estafilococos producen una enterotoxina, la infección depende de la ingestión de alimentos en los cuales se ha formado la toxina al estar incubado el producto contaminado durante cierto tiempo en condiciones precisas de temperatura, aerobiosis, pH y otros factores. Es relativamente resistente a enzimas proteolíticas, lo cual permite su absorción a nivel del tubo digestivo. También resiste temperaturas altas, por lo que una vez producida la toxina no puede eliminarse por pasteurización.

Se desarrolla en alimentos ricos en proteínas.

METODO:

Preparar diluciones de la muestra con agua peptonada al 0.1%. La máxima dilución de la muestra debe ser lo suficientemente alta para dar un resultado negativo.

Con ayuda de un asa, transferir de cada dilución, 0.1 ml de tubos de crecimiento positivo a cajas con medio Bair Parker. Estriar para obtener colonias aisladas. Incubar 45-48 hrs. a 35° - 37°C.

De cada caja que muestre crecimiento, escoger un número adecuado de colonias sospechosas de ser S. aureus de acuerdo con la tabla siguiente:

- 1 - 15 colonias, escoger 3 colonias
- 16 - 50 colonias, escoger 5 colonias
- 51 - 100 colonias, escoger 7 colonias
- > 101 colonias, escoger 10 colonias

Posteriormente, calcular cuantas colonias son positivas de las colonias escogidas y extrapolar al número de colonias detectadas.

Transferir las colonias a caldo infusión cerebro-corazón y emulsificar completamente. Retirar una asada de la suspensión resultante y transferir a agar inclinado que contiene algún medio de mantenimiento adecuado, por ejemplo, agar soya - tripticase. Incubar el medio BHI 18-24 hrs. a 37°C. A un cultivo de BHI agregar 0.5 ml de plasma coagulasa reconstitui

do con EDTA y mezclar completamente. Incubar a 35°-37°C y -- examinar periódicamente a intervalos de 6 hrs para observar - la formación de coágulo. Cualquier grado de formación de coá gulo se considera reacción positiva.

Cultivos coagulasa positivos se considera que son Staphy lococcus aureus.

SALMONELLA

MATERIAL Y EQUIPO:

Cajas petri esterilizadas, pipetas de 1 ml esterilizadas, matraz de 500 ml, asa de 3 mm, incubadora a 35°C.

MEDIOS DE CULTIVO:

Caldo selenita cistina, caldo lactosado, caldo tetratio- nato, agar verde brillante, agar Salmonella-Shigella o Agar - desoxicolato, Agar bisulfito de bismuto.

FUNDAMENTO:

Salmonella y Shigella son microorganismos patógenos que pertenecen a la familia Enterobacteriaceae cuyo principal ha- bitat es el intestino del hombre y de los animales.

Abandonan el cuerpo con las excreciones y suelen llegar- a los alimentos o al agua con lo cual pueden incluso multipli- carse y tienen asegurado el paso a las vías digestivas de -

otro huésped. Como la boca es la única puerta de entrada de estos organismos, el hecho desagradable, pero inevitable es - que una causa de enfermedad intestinal es la consecuencia directa de algún error de tipo sanitario o de higiene personal.

METODO:

ENRIQUECIMIENTO

Pesar asépticamente 25 g de muestra dentro de un matraz esterilizado de 500 ml. Agregar caldo lactosado esterilizado hasta completar 225 ml. Agitar hasta que la muestra se suspenda sin terrones. Dejar reposar a la temperatura del cuarto 1 hr. Mezclar bien y determinar el pH con papel. Ajustar el pH si es necesario a 6.8 ± 0.2 con NaOH 0.1 N o HCl esterilizados. Incubar a 35°C por 24 ± 2 hrs.

Para leche en polvo descremada, seguir el mismo procedimiento pero sustituir el caldo lactosado por agua esterilizado.

AISLAMIENTO

Agitar suavemente la muestra incubada y transferir 1 ml a 10 ml de caldo selenito cistina y 1 ml a 10 ml de caldo tetratationato. Incubar a 35°C por 24 ± 2 hrs.

IDENTIFICACION

Estriar con una asada de caldo selenito cistina a cajas de medio selectivo: agar XLD, agar desoxicolato y agar bisul-

fito de bismuto. Repetir con asadas de caldo tetracionato. -
Incubar las cajas a 35°C por 24 hrs.

APARIENCIA DE LAS COLONIAS TIPICAS DE SALMONELLA:

Agar XLD. Salmonella produce colonias rojas con centro negro por ser lactosa (-) y H₂S (+).

Agar bisulfito de bismuto. Salmonella spp, colonias negras con brillo metálico.

Salmonella, typhi, colonias con centro negro, conocidas comúnmente como "ojo de conejo".

Agar desoxicolato. Salmonella spp. colonias pequeñas incoloras. Algunas forman un centro negro de la colonia.

Salmonella typhi: colonias translúcidas, con tendencia a ser azules.

Si las cajas no tienen colonias típicas o sospechosas o no tienen crecimiento, se incuban durante 24 hrs. más.

5.2. RELACION DE PRODUCTO TERMINADO

060101	HELADO DE VAINILLA
060103	HELADO DE CHOCOLATE
060105	HELADO DE FRESA
060201	NIEVE DE LIMON
060301	ROLLO DE HELADO

5.2.1. HELADO

La elaboración de helados no presenta ningún inconveniente estacional y su consumo limitado no está justificado por ninguna razón dietética. Los helados son un postre de todos los días y de todas las estaciones. Tanto en invierno como en verano, los helados se adaptan perfectamente a la alimentación. (5)

El Inter Matrix Group, a instancia del Instituto de Valoración del Helado Italiano, ha realizado un trabajo sobre el helado de gran interés, tanto por el estudio de la imagen que éste ofrece, como por el de los presupuestos socio-culturales que lo configuran.

De él se desprende que el helado debe ser:

- Un edificio "simple", es decir, construido con pocos "materiales".
- Popular: realizado con elementos conocidos.
- Bastante natural, preferentemente a base de azúcar, leche, fruta y huevos.
- Rico: en el gusto y en el valor intrínseco.
- Dulce: porque identifica con la infancia y es gratificante.
- Nutritivo: porque los componentes son notoriamente alimenticios.
- Pleno: por la sensación que produce en la boca.

- Un símbolo positivo de una sociedad que evoluciona y se moderniza, aceptando las antiguas raíces para - - afrontar el futuro.

Esto es un helado. Un producto serio, exigente; una pequeña obra de arte que se va perfeccionando desde el principio hasta el final. Pero, ¿cómo se obtiene?.

Fundamentalmente requiere tres "cosas buenas".

- los ingredientes
- la tecnología/experiencia
- la fantasía

Respecto a la tecnología, en la actualidad se dispone de medios muy eficaces que permiten trabajar con gran rapidez e higiene.

La fantasía y la experiencia son dos cualidades específicas del helado artesano.

Y por último, los ingredientes, de los que depende directamente la obtención de un producto de calidad. (4)

5.2.2. FORMATOS DE REGISTRO Y ANALISIS DE PRODUCTO TERMINADO

Siguiendo el mismo formato propuesto en el apartado 5.1.2., el siguiente es un ejemplo para el producto terminado.

1. 060101: HELADO DE VAINILLA

2. ANALISIS ORGANOLEPTICO:

2.1. ASPECTO GENERAL: Producto cremoso de aspecto terso.

2.2. COLOR: Blanco cremoso

2.3. OLOR: Caracterfstico a vainilla

2.4. SABOR: Caracterfstico a vainilla

2.5. CONSISTENCIA: Suave

2.6. TEXTURA: Terso y cremoso

3. ANALISIS FISICOQUIMICO O PRUEBAS DE LABORATORIO

3.1. % DE GRASA BUTIRICA	mínimo 14.0%
3.2. DETERMINACION DE CUMARINA	No contiene
3.3. INYECCION DE AIRE	90 %
3.4. PESO DEL BOTE	5.5 Kg
3.5. TIEMPO DE DESCONGELACION	15 hr
3.6. CONSERVADOR	No contiene
3.7. EXTRACTO SECO	37 %

4. ANALISIS MICROBIOLOGICO (9)

4.1. MESOFILOS AEROBIOS	200 000 col/g
4.2. ORGANISMOS COLIFORMES	100 col/g
4.3. HONGOS Y LEVADURAS	20 col/g

4.4. STAPHYLOCOCCUS AUREUS	0 col/g
4.5. SALMONELLA	Negativo en 25g

5. OBSERVACIONES

5.1. TEMPERATURA DE ACONDICIONAMIENTO	- 5°C
5.2. TEMPERATURA DE SURTIDO	Máxima -15°C

1. 060201: NIEVE DE LIMON

2. ANALISIS SENSORIAL:

2.1. ASPECTO GENERAL: Producto semisólido uniforme que presenta una estructura de cristales muy finos.

2.2. COLOR: Verde claro.

2.3. OLOR: Ligero, característico a limón.

2.4. SABOR: Característico a limón

2.5. CONSISTENCIA: Suave

2.6. TEXTURA: Granulosa que se disuelve al contacto con el paladar.

3. ANALISIS FISICOQUIMICO O PRUEBAS DE LABORATORIO

3.1. INYECCION DE AIRE	22.5 %
3.2. PESO DEL BOTE	8 kg
3.3. TIEMPO DE DESCONGELACION	17 hr
3.4. CONSERVADOR	No contiene
3.5. EXTRACTO SECO	15 %

4. ANALISIS MICROBIOLÓGICO (9)

4.1. MESOFILOS AEROBIOS	200 000 col/g
4.2. ORGANISMOS COLIFORMES	100 col/g

- | | | |
|------|-----------------------|------------------|
| 4.3. | HONGOS Y LEVADURAS | 20 col/g |
| 4.4. | STAPHYLOCOCCUS AUREUS | 0 col/g |
| 4.5. | SALMONELLA | Negativo en 25 g |
5. OBSERVACIONES
- | | | |
|------|----------------------------------|---------------|
| 5.1. | TEMPERATURA DE ACONDICIONAMIENTO | - 5 °C |
| 5.2. | TEMPERATURA DE SURTIDO | Máxima -15 °C |

1. 060301: ROLLO DE HELADO

2. ANALISIS SENSORIAL

- 2.1. ASPECTO GENERAL: Rollo de pan y helado
- 2.2. COLOR: Pan: café oscuro
Helado: blanco cremoso
- 2.3. OLOR: Característico de pan a base de cocoa y helado de vainilla.
- 2.4. SABOR: Característico de pan a base de cocoa y helado de vainilla.
- 2.5. CONSISTENCIA: Firme.
- 2.6. TEXTURA: Se alterna la textura del pan con la del helado.

3. ANALISIS FISICOQUIMICO O PRUEBAS DE LABORATORIO

- | | | |
|------|--------------|---------------|
| 3.1. | % DE GRASA | Mínimo 13.17% |
| 3.2. | % DE HUMEDAD | 48.32% |
| 3.3. | CONSERVADOR | No contiene |

4. ANALISIS MICROBIOLOGICO
- | | |
|----------------------------|-----------------|
| 4.1. MESOFILOS AEROBIOS | 75 000 col/g |
| 4.2. ORGANISMOS COLIFORMES | 45 col/g |
| 4.3. HONGOS | 20 col/g |
| 4.4. STAPHYLOCOCCUS AUREUS | 0 col/g |
| 4.5. SALMONELLA | Negativo en 25g |
5. OBSERVACIONES
- | | |
|---------------------------------------|--------------|
| 5.1. TEMPERATURA DE ACONDICIONAMIENTO | - 5°C |
| 5.2. TEMPERATURA DE SURTIDO | Máxima -15°C |

5.2.3. TECNICAS DE ANALISIS SUGERIDAS

GRASA (19) (20)

MATERIAL Y EQUIPO

Butirómetro para helados (9 g, 20%), 1 pipeta graduada de 5 ml., 1 pipeta volumétrica de 17.5 ml., Centrífuga, Baño de agua.

REACTIVOS:

NH₄OH concentrado

H₂SO₄ diluido (1:1)

Alcohol isoamílico o butílico

FUNDAMENTO

Esta determinación se basa en la ruptura de la emulsión, la separación de la grasa y la lectura consecutiva de la grasa separada mediante ácido sulfúrico.

METODO BABCOCK

Llevar la muestra a la temperatura del laboratorio, calentarla si es necesario para eliminar la espuma.

Pesar 9 g de la muestra preparada dentro de un butirómetro para helado. Adicionar 2 ml de NH_4OH concentrado, mezclar por 30 seg. Agregar 3 ml de alcohol butílico, mezclar por 1 min (las muestras que contienen chocolate requieren de un mezclado adicional). Agregar 17.5 ml de H_2SO_4 diluido, mezclar cuidadosamente hasta que la digestión sea completa. Centrifugar por 5 min. Agregar agua (55°C - 60°C) para llevar el contenido hasta la base del cuello del butirómetro. Centrifugar por 2 min. Agregar suficiente agua (55°C-60°C) para llevar la grasa hasta la porción graduada del cuello del butirómetro para leer. Centrifugar 1 min. Colocar los butirómetros en un baño de agua a 55°C por 5 min. Medir la longitud de la columna de grasa.

Precauciones: No dejar muestra adherida al cuello del butirómetro o podría acumularse en la base de la columna de grasa y dificultar la lectura.

PRODUCTO:

Helados

INYECCION DE AIRE

MATERIAL Y EQUIPO:

Tanque de rebosamiento. Está formado por un bote del No. 10, con un tubo de sifonaje soldado a un orificio practicado a 1.25 cm. del fondo y acodado hacia arriba en dirección paralela al eje longitudinal del tanque y luego hacia afuera en su extremo superior. El borde superior de la apertura del tubo debe encontrarse encima, y el borde inferior debajo del punto más alto de la superficie interior del acodamiento superior.

REACTIVOS:

Queroseno de peso específico conocido, enfriado a 5-10°C antes de su empleo.

FUNDAMENTO:

Mide la cantidad de aire en el helado por desplazamiento del mismo.

METODO:

Saque las muestras del congelador e introdúzcalas de inmediato para su transporte al laboratorio en un recipiente aislado provisto de hielo seco. Coloque el tanque sobre una mesa y llénelo de queroseno frío hasta que rebose. Cuando ce

se el rebosamiento, coloque un vaso graduado o una probeta de 500 ml, tarados, bajo el tubo del sifón.

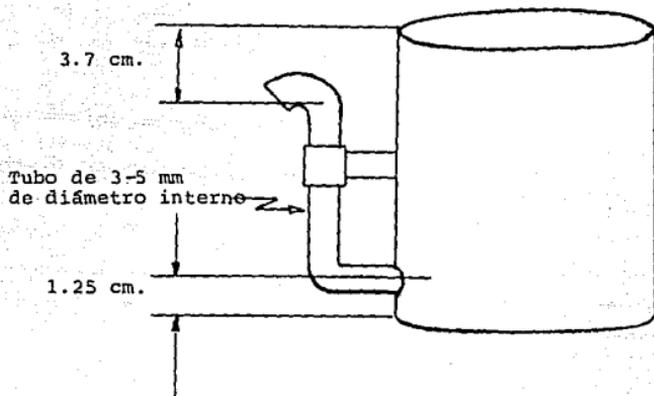
Elimine la envoltura del producto y pese con una precisión de gramos. Designe a este peso W. Sumerja la muestra lentamente en el queroseno, ayudándose a sumergirlo por completo con una espátula o algún dispositivo.

Pese el queroseno desplazado con precisión de gramos y réstele la tara del vaso. Divídalo por el peso específico -- del mismo y designe el volumen restante como V.

$$\text{Peso por unidad de volumen} = \frac{W}{V}$$

Si se hace sobre una probeta tarada, se puede comparar el volumen leído con el calculado, tomando en cuenta el peso con la densidad del queroseno. Si se trata de helados envasados en grandes recipientes, corte una pieza con un cuchillo afilado procurando no ejercer presión hacia los lados. Elimine la superficie y envuélvase el resto en un papel encerado. Proceda como se ha descrito.

DIAGRAMA DEL EQUIPO



TANQUE DE REBOSAMIENTO

TIEMPO DE DESCONGELACION

MATERIAL Y EQUIPO

Termómetro -5°C -

REACTIVOS:

No requiere

FUNDAMENTO:

Es el tiempo que tarda el helado en tomar una consistencia fluida.

METODO:

Tomar la temperatura del tanque de almacenamiento como -
referencia.

Elegir al azar un bote de helado después de congelar y -
tomar la temperatura de salida del "Vog Freezer". Dejarlo --
descongelar lentamente tomando temperaturas en el centro y en
alguno de los extremos a intervalos de tiempo regulares. To--
mar el último dato cuando el centro del helado haya perdido -
su dureza.

PRODUCTO:

Helado

Nieve

5.3. RELACION DE MATERIAL DE EMPAQUE

065101 - AROS

065102 - BASES

065103 - CUERPOS

065104 - TAPAS

065105 - CAJA ROLLO GRIS

065106 - CAJA ROLLO ROSA

065107 - ETIQUETAS PARA HELADO

065108 - PAPEL GLASSINE 305 x 450

5.3.1. EMPAQUE

El empaque es un método de conservación de los alimentos y de él depende que los productos lleguen a su destino en - - buen estado, dado una buena manufactura del producto y condiciones físicas, químicas, biológicas y humanas que interrelacionan con él.

El empaque abarca también equipo y maquinaria usada en - la producción o modificación de algunos materiales de empaque, la formación a base de ellos de los empaques finales, los cuales deben resistir operaciones adicionales del proceso, tales como congelación y descongelación.

Las principales funciones y características del empaque son:

- Contención del producto.
- Protección: El producto tiene que llegar intacto y -- con la mínima contaminación y para ello se debe cuidar el aspecto sanitario, protegerlo del calor, la humedad, grasa, pérdida u asimilación de gas, olor, etc.
- Dar comodidad en el manejo, compra-venta y uso del artículo al subdividir el volumen total.
- Facilitar el transporte.
- Servir de medio de identificación del producto de una empresa y distinguirlo de otra, así como dar información de -

peso, nombre y marca comercial, lista de ingredientes, leyendas legales, etc., mediante una etiqueta que puede estar escrita, impresa, grabada o adherida al envase.

- Facilitar el almacenamiento. La temperatura y la humedad relativa que soportan los materiales de empaque son de vital importancia para la buena conservación del producto, ya que si sus límites se sobrepasan, causarán daños al empaque y, por ende, al producto. La humedad surte efectos desfavorables en muchos tipos de materiales que dan por resultado la pérdida de resistencia en el empaque.

- Debe estar libre de toxinas y ser compatible con el alimento para que no provoque cambios organolépticos u otras reacciones químicas extrañas, hecho de materiales sanitarios aprobados por la Secretaría de Salud.

- Resistencia a los impactos u otras tensiones físicas que afecten al producto.

La Secretaría de Salud contempla dos tipos de empaque, el empaque primario, que es el que se pone en contacto directo con el alimento, y el empaque secundario, que son cajas o envolturas exteriores.

Uno de los primeros materiales de empaque fue el papel, el cual se hace de fibras de celulosa que tienen gran afinidad por la humedad. El contenido de humedad varía en proporción a la humedad relativa y temperatura de la atmósfera cir-

cundante. Todas las propiedades físicas del papel son igualmente afectadas por su contenido de humedad. Es por lo tanto imperativo que todo papel que sea sometido a un análisis, sea conducido en una atmósfera estandarizada y que al papel se le permita equilibrarse con la atmósfera por lo menos 24 hrs. antes de la prueba. La industria del papel (en los EUA) ha establecido una atmósfera de $22.8^{\circ}\text{C} \pm 3.5^{\circ}\text{C}$ y $50 \pm 2\%$ de HR. - Un resultado no se considera oficial si no se hace bajo estas condiciones. (12)

El envase utilizado en el CIV es un envase mixto.

Este tipo de envase tiene paredes de cartón con terminales de metal, para darle mayor resistencia mecánica, y tapadeslizante, fabricado de cartón blanqueado en su parte interna y cartón natural en su parte externa; recubierto interna y externamente con una película plástica para mejorar sus propiedades protectoras, impenetrabilidad al vapor de agua y gases, flexibilidad, resistencia a la desgarradura, al estallido, a la humedad y a la grasa, mejorar su apariencia, etc. -- Sin embargo, cabe hacer notar que existen tres formas por las que la humedad, vapor, gases, pueden penetrar o salir de un envase: a través de la lámina, por los dobleces y arrugas del envase, por los cierres; situaciones más difíciles de controlar. En el envase, se disminuye el riesgo de que la humedad del medio penetre o la del producto mismo salga debido a que-

las uniones de las láminas de cartón blanqueado y natural no coinciden.

Son cuatro las piezas que conforman un envase: Cuerpo - de cartón, base de cartón con borde metálico, aro metálico y - tapa de cartón.

El envase para el rollo helado consiste de un doble empa que: primario y secundario.

El empaque primario es papel glassine que es un papel -- muy denso hecho de pulpa altamente hidratada. Se caracteriza por largas fibras de punta de madera, que los hace más resis- tentes al agua y al aceite, con bastante fuerza en el estado- húmedo. Tiene un bajo contenido de nitrógeno; puede ser muy- terso y brillante. Las principales propiedades del papel son su robustez, rigidez e imprimibilidad.

El glassine genuino generalmente tiene un alto grado de- transparencia y es una barrera excelente.

El glassine imitación no es tan transparente y tiene me- nores propiedades de barrera debido al bajo nivel de golpeo e hidratación.

El glassine puede contener plastificantes que le reducen lo quebradizo.

El empaque secundario puede ser una caja de cartón corrú gado que es un buen aislante del medio ambiente, o una caja -

de cartón recubierta en su parte interna con una película - -
plástica que le confiere resistencia a la humedad.

5.3.2. FORMATOS DE REGISTRO Y ANALISIS

MATERIAL DE EMPAQUE PARA NIEVE Y HELADO: (12)

BOTE DE HELADO:

DESCRIPCION: Cilindro de cartón blanqueado por dentro y
natural por fuera (café), recubierto de películas plásticas).

DIMENSIONES: 25 cm de altura x 23 cm de diámetro.

ANALISIS FISICO: - Velocidad de transmisión de vapor de
agua.

- Velocidad de transmisión de gases.

- Resistencia mecánica.

- Pruebas simuladas o de uso real.

CUERPO

DESCRIPCION: Cilindro de cartón sin tapas, blanqueado -
en la parte interna y natural en la parte externa con un recu
brimiento plástico interno y externo para evitar salida y en-
trada de humedad.

DIMENSIONES: 23 cm de altura x 24 cm de diámetro.

ANALISIS FISICO: - % de humedad

- Grosor

- Densidad

- Porosidad

- Absorción de agua
- Resistencia mecánica
- Permeabilidad

BASE

DESCRIPCION: Circunferencia de cartón blanqueado en su parte interna y natural en la parte externa con recubrimiento plástico interno y externo para darle resistencia a la humedad.

DIMENSIONES: 24.5 cm de diámetro.

ANALISIS FISICO: - % de humedad

- Grosor
- Densidad
- Porosidad
- Absorción de agua
- Resistencia mecánica
- Permeabilidad

TAPA

DESCRIPCION: Cilindro de cartón natural con una sola tapa recubierto con una película plástica interna para darle mayor resistencia a la humedad. La parte externa no tiene cubierta plástica para facilitar la imprimibilidad.

DIMENSIONES: 2 cm de altura x 25 cm de diámetro.

ANALISIS FISICO: - % de humedad

- Grosor
- Densidad
- Porosidad
- Absorción de agua
- Resistencia mecánica
- Permeabilidad

ARO

DESCRIPCION: Anillo metálico acanalado de acero inoxidable.

DIMENSIONES: 23.5 cm de diámetro interno, 24.5 cm de diámetro externo.

ANALISIS FISICO: - Resistencia mecánica para metales.

MATERIAL DE EMPAQUE PARA ROLLO DE HELADO:

PAPEL GLASSINE:

DESCRIPCION: Papel blanco, terso y brillante, no muy transparente.

DIMENSIONES: Pliegos de 305 x 450

ANALISIS FISICO: - Resistencia a la humedad
- Transparencia

CAJA PARA ROLLO DE HELADO:

DESCRIPCION: Paralelepípedo de cartón blanqueado recubierto con una película plástica interna para evitar pérdidas

de humedad. Da presentación al producto.

DIMENSIONES: 10 cm x 10 cm de base x 16.5 cm de altura.

- ANALISIS FISICO: - Velocidad de transmisión de vapor de agua.
- Velocidad de transmisión de gases.
 - Resistencia mecánica.
 - Pruebas simuladas o de uso real.
 - % de humedad
 - Grosor
 - Densidad
 - Porosidad
 - Absorción de agua
 - Permeabilidad

CAJA DE CARTON CORRUGADO

DESCRIPCION: Paralelepípedo de cartón natural corrugado para un mayor aislamiento con el medio ambiente, con agujeros para permitir la entrada del aire frío durante el endurecimiento en la cámara.

DIMENSIONES:

- ANALISIS FISICO: - Resistencia mecánica
- Pruebas simuladas o de uso real
 - % de humedad
 - Grosor
 - Densidad

- Porosidad
- Absorción de agua

5.3.3. TECNICAS DE ANALISIS SUGERIDAS

Para determinar las propiedades de un empaque, hay muchas pruebas mecánicas tales como: resistencia a las tensiones (estiramiento longitudinal), desgarramiento, estallido, resistencia a la flexión, etc. Sin embargo, las condiciones especiales en las que se debe manejar el material bajo estudio y la maquinaria específica que se requiere para dichas pruebas, hace imposible que puedan ser realizadas en el laboratorio del CIV, por lo cual, sólo se mencionarán algunas de ellas; no obstante, el material de empaque puede ser enviado periódicamente a laboratorios especializados para su análisis. Para mayor información sobre las pruebas mecánicas, consultar la referencia (12) donde se explica cada prueba para envases de papel, así como la maquinaria utilizada.

VELOCIDAD DE TRANSMISION DE VAPOR DE AGUA

Se mide sellando un recipiente que contiene un peso determinado de material desecante. Este se coloca en una atmósfera con temperatura y humedad reguladas. Después de un tiempo determinado, se pesa el material y se reporta la transmisión de vapor de agua en términos de g/cm^2 por 24 hrs.

VELOCIDAD DE TRANSMISION DE GASES

Se mide sellando un recipiente equipado con un medidor - de presión y se le aplica vacío, se observa la pérdida de presión con el tiempo. Se expresa en términos de cm Hg/cm^2 en - 24 hrs.

PRUEBAS SIMULADAS O DE USO REAL

Está en función del proceso al que se somete el producto. Se envía un número limitado de empaques por la cadena del proceso, traslado, almacenamiento y venta en que se expone a las condiciones usuales de vibración, humedad, temperatura y abusos en el manejo. Luego se recogen estos envases para analizarlos.

% DE HUMEDAD

No solo las propiedades de fuerza del papel se afectan - por el contenido de humedad, sino también sus características corrientes en la maquinaria. Por lo tanto, es imperativo que el contenido de humedad sea especificado y que sus propiedades sean medidas como un procedimiento rutinario de control - de calidad.

Hay instrumentos que dan claras aproximaciones midiendo - la conductividad eléctrica del papel. La prueba definitiva - es, sin embargo, la determinación de humedad por diferencia - en peso después de evaporación hasta sequedad completa.

ABSORCION DE AGUA

Esta prueba expone unos 100 cm^2 de un área circular de la muestra de papel al efecto de 100 ml de agua por un período de exactamente 120 seg. Al final del período de tiempo, el exceso de agua se elimina y se mide el incremento en peso de la muestra. La mejor lectura es el menor incremento en peso.

6 - OBSERVACIONES

6.1. PROCEDIMIENTOS SUGERIDOS PARA OPTIMIZAR LOS PROCESOS ACTUALES.

6.1.1. CONTROL DE LA ADICION DE AGUA A LOS LOTES DE FABRICACION.

El agua determina los sólidos totales y éstos a su vez - determinan la textura homogénea del conjunto. Un helado escaso de sólidos, es decir, con un índice menor del 33%, cristaliza; por el contrario, una crema con un porcentaje superior en sólidos al 41%, areniza. Por lo tanto, el punto óptimo se situará alrededor del 37% de sólidos en una crema para helado.

Por estas razones, es importante controlar la adición de agua para evitar que varíen en forma importante las proporciones de los demás ingredientes.

Un exceso de agua, o lo que es lo mismo, deficiencia de sólidos totales, puede ocasionar diversos defectos en la textura, tales como:

- Textura basta. Formación de grandes cristales de hielo, carencia de uniformidad y grandes células de aire. Se presenta principalmente en nieves.

- Producto flojo. Falta de "masticabilidad" y fusión más rápida.
- Textura cristalina. Presencia de cristales en la superficie formando puntos circulares, causado por congelación del agua liberada.

Por el contrario, si los sólidos totales están en exceso, se ocasionarán otro tipo de defectos, tales como:

- Textura arenosa. Si los sólidos de leche quedaran en una proporción mayor a la adecuada (1/12.5 lactosa - agua), se formarán cristales de lactosa que es menos soluble en agua, dando al helado esa sensación arenosa al paladar.
- Textura rígida o dura. Fragmentación del producto en helados de crema.
- Textura húmeda, por exceso de sólidos lácteos no grasos, producto denso, pesado, húmedo y resistente a la fusión.
- Textura grumosa, aparición de grumos congelados en el interior de la masa del helado.

Para reducir o eliminar estos defectos, es indispensable contar con un medidor de agua al preparar la base para el helado y controlar su adición de manera exacta y precisa a la marcada en la formulación.

6.1.2. USO DEL ALIMENTADOR DE FRUTAS EN LAS MEZCLAS PARA HELADO

Es posible obtener dos tipos de helado de fresa, variando únicamente la forma de agregar la fruta, una de ellas es -- como se ha hecho en el CIV desde hace tiempo que es moliendo la fresa previamente y agregarla al tanque de almacenamiento directamente. El producto final es de textura lisa y homogénea presentando únicamente las semillas de la fresa.

La otra forma es mediante el uso del alimentador de frutas, adaptándolo al final del proceso. El helado, una vez -- congelado, pasa por el alimentador de frutas dosificándose -- gradualmente, la fresa puede agregarse entera, por lo que el helado presentará porciones grandes de la misma.

Otra ventaja del uso del alimentador, es que la fresa recibe menos manipulación y se reduce el riesgo de contamina-- ción por parte del personal y/o el equipo.

El producto de fruta descongelado es drenado previamente y el líquido se añade a la mezcla antes de que entre en el -- congelador. La porción de jugo imparte la mayor parte del sa bor. (18)

Al agregar la fruta de esta manera, se evita que la fruta pase por la bomba del congelador de mezclas para helado, -- con lo que se alarga su vida útil, reduciéndose el desgaste.

6.1.3. PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO HIGIENICO DE LA FRESA.

La fresa, como todos los alimentos, es susceptible de -- contaminación, máxime cuando se ve afectada por prácticas ina-- decuadas de manejo.

Su propia composición química, rica en nutrientes tales-- como carbohidratos, protefnas, vitaminas y minerales, la ha-- cen un excelente medio de cultivo para los microorganismos, -- algunos tan nocivos para la salud como Salmonella, por lo -- cual deben extremarse las condiciones higiénicas y sanitarias en su manejo.

En el helado de fresa, es la fresa justamente la que pro-- porciona la mayor contaminación microbiana entre todos los de-- más ingredientes, sobre todo porque no se pasteuriza, por lo-- que su carga inicial, y el manejo que sufra, dará la cuenta -- microbiana del producto terminado.

Durante el proceso, hay muchos factores en los que se de-- be tener especial cuidado para no contribuir con la conta-- mición del helado, tales como el personal, el equipo, el medio-- ambiente y el envase.

La fresa a su vez, puede contaminarse por el medio am-- biente durante el descongelado, sobre todo si se dejan las -- bolsas abiertas en este tiempo. Si se considera como medio -- ambiente al entorno, debemos considerar también a los botes y

bolsas que la contienen ya que la contaminan por el contacto que tienen con ella.

Al molerla, son múltiples los factores que pueden contaminarla, tales como el equipo, el agua de descongelado (si ésta escurre dentro de la batidora ya que puede arrastrar polvo), el medio ambiente y el personal que tiene contacto con ella. Todos estos factores son capaces de hasta quintuplicar la población microbiológica de la fresa.

El personal puede influir de manera decisiva en la calidad microbiológica del helado, pues tiene contacto con él en varios puntos del proceso, en el vaciado de las materias primas, cuando se muele la fresa, incluso en el armado de los botes.

Si al elaborar la base para el helado, ésta se contamina demasiado, la pasteurización no será suficiente para eliminar a todos los microorganismos, incrementándose a partir de este momento la contaminación.

El equipo puede contaminar al helado durante todo el proceso, considerando los tanques, el filtro, el homogenizador, las placas del intercambiador de calor, las tuberías, el batidor y todos los conductos por los que atraviesa el helado, -- por lo que debe tenerse mucho cuidado en lavarlo y desinfectarlo perfectamente con solución de yodo desarmándolo en lo que sea posible, antes y después de usarlo.

La contaminación ambiental en el helado se produce cuando se tienen los tanques abiertos y expuestos durante mucho tiempo.

Finalmente, el envase en el cual se va a ofrecer al consumidor debe estar libre de contaminación, ya que si bien la temperatura a la que se expande es de -15°C y no permite la reproducción microbiana, si aumentará considerablemente la cuenta total del helado.

A continuación se mencionan los pasos a seguir para no incrementar la contaminación en el helado.

1. Uso de materias primas de buena calidad, química y microbiológica.
2. Mantener el área de trabajo limpia y en orden.
3. Trabajar con uniforme o bata, cubrepelo y cubreboca bien colocado. (El cubrepelo debe cubrir completamente el cabello y el cubreboca abarcar boca y nariz) y con las manos limpias.
4. Prohibir el uso de pulseras, esclavas, anillos, etc.
5. Manejar los botes de fresa sobre tarimas.
6. Transferir las bolsas de la fresa a charolas con perforaciones para facilitar el lavado y ayudar al descongelado.

7. Lavar abundante y perfectamente las bolsas.
8. Mientras se descongelan, no abrir las bolsas.
9. Lavar perfectamente con agua y jabón y desinfectar con solución de yodo todo el equipo, así como todos los utensilios que se usen durante el proceso.

NOTA: No depositarlos sobre el piso, y si éstos caen, volver a lavar y desinfectar.

10. Retirar la charola y vertir la fresa lo más rápidamente e higiénicamente posible al equipo para su proceso, procurando que no escurra dentro el agua de lavado.

11. Si se usan los botes de la fresa para transportarla, lavarlos perfectamente.

12. No dejar demasiado tiempo la base para helado en el tanque de almacenamiento, esto es, congelar lo más pronto posible y mantener el tanque tapado todo este tiempo.

13. Mantener las piezas de los botes en un lugar seguro para evitar que se contaminen y elaborarlos lo más higiénicamente posible.

Cabe también la posibilidad de utilizar puré de fresa ya preparado, para evitar la manipulación excesiva de la fresa congelada, y por otra parte se simplificaría la operación.

6.1.4. PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACION DE PESO DE LOS BOTES DE HELADO

En condiciones normales, la base para helado, al ser con

gelada, ocupa un determinado volumen con un peso dado, pero - cuando se agrega un ingrediente de diferente densidad que la mezcla, tal como fresa, pasitas, nueces, etc., se altera la - relación peso-volumen, siendo necesario hacer una verifica- - ción del peso de los botes.

Esto se puede hacer tomando un número determinado de bo- tes, llenarlos con el helado sin sabor y dosificar el ingre- diente de diferente densidad gradualmente hasta llenar los bo- tes, pesarlos, obtener un promedio con estos resultados y to- marlo como estándar. Confrontar el resultado obtenido con el teórico, basado en la formulación.

Este procedimiento proporciona además una mayor preci- - sión en el costo del producto.

6.1.5. LIMPIEZA Y DESINFECCION DEL EQUIPO. (13) (33)

La desinfección, (reducción en el número de microorganis- mos) es muy importante en plantas procesadoras de alimentos - en las que las superficies húmedas proveen condiciones favora- bles para el crecimiento de organismos.

En muchas ocasiones, a través de la limpieza se puede te- ner un adecuado control microbiano simplemente por remoción - física de microorganismos o por la remoción de nutrientes que requieren para su crecimiento. En otros casos, el rápido cre- cimiento de las bacterias en algunos alimentos requiere que -

las superficies del equipo sean "casi esterilizadas" durante el proceso para obtener un producto sano.

Un programa de desinfección dentro de una planta de alimentos se traduce hacia un programa de planeación de: a) limpieza; b) desinfección; c) evaluación; d) supervisión.

El desarrollo de un programa de limpieza y desinfección requiere la organización de lo siguiente:

1. Selección del equipo y materiales que faciliten la limpieza.

2. Instalación de alumbrado suficiente para facilitar el trabajo.

3. Conocimiento del tipo de mancha por remover. (Se clasifican de acuerdo a su solubilidad en agua).

4. Análisis del agua para determinar el tratamiento más adecuado que debe dársele. (Se recomienda el uso de agua potable).

5. Selección de compuestos de limpieza que aseguren la propia limpieza y selección y uso de compuestos de desinfección que logren los objetivos específicos del programa.

6. Uso de las variables de concentración, tiempo, temperatura y fuerza para llevar a cabo la limpieza y desinfección.

7. Elección de un tiempo apropiado para la limpieza.

El fenómeno de limpieza puede resumirse en una serie de

cuatro pasos:

a.- Llevar el detergente en solución a un íntimo contacto con la mancha por remover mediante una buena humectación y propiedades de penetración.

b.- Remoción de las manchas de la superficie por saponificación de grasas, peptización de proteínas y disolución de minerales y compuestos solubles.

c.- Dispersión de la mancha en el solvente por dispersión, defloculación o emulsificación.

d.- Prevención del redepósito de las manchas dispersadas otra vez en la superficie limpia con un enjuague adecuado.

LIMPIEZA DEL EQUIPO

Todo equipo de proceso debe ser diseñado para permitir una fácil limpieza, y si es posible, de acero inoxidable pulido, libre de áreas inaccesibles, fácilmente desarmable, las superficies de contacto deben ser lisas, sin poros y fácilmente lavables, no debe tener grietas o resquicios en los que se pueda acumular el alimento resultando una fuente de contaminación microbiana, todos los sistemas que estén diseñados para ser lavados en su lugar deben tener su propio desagüe, alumbrado y ventilación adecuados, esta última puede utilizarse para remover olores, calor y humedad; localización del equipo lejos de pisos, techos, paredes y

otros equipos para proporcionar un espacio adecuado para las operaciones de limpieza.

SELECCION DE COMPUESTOS DE LIMPIEZA-

Un buen limpiador debe ser:

1. Eficiente bajo condiciones de uso
2. Adecuado para ablandar el agua efectivamente
3. Disolverse completa y rápidamente
4. No ser corrosivo
5. No ser tóxico
6. Económico
7. Estable al almacenamiento
8. Seguro
9. Enjuagarse fácilmente
10. Compatible si se quiere mezclar

La selección de los compuestos de limpieza depende de:

1. Tipo y cantidad de manchas en la superficie
2. Naturaleza física del compuesto limpiador
3. Método de limpieza
4. Costo
5. Calidad del agua
6. Naturaleza de la superficie por limpiar

CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA EL LAVADO DEL EQUIPO**PASTEURIZADOR:**

Bajar la temperatura inmediatamente después de vaciar - el producto, tallar con cepillo, aflojar los productos adheridos, si el tanque no puede ser enjuagado, llenar con agua caliente hasta el lavado, desarmar todas las válvulas y otros accesorios, lavarlos y enjuagarlos. Reensamblar.

HOMOGENEIZADOR:

Preenjuagar mientras la unidad está armada, desarmar y lavar cada pieza. Dejar secar y reensamblar.

TANQUE DE ALMACENAMIENTO:

Quitar la válvula de desagüe, drenar, enjuagar varias veces con pequeños volúmenes de agua caliente, quitar los de más accesorios y el agitador, cepillar o lavar a presión los tanques y todos los accesorios. Enjuagar y reensamblar.

BOMBAS SANITARIAS:

Después de usar, remover la cabeza de la bomba y razar completamente con agua caliente, remover los impulsores y po nerlos en un recipiente que contenga solución limpiadora caliente, lavar la entrada, las partes de descarga y la cámara, cepillar los impulsores y dejar secar.

DESINFECCION:

Las características que debe reunir un buen desinfectan

te son muy similares a las mencionadas para los compuestos - de limpieza.

1. Eficiente bajo las condiciones de uso.
2. Seguro para los operadores que lo apliquen.
3. No debe impartir sabor u olor a los alimentos procesados en el equipo en el cual se use.
4. Fácilmente enjuagable sin dejar residuos tóxicos.
5. Fácil de usar.
6. Económico.

DESINFECCION DEL EQUIPO:

El equipo puede desinfectarse después de la limpieza, - antes de reensamblarlo y justo antes de usar, o bien puede - reensamblarse y dejarlo embebido con la solución desinfectante.

AGENTES DESINFECTANTES:

AGENTES FISICOS

- Calor. Flujo de vapor 77°C/15 min ó 93°C/5 min.

Agua caliente 77°C/ 5 min

Aire caliente 82°C/20 min

- Radiación. Radiación ultravioleta. El tiempo de con tacto puede exceder los 2 min. Se destruyen solos esos microorganismos que están directamente en los rayos de la luz. Tiene mayor aplicación en las áreas de empaque.

AGENTES QUIMICOS

Se utilizan en gran medida compuestos portadores de cloro, yodo, compuestos cuaternarios de amonio, principalmente.

- Compuestos de cloro: todos esos materiales que liberan cloro en solución, con hidrólisis del cloro de materiales orgánicos o compuestos inorgánicos (cloro gaseoso; hipoclorito de calcio, o sodio; cloramina T, etc.)

- Compuestos de yodo: Yoduro de potasio y cloramina T.

- Compuestos cuaternarios de amonio: Tienen la fórmula general:



COMPUESTOS DE CLORO

VENTAJAS:

1. Efectivo contra una amplia variedad de bacterias.
2. Muy efectivo contra esporas de bacterias y bacteriófagos.
3. No se afecta por sales de agua dura.
4. Relativamente poco caro.
5. Fácil de usar.

DESVENTAJAS:

1. Corrosivo.

2. Causa irritación en piel.
3. Su efectividad decrece con el aumento de pH en solución.
4. Se deteriora con el almacenamiento y cuando se expone a la luz. El poder del cloro puede ser preservado en recipientes cerrados herméticamente.
5. Se disipa rápidamente de las soluciones.
6. Pierde su actividad en presencia de materia orgánica.

COMPUESTOS DE YODO.

VENTAJAS:

1. El yodo libre forma un color café que es indicativo de su poder germicida.
2. No se afecta por las sales de agua dura.
3. Menos irritante a la piel y menos corrosivo que el cloro.
4. Activo contra una gran variedad de bacterias no formadoras de esporas.
5. Su actividad no disminuye tan rápidamente en presencia de materia orgánica como la del cloro.

DESVENTAJAS:

1. Su actividad bactericida decrece grandemente con el incremento del pH, más activo a $\text{pH} = 3$, muy poco efectivo a $\text{pH} = 7$.

2. Menos efectivo contra esporas de bacterias y bacteriófagos que el cloro.
3. Puede causar malos sabores en productos lácteos.
4. No puede ser usado a temperaturas que excedan los -- 50°C.
5. Puede causar decoloración al equipo.

COMPUESTOS CUATERNARIO DE AMONIO

VENTAJAS:

1. No tóxico, sin color, olor, no corrosivo ni irritante.
2. Estable al calor y relativamente estable en presencia de materia orgánica.
3. Activo sobre un amplio rango de pH.
4. Baja actividad contra organismos termofílicos.

DESVENTAJAS:

1. Baja destrucción de coliformes y organismos psicrófilos.
2. No compatible contra detergentes aniónicos y sales de agua dura.
3. Puede causar malos olores en productos lácteos.
4. No efectivo contra bacteriófagos.

Para conocer el grado de eficiencia de una desinfección -- es estrictamente necesario efectuar un análisis microbiológico.

El siguiente es un método para análisis microbiológico -- del equipo efectuado por F. H. Winter, G. K. York and Hamza -- El-Nok hal Depto. de Tecnología de Alimentos, Universidad de -- California, Davis, California 95616.

MATERIAL:

1 hisopo, 1 membrana estéril, incubadora y microscopio.

PROCEDIMIENTO:

1. Las células microbianas provenientes de un hisopo, -- son depositadas en un diluyente estéril.

2. A través de una membrana estéril es filtrado el diluyente contaminado.

3. La membrana es incubada sobre un medio de cultivo previamente seleccionado por 4 horas a 30°C, después es calentado a 105°C por 5 minutos y después teñido.

4. La membrana es secada por 15 minutos a 60°C, se le -- agrega aceite de inmersión, el cual la volverá transparente, e inmediatamente se pasa a un microscopio para su examen.

Este método difiere del método agar (NMP) en aproximada-- mente \pm 10%.

Índice del NMP y límites de confianza 95 % para diversas combinaciones de resultados positivos y negativos cuando se utilizan cinco alicuotas de 10 ml, cinco alicuotas de 1 ml y cinco alicuotas de 0.1 ml

Número de tubos positivos del total de			Índice del NMP para 100 ml	Límites de confianza 95 %	
5 tubos de 10 ml	5 tubos de 1 ml	5 tubos de 0.1 ml		inferior	Superior
0	0	1	2	0.5	7
0	1	0	2	0.5	7
0	2	0	4	0.5	11
1	0	0	2	0.5	7
1	0	1	4	0.5	11
1	1	0	4	0.5	11
1	1	1	6	0.5	15
1	2	0	6	0.5	15
2	0	0	5	0.5	13
2	0	1	7	1	17
2	1	0	7	1	17
2	1	1	9	2	21
2	2	0	9	2	21
2	3	0	12	3	28
3	0	0	8	1	19
3	0	1	11	2	25
3	1	0	11	2	25
3	1	1	14	4	34
3	2	0	14	4	34
3	2	1	17	5	46
3	3	0	17	5	46
4	0	0	13	3	31
4	0	1	17	5	46
4	1	0	17	5	46
4	1	1	21	7	63
4	1	2	26	9	78
4	2	0	22	7	67
4	2	1	26	9	78
4	3	0	27	9	80
4	3	1	33	11	93
4	4	0	34	12	93
5	0	0	23	7	70
5	0	1	31	11	89
5	0	2	43	15	114
5	1	0	33	11	93
5	1	1	46	16	120
5	1	2	63	21	150
5	2	0	49	17	130
5	2	1	70	23	170
5	2	2	94	28	220
5	3	0	79	25	190
5	3	1	109	31	250
5	3	2	141	37	340
5	3	3	175	44	500
5	4	0	130	35	300
5	4	1	172	43	400
5	4	2	221	57	700
5	4	3	278	90	850
5	4	4	345	120	1000
5	5	0	240	68	750
5	5	1	348	120	1000
5	5	2	542	180	1400
5	5	3	918	300	3200
5	5	5	1609	640	5000

7 - CONCLUSIONES

- Durante el desarrollo de este trabajo, se consideró la necesidad de revisar periódicamente las especificaciones de los materiales que se manejan con el fin de contar -- con un manual actualizado que sirva de apoyo para obtener una calidad adecuada y consistente de los productos que se elaboran.
- Es necesaria la promulgación de una norma que rija la calidad fisicoquímica y microbiológica de estos productos.
- Se recomienda revisar igualmente en forma periódica, el procedimiento por escrito, de tal forma que pueda ser tomado como base de rutina, de limpieza y desinfección en todo el equipo así como del área de trabajo para evitar la contaminación microbiana por parte del mismo, además de capacitación del personal que hace el trabajo y una - continua evaluación que garantice que el trabajo se está realizando de acuerdo a los objetivos del programa.
- Mantener concientizado al personal de producción, en la recepción y en el proceso, de la necesidad de respetar y hacer respetar las normas de calidad higiénicas y sanita

rias de los productos para obtener óptimos resultados -- con un mínimo de pérdidas.

- Controlar y respetar las condiciones del proceso en cuanto a cantidades, tiempos y temperaturas, dados por la -- formulación.
- Es importante manejar los productos con el debido cuidado, desde el proceso hasta el momento de su consumo (incluyendo almacenamiento, transporte y venta) por tratarse de productos de innegable fragilidad.

8 - BIBLIOGRAFIA

1. Alais, Ch. LA CIENCIA DE LA LECHE. Ed. Continental. - 3a. Edición. México, D.F. 1981.
2. Alarcón, Z.A. FUNCION DE LA INDUSTRIA DE DERIVADOS DE - LECHE. (Helados y Dulces de Leche). CPAEL, 25 años. No. 12. May-Jun 1986. 79-80.
3. Andrés, C. CONCERN ABOUT CALORIES AND SUGAR PRICE MADS- TO NEW PRODUCT DEVELOPMENTS. Food Processing. Vol. 41. No. 7. July 1980. 74-75.
4. Anónimo. HELADOS. Dulcelandia. Industrias Alimentarias. No. 530. Año XLIV. Sep. 1984. 14.
5. Anónimo. LOS HELADOS EN INVIERNO. Dulcelandia. Indus- trias Alimentarias. No. 559. Año XLVI. Febrero 1987. 13.
6. Anónimo. TECNOLOGIA DEL HELADO. Industrias Lácteas. Vol. XXIV. No. 3 May-Jun. 1975. 23-26.
7. Carpenter, P.L. MICROBIOLOGIA. Ed. Interamericana. Méxi- co. 1984.
8. CPAEL. Anteproyecto de Norma. ALIMENTOS LACTEOS, HELA-- DOS Y PALETAS DE GRASA VEGETAL. NOM-F()-1985.
9. Dirección General de Investigación en Salud Pública. Di- rección General de Control de Alimentos, Bebidas y Medi- camentos. ANTEPROYECTO DE NORMA DE LA S.S.A. 1974.
10. Escobosa de R.M. LA CASA DE LOS AZULEJOS. (Reseña histó- rica del Palacio de los Condes del Valle de Orizaba. -- Ed. San Angel - Ediciones, S.A. 1986 1a. Ed. México.
11. Farrall, A. ENGINEERING FOR DAIRY AND FOOD PRODUCTS. - 1st. Ed. Wiley & Sons. USA 1968.
12. Griffin, R.C. PRINCIPLES OF PACKAGE DEVELOPMENT. The - AVI Publishing Co. Inc. Wesport Connecticut. 3rd. Impre- ssion. 33-37, 80-86, 124-134.

13. Guthrie, R. FOOD SANITATION. The AVI Publishing Co. -- Inc. 2nd. ed. USA 1976. 130-160.
14. Jacobs, M.B. THE CHEMICAL ANALYSIS OF FOODS AND FOOD -- PRODUCTS. Ed. Krieger Publishing Co. Inc. 3rd Ed. 1973.
15. Keeney, P.G. COMMERCIAL ICE CREAM AND OTHER FROZEN DE--SSERS. The Pennsylvania State University College of - - Agriculture Extension Service. University Park. Pennsylvania. 9.
16. Keeney, P.G. HELADOS Y POSTRES CONGELADOS. Industrias-Lácteas. Vol. XXV. No. 5 Sep-Oct. 1975. 18-20, 26-30.
17. Keeney, P.G. HELADOS Y POSTRES CONGELADOS. Industrias - Lácteas. Vol. XXV. No. 6. Nov-Dic. 1976. 26-31.
18. Keeney, P.G. HELADOS Y POSTRES CONGELADOS. Industrias - Lácteas. Vol. XXVI. No. 1. Ene-Feb. 1-77. 29-32.
19. Kramer, A. & Twig, B. QUALITY CONTROL FOR THE FOOD IN--DUSTRY. The AVI Publishing Co. Inc. Westport Connecticut. 3rd. ed. Vol. II. 1970.
20. Kramer, A. & Twig, B. QUALITY CONTROL FOR THE FOOD IN--DUSTRY. The AVI Publishing Co. Inc. Westport Connecticut. 3rd. ed. Vol. II. 1973.
21. Leslie, H. ANALISIS MODERNO DE LOS ALIMENTOS. Ed. Acri-bia. España 1977.
22. Manual de Técnicas de Laboratorio para el análisis de - los Alimentos. INNSZ. 2a. ed. México 1985.
23. Norman W.d. ELEMENTOS DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. The--AVI Publishing Co. Inc. 1a. ed. en español. 1983. 457--466.
24. OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS OF THE ASSOCIATION OF OFFI-CIAL ANALYTICAL CHEMIST (AOAC). 13th ed. 1980.
25. Orozco, F.D. ANALISIS QUIMICO CUANTITATIVO. Ed. Porrúa. 13a. ed. México 1982. 341-343.
26. Pérez, J.A. PANORAMA GENERAL DE LA INDUSTRIA DE LOS HE-LADOS. UNAM. 1986.
27. Phil, M. CHARACTERISTICS OF FROZEN DESSERTS SWEETENED - WHIT FRUCTOSE AND LACTOSE. Journal of Food Science. Vol. 43. No. 3. May-Jun. 1982. 989-991.

28. Potter, N.N. LA CIENCIA DE LOS ALIMENTOS. 2a. ed. ed. - Edutex, S.A. México 1978. 526-534.
29. Saes, C. LA NORMALIZACION DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS.- CPAEL, 25 años. No. 12. May-Jun 1986. 39-42.
30. Segundo, C. LA FABRICACION DE HELADOS. Dulcelandia. In dustrias Alimentarias.
31. Schiegel, W. ALGUNOS ASPECTOS ESPECIALES DE LA SABORIZA CION DE HELADOS. Industria Alimentaria. Vol. 5. No. 4. Jul-Ag. 1983. 12-18.
32. Thorner, M.E. QUALITY CONTROL IN FOOD SERVICE. The AVI-Publishing Co. Inc. Westport Connecticut 1976.
33. Troller, J.A. SANITATION IN FOOD PROCESSING. Ed. Academic Press. New York 1983.
34. U.S.A. Goverment. FEDERAL STANDARDS FOR CHOCOLATE AND - COCOA PRODUCTS. Food and Drug Administration. USA 1980.
35. Vilardell. UN ESTUDIO COMPLETO SOBRE EL HELADO. Dulce-- landia. Industrias Alimentarias. No. 436. Año XXXVI. -- Nov. 1976. 17-28.