

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central shield with a figure holding a cross, set against a background of green hills and a blue sky with a sun and clouds. The shield is surrounded by a circular border containing the Latin motto: "SIBI CONSPICUA CAROLINA AC ADIUTRICE COACTEMALENSIS INTER CETERAS".

**GUIA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA EL LABORATORIO DE ALIMENTOS DE LA ESCUELA DE NUTRICIÓN DE LA FACULTAD DE C.C.Q.Q. Y FARMACIA DE LA USAC.**

**Lilian Carlota Mendez de Turcios**

Maestría en Gestión de la Calidad con Especialidad en Inocuidad de Alimentos.

Guatemala, abril 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA



**GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA EL LABORATORIO DE ALIMENTOS DE LA ESCUELA DE NUTRICION DE LA FACULTAD DE C.C.Q.Q. Y FARMACIA DE LA USAC.**

**Trabajo de Graduación Presentado por:  
Lilian Carlota Mendez de Turcios**

Para optar al grado de Maestra en Artes  
Maestría de Gestión de la Calidad con Especialidad en Inocuidad de Alimentos

Guatemala, abril 2013

**JUNTA DIRECTIVA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**

ÓSCAR MANUEL CÓBAR PINTO, Ph.D	DECANO
LIC. PABLO ERNESTO OLIVA SOTO, M.A.	SECRETARIO
LICDA. LILIAN VIDES DE URÍZAR	VOCAL I
DR. SERGIO ALEJANDRO MELGAR VALLADARES	VOCAL II
LIC. LUIS ANTONIO GÁLVEZ SANCHINELLI	VOCAL III
BR. FAYVER MANUEL DE LEON MAYORGA	VOCAL IV
BR. MAIDY GRACIELA CORDOVA AUDON	VOCAL V

**CONSEJO ACADÉMICO**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

ÓSCAR MANUEL CÓBAR PINTO, Ph.D  
MSc. VIVIAN MATTA DE GARCÍA  
ROBERTO FLORES ARZÚ, Ph.D  
JORGE ERWIN LÓPEZ GUTIERREZ, Ph.D  
MSc. FÉLIX RICARDO VÉLIZ FUENTES

## DEDICATORIA

**A:**

**DIOS:** Nuestro padre celestial por darme la vida, por permitirme alcanzar una meta más, por darme sabiduría, fortaleza y ser siempre la luz que ilumina mi camino.

**MI MADRE:** Mary Nufio, por su amor, esfuerzo y empeño, por hacer de Mí, la profesional que hoy soy.

**MI ESPOSO:** Ariel Turcios, por toda la comprensión brindada, para poder alcanzar un triunfo más en mi vida y todo el amor que a diario me da.

**A TODA MI**

**FAMILIA:** Especialmente a Waldemar Nufio, por el apoyo brindado.

## **AGRADECIMIENTOS**

A:

Todo el personal de la Escuela de Nutrición, por las facilidades brindadas para llevar a cabo mi trabajo de investigación en el Laboratorio de Alimentos, especialmente a la Licenciada Geraldina.

Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, por brindarme las herramientas para mejorar mi calidad como estudiante.

Mis amigos, especialmente a Paty, Ariel y Aleyda, por haber compartido momentos inolvidables durante nuestros estudios.

## ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO.....	
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. JUSTIFICACIÓN .....	2
3. MARCO TEÓRICO .....	3
3.1 HISTORIA Y DESCRIPCIÓN DEL LABORATORIO DE ALIMENTOS DE LA ESCUELA DE NUTRICIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA DE LA USAC .....	3
3.2 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA .....	4
3.2.1 Edificio.....	4
3.2.1.1 Alrededores y ubicación.....	4
3.2.1.1.1 Alrededores .....	4
3.2.1.2 Instalaciones Físicas .....	4
3.2.1.3 Instalaciones Sanitarias .....	7
3.2.1.4 Manejo y disposición de desechos líquidos.....	8
3.2.1.5 Manejo y deposición de desechos sólidos.....	9
3.2.1.6 Limpieza y desinfección .....	9
3.2.1.7 Control de Plagas.....	10
3.2.2 Equipos y utensilios .....	11
3.2.3 Personal .....	11
3.2.3.1 Capacitación .....	11
3.2.3.2 Practicas Higiénicas .....	12
3.1.4 Control en el proceso y en la producción .....	13
3.2.4.1 Materia Prima.....	13
3.2.4.2 Operaciones de Manufactura .....	13
3.2.4.3 Envasado.....	14
3.2.4.4 Documentación y registro .....	15

3.2.5 Almacenamiento y distribución.....	15
3.2.5.1 Almacenamiento de alimentos secos .....	15
3.2.5.2 Almacenamiento de frutas y hortalizas .....	15
3.2.5.3 Almacenamiento de Cárnicos .....	16
3.2.5.4 Distribución.....	16
4. OBJETIVOS.....	18
4.1 General.....	18
4.2 Específicos.....	18
5. TECNICAS A EMPLEAR .....	19
5.1 Población y Muestra.....	19
5.2 Materiales y equipo .....	19
5.3 Metodología .....	19
6. DESARROLLO .....	21
7. RESULTADOS .....	22
8. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	26
9. CONCLUSIONES .....	28
10. RECOMENDACIONES.....	29
11. BIBLIOGRAFÍA .....	30
12. ANEXOS .....	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Puertas de planta de producción.....	6
Figura 2. Lavamanos Automatizado.....	9
Figura 3. Dispensador de Jabón.....	9
Figura 4. Control de Plagas.....	10
Figura 5. Equipo Industrial.....	11
Figura 6. Lavado de Manos.....	12
Figura 7. Diagrama de Flujo para la elaboración de Miel de Chiverre.....	14

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Lavatrastos usado como tal .....	41
Fotografía 2. Lavatrastos usado como lavamanos .....	41
Fotografía 3. Basurero dentro del laboratorio.....	41
Fotografía 4. Área de trabajo .....	41
Fotografía 5. Pila dentro del laboratorio .....	41
Fotografía 6. Ubicación del laboratorio .....	41
Fotografía 7. Ubicación de bolsones de estudiantes dentro del laboratorio .....	41
Fotografía 8. Ventanas/Ventilación del laboratorio .....	41
Fotografía 9. Techos del laboratorio .....	42
Fotografía 10. Ingreso de estudiantes sin redcilla al laboratorio .....	42
Fotografía 11. Ventanas del laboratorio .....	42
Fotografía 12. Deterioro de ventanas .....	42
Fotografía 13. Ubicación de bancos .....	42

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El trabajo realizado brinda una guía para la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura –BPM- en el Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. De ser aplicada adecuadamente, constituirá una garantía de calidad e inocuidad para los alimentos elaborados, creando un mejor aprendizaje en los estudiantes de la carrera de Nutrición que realizan prácticas en dicha institución.

Para su realización fue necesario elaborar un diagnóstico para conocer el nivel de cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura, basándose en la ficha de diagnóstico del Reglamento Técnico Centro Americano, cumpliendo con 14%, el cual se clasifica en condiciones inaceptable. Conociendo las debilidades que presenta el Laboratorio en dicho tema se crearon instrumentos de control y verificación además de sugerir ciertas actividades.

La Guía de Buenas Prácticas de Manufactura servirá de apoyo para todo aquel que ingrese al Laboratorio de Alimentos, por lo que se elaboró de manera sencilla y de fácil aplicación.

## 1. INTRODUCCIÓN

El adecuado control de calidad en instituciones transformadoras de alimentos, se debe construir desde adentro, durante el proceso de fabricación y la implementación de las buenas prácticas de manufactura, debido a que previene los errores que podrían presentarse durante el proceso productivo.

Las buenas prácticas de manufactura son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación. Contribuyen a la producción de alimentos inocuos, seguros y saludables para el consumo humano, ya que son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de los alimentos para el consumo humano.

La mayoría de empresas alimentarias que cuentan con programas de BPM llegan a tener prestigio y éxito, al punto que muchas veces llegan a posicionarse como empresas líderes en el mercado. Desde este punto de vista, cada día surge la inquietud, el deseo y la necesidad en muchas empresas de crear programas y/o mantener una política de mejora continua en los programas relativos a buenas prácticas de manufactura ya existentes dentro de la organización.

Dentro del Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC, se efectúan prácticas de transformación de alimentos de origen vegetal y animal, por lo que se requiere de la adecuada utilización de las Buenas Prácticas de Manufactura para garantizar la inocuidad de los alimentos que allí se manipulan, y para que la guía de aprendizaje y formación académica brindada a los alumnos de la carrera de Nutrición incluya desde sus inicios el conocimiento y aplicación de las BPM.

Por lo descrito anteriormente, se considera importante contar con una guía aplicable dentro del Laboratorio de Alimentos, por lo que se propone una "Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para el Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC" en el presente trabajo.

Previo a desarrollar la guía, se realizó un diagnóstico para conocer la situación actual respecto a las Buenas Prácticas de Manufactura en dicho laboratorio. En base a los resultados obtenidos se logró elaborar la guía, la cual incluye recomendaciones y registros en cinco secciones: edificios, equipos y utensilios, personal, control en el proceso y en la producción y almacenamiento y distribución.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Toda institución dedicada a la manipulación, transformación, preparación, elaboración, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos tiene el compromiso de tomar las medidas sanitarias apropiadas, para garantizar la inocuidad de los mismos, evitando así las enfermedades transmitidas por consumo de alimentos y/o agua contaminada.

Las Buenas Prácticas de Manufactura representan los procedimientos mínimos exigidos en el mercado nacional e internacional en cuanto a higiene y manipulación de alimentos. Engloban, además, aspectos de diseño de instalaciones, equipos, control de operaciones e higiene del personal.

El Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de C.C.Q.Q. y Farmacia de la USAC, debe contar con una guía para el programa de Buenas Prácticas de Manufactura, que le permita tener un control sobre producción inocua de alimentos y experimentar el seguimiento de la misma con los estudiantes que realizan prácticas alimentarias en él.

Con la guía que se propone, todos los estudiantes de la carrera de Nutrición tendrán a su disposición un instrumento sencillo, completo y de fácil aplicación respecto a BPM que les permitirá familiarizarse con ellas desde su primera práctica dentro del laboratorio, e incluso antes. A largo plazo, esto traerá una serie de ventajas a los estudiantes que podrán adquirir los conocimientos y la experiencia necesaria facilitándoles las Prácticas Integradas de Ciencias de Alimentos y/o la Opción de Graduación de la Carrera de Nutrición. Actualmente muchos de los estudiantes realizan sus prácticas en diversas instituciones sin tener conocimientos específicos suficientes en BPM, o teniendo el conocimiento, pero sin haberlo aplicado antes, pues dentro del laboratorio no se exige con rigurosidad el cumplimiento de las mismas, ni se les da la importancia que merecen.

Por otro lado, la guía también podrá ser utilizada por las catedráticas como instrumento base a ser aplicado por los estudiantes dentro del laboratorio. Además, cualquier persona ajena que desee ingresar al laboratorio deberá regirse de acuerdo a lo estipulado dentro de la guía para no poner en riesgo la inocuidad de los alimentos manipulados dentro del Laboratorio de Alimentos.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 HISTORIA Y DESCRIPCIÓN DEL LABORATORIO DE ALIMENTOS DE LA ESCUELA DE NUTRICIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA DE LA USAC

La carrera de nutrición fue creada en el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá –INCAP-, obteniendo el equipo y los utensilios de donaciones externas y estudiantes del momento para crear el Laboratorio de Alimentos. Tiempo después, la carrera fue trasladada a la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, adaptándose un salón de clases del edificio T-11 en el primer nivel, junto al sanitario de caballeros, para el Laboratorio de Alimentos.

Actualmente el Laboratorio de Alimentos está a cargo de la catedrática del curso de Alimentos, sin embargo, es utilizado por otras catedráticas, auxiliares y estudiantes de la carrera de Nutrición para llevar a cabo las prácticas de diversos cursos tales como: Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal y Animal, Alimentos, Análisis Sensorial, entre otros.

El laboratorio mide 14 m de largo por 6 m de ancho. Cuenta con 6 áreas de trabajo, cada una consta de 1 estufa eléctrica, 1 lavatrastos con instalación de agua caliente y fría (que al mismo tiempo funciona como lavamanos); y gabinetes de cocina fijos (inferiores y aéreos). También poseen mobiliario, equipo e instrumentos en común:

- 3 refrigeradores de doble puerta vertical marca Kenmore.
- 3 mesas de trabajo de madera y superficie de fórmica.
- 2 mesas de trabajo de acero inoxidable.
- 18 Cabinas portátiles (desarmables) para evaluación sensorial.
- 25 bancos de madera.
- 1 pila de azulejo.
- 1 bote de basura.
- Balanzas electrónicas.
- Refractómetros.
- Aparato para empacar al vacío.
- 1 potenciómetro.
- 1 horno de microondas.
- Batidoras y licuadoras.
- Canastas freidoras.
- Pyrex y bowls de diferentes tamaños.
- Termómetros ambientales, para carne y líquidos.
- Ollas de presión, peltre y acero inoxidable.
- Sartenes.
- Otros utensilios como tenedores, cucharas, cuchillos, tazas y cucharas medidoras, etc.

Todo lo anterior es utilizado durante el desarrollo de las prácticas.

## **3.2 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA**

Constituyen los métodos que se establecen como una guía para ayudar a los fabricantes de alimentos a implementar programas de inocuidad. Son de carácter general y proveen los procedimientos básicos que controlan las condiciones de operación dentro de una planta y aseguran que las condiciones son favorables para producción de alimentos seguros. (Salgado, M y Castro, K; 2007)

Las buenas prácticas de manufactura consideran los siguientes puntos:

### **3.2.1 Edificio**

#### **3.2.1.1 Alrededores y ubicación**

##### **3.2.1.1.1 Alrededores**

Los alrededores de una planta que elabora alimentos se mantendrán en buenas condiciones que protejan contra la contaminación de los mismos. Entre las actividades que se deben aplicar para mantener los alrededores limpios se incluyen pero no se limitan a:

Almacenamiento en forma adecuada del equipo en desuso, remover desechos sólidos y desperdicios, recortar la grama, eliminar la hierba y todo aquello dentro de las inmediaciones del edificio, que pueda constituir una atracción o refugio para los insectos y roedores.

Mantener patios y lugares de estacionamiento limpios para que estos no constituyan una fuente de contaminación.

Mantenimiento adecuado de los drenajes para evitar contaminación e infestación.

Operación en forma adecuada de los sistemas para el tratamiento de desechos.

##### **3.2.1.1.2 Ubicación**

Los establecimientos deberán estar situados en zonas no expuestas a un medio ambiente contaminado y a actividades industriales que constituyan una amenaza grave de contaminación de los alimentos, además de estar libre de olores desagradables y no expuestas a inundaciones, separadas de cualquier ambiente utilizado como vivienda, contar con comodidades para el retiro de manera eficaz de los desechos, tanto sólidos como líquidos. Las vías de acceso y patios de maniobra deben encontrarse pavimentados, adoquinados, asfaltados o similares, a fin de evitar la contaminación de los alimentos con polvo. Además, su funcionamiento no debe ocasionar molestias a la comunidad, todo esto sin perjuicio de lo establecido en la normativa vigente en cuanto a planes de ordenamiento urbano y legislación ambiental.

#### **3.2.1.2 Instalaciones Físicas**

##### **3.2.1.2.1 Diseño**

Los edificios y estructuras de la planta serán de un tamaño, construcción y diseño que faciliten su mantenimiento y las operaciones sanitarias para cumplir con el propósito de la elaboración y manejo de los alimentos, protección del producto terminado y contra la contaminación cruzada

Las industrias de alimentos deben estar diseñadas de manera tal que estén protegidas del ambiente exterior mediante paredes. Los edificios e instalaciones deberán ser de

tal manera que impidan que entren animales, insectos, roedores y/o plagas u otros contaminantes del medio como humo, polvo, vapor u otros.

Los ambientes del edificio deben incluir un área específica para vestidores, con muebles adecuados para guardar implementos de uso personal y un área específica para ingerir alimentos.

Las instalaciones deben permitir una limpieza fácil y adecuada, así como la debida inspección

Se debe contar con los planos o croquis de la planta física que permitan ubicar las áreas relacionadas con los flujos de los procesos productivos

Distribución. Las industrias de alimentos deben disponer del espacio suficiente para cumplir satisfactoriamente con todas las operaciones de producción, con los flujos de procesos productivos separados, colocación de equipo, y realizar operaciones de limpieza. Los espacios de trabajo entre el equipo y las paredes deben ser de por lo menos 50 cm. y sin obstáculos, de manera que permita a los empleados realizar sus deberes de limpieza en forma adecuada.

Materiales de Construcción: Todos los materiales de construcción de los edificios e instalaciones deben ser de naturaleza tal que no transmitan ninguna sustancia no deseada al alimento. Las edificaciones deben ser de construcción sólida y mantenerse en buen estado, además, en el área de producción, no se permite la madera como uno de los materiales de construcción.

#### **3.2.1.2.2. Pisos**

Los pisos deberán ser de materiales impermeables, lavables y antideslizantes que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan; además, deberán estar contruidos de manera que faciliten su limpieza y desinfección. No deben tener grietas ni irregularidades en su superficie o uniones.

Las uniones entre los pisos y las paredes deben ser redondeadas para facilitar su limpieza y evitar la acumulación de materiales que favorezcan la contaminación.

Los pisos deben tener desagües y una pendiente adecuados que permitan la evacuación rápida del agua y evite la formación de charcos. Según el caso, los pisos deben construirse con materiales resistentes al deterioro por contacto con sustancias químicas y maquinaria.

Los pisos de las bodegas deben ser de material que soporte el peso de los materiales almacenados y el tránsito de los montacargas.

#### **3.2.1.2.3. Paredes**

Las paredes exteriores pueden ser construidas de concreto, ladrillo o bloque de concreto y aun en estructuras prefabricadas de diversos materiales. Las paredes interiores, se deben revestir con materiales impermeables, no absorbentes, lisos, fáciles de lavar y desinfectar, pintadas de color claro y sin grietas.

Cuando amerite por las condiciones de humedad durante el proceso, las paredes deben estar recubiertas con un material lavable hasta una altura mínima de 1.5 metros y las uniones entre una pared y otra, así como entre éstas y los pisos, deben ser cóncavas.

#### 3.2.1.2.4. Techos

Los techos deberán estar contruidos y acabados de forma lisa de manera que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad, la condensación, y la formación de mohos y costras que puedan contaminar los alimentos, así como el desprendimiento de partículas. Son permitidos los techos con cielos falsos los cuales deben ser lisos y fáciles de limpiar.

#### 3.2.1.2.5. Ventanas y Puertas

Las ventanas deberán ser fáciles de limpiar, estar contruidas de modo que impidan la entrada de agua y plagas, y cuando el caso lo amerite, estar provistas de malla contra insectos que sea fácil de desmontar y limpiar.

Los quicios de las ventanas deberán ser con declive y de un tamaño que evite la acumulación de polvo e impida su uso para almacenar objetos. Las puertas deberán tener una superficie lisa, no absorbente, fáciles de limpiar y desinfectar, deben abrir hacia afuera, estar ajustadas a su marco y en buen estado.



Figura 1. Puertas de Planta de Producción  
(HomEnjoy, 2010)

Las puertas que comuniquen al exterior del área de proceso, deben contar con protección para evitar el ingreso de plagas. (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006)

#### 3.2.1.2.6. Iluminación

Todo el establecimiento estará iluminado ya sea con luz natural o artificial, de forma tal que posibilite la realización de las tareas y no comprometa la higiene de los alimentos; o con una mezcla de ambas que garantice una intensidad mínima de:

- 540 Lux (50 candelas/pie<sup>2</sup>) en todos los puntos de inspección.
- 220 lux (20 candelas/pie<sup>2</sup>) en locales de elaboración.
- 110 lux (10 candelas/pie<sup>2</sup>) en otras áreas del establecimiento.

Las lámparas y todos los accesorios de luz artificial ubicados en las áreas de recibo de materia prima, almacenamiento, preparación, y manejo de los alimentos, deben estar protegidas contra roturas. La iluminación no deberá alterar los colores. Las instalaciones eléctricas en caso de ser exteriores deberán estar recubiertas por tubos o caños aislantes, no permitiéndose cables colgantes sobre las zonas de procesamiento de alimentos. (Odar, 2009)

#### **3.2.1.2.7. Ventilación**

Debe existir una ventilación adecuada para: Evitar el calor excesivo, permitir la circulación de aire suficiente, evitar la condensación de vapores y eliminar el aire contaminado de las diferentes áreas.

La dirección de la corriente de aire no deberá ir nunca de una zona contaminada a una zona limpia y las aberturas de ventilación estarán protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes. (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006)

#### **3.2.1.3 Instalaciones Sanitarias**

Cada planta estará equipada con facilidades sanitarias adecuadas incluyendo, pero no limitado a lo siguiente:

##### **3.2.1.3.1. Agua**

Agua potable suficiente en cantidad y presión, proveniente de la red pública; y con un sistema de distribución que garantice la calidad higiénica para cubrir las demandas tanto de los servicios sanitarios, de las labores de limpieza y desinfección, como de la elaboración de los alimentos. (U.S. Food and Drug Administration; 1999)

El agua que se utilice en las operaciones de limpieza y desinfección de equipos debe ser potable y esta es aquella que por sus características de calidad especificadas en la norma COGUANOR NGO 29001:99, es adecuada para el consumo humano. (Normas, 85)

##### **3.2.3.3.7. Tubería**

La tubería será de un tamaño y diseño adecuado e instalada y mantenida para que:

Lleve a través de la planta la cantidad de agua suficiente para todas las áreas que se requieren, transporte adecuadamente las aguas negras o aguas servidas de la planta, evite que las aguas negras o aguas servidas constituyan una fuente de contaminación para los alimentos, agua, equipos, utensilios, o crear una condición insalubre.

Proveer un drenaje adecuado en los pisos de todas las áreas, donde están sujetos a inundaciones por la limpieza o donde las operaciones normales liberen o descarguen agua, u otros desperdicios líquidos. Las tuberías elevadas se colocarán de manera que no pasen sobre las líneas de procesamiento, salvo cuando se tomen las medidas para que no sean fuente de contaminación.

Prevenir que no exista un retro-flujo o conexión cruzada entre el sistema de tubería que descarga los desechos líquidos y el agua potable que se provee a los alimentos o durante la elaboración de los mismos. (Reglamento Técnico Centro Americano, 2006)

### **3.2.1.4 Manejo y disposición de desechos líquidos**

#### **3.2.1.4.1 Drenajes**

Debe tener sistemas e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos. Estarán diseñados, construidos y mantenidos de manera que se evite el riesgo de contaminación de los alimentos o del abastecimiento de agua potable; además, deben contar con una rejilla que impida el paso de roedores hacia la planta.

#### **3.2.1.4.2 Instalaciones Sanitarias**

Cada planta deberá contar con el número de servicios sanitarios necesarios, accesibles y adecuados, ventilados e iluminados que cumplan como mínimo con:

Instalaciones sanitarias limpias y en buen estado, separadas por sexo, con ventilación hacia el exterior, provistas de papel higiénico, jabón, dispositivos para secado de manos, basureros, separadas de la sección de proceso. Poseerán como mínimo los siguientes equipos, según el número de trabajadores por turno.

- ✓ **Inodoros:** uno por cada veinte hombres, o fracción de veinte, uno por cada quince mujeres o fracción de quince.
- ✓ **Orinales:** uno por cada veinte trabajadores o fracción de veinte.
- ✓ **Duchas:** una por cada veinticinco personas, en los establecimientos que se requiera, según criterio de la autoridad sanitaria.
- ✓ **Lavamanos:** uno por cada quince personas o fracción de quince.

Puertas adecuadas que no abran directamente hacia el área donde el alimento está expuesto. Cuando la ubicación no lo permita, se deben tomar otras medidas alternas que protejan contra la contaminación, tales como puertas dobles o sistemas de corrientes positivas. Debe contarse con un área de vestidores, la cual se habilitará dentro o anexa al área de servicios sanitarios, tanto para hombres como para mujeres, y estarán provistos de al menos un casillero por cada operario por turno.

#### **3.2.1.4.3 Instalaciones para lavarse las manos**

En el área de proceso, preferiblemente en la entrada de los trabajadores, deben existir instalaciones para lavarse las manos, las cuales deben:

Disponer de medios adecuados y en buen estado para lavarse y secarse las manos higiénicamente, con lavamanos no accionados manualmente y abastecidos de agua potable.



Figura 2. Lavamanos Automatizado  
(Villa Maria, 2011)



Figura 3. Dispensador de Jabón  
(Olimpio, 2011)

El jabón o su equivalente debe ser desinfectante y estar colocado en su correspondiente dispensador, proveer toallas de papel o secadores de aire y rótulos que le indiquen al trabajador como lavarse las manos.

### **3.2.1 5 Manejo y deposición de desechos sólidos**

#### **3.2.1.5.1 Desechos sólidos**

Debe existir un programa y procedimiento escrito para el manejo adecuado de desechos.

Sólidos, no se debe permitir la acumulación de desechos en las áreas de manipulación y de almacenamiento de los alimentos o en otras áreas de trabajo ni zonas circundantes.

Los recipientes deben ser lavables y tener tapadera para evitar que atraigan insectos y roedores, además, el depósito general de los desechos, deben ubicarse alejado de las zonas de procesamiento de alimentos, deben estar bajo techo o debidamente cubierto y en un área provista para la recolección de lixiviados y piso lavable.

#### **3.2.1.6 Limpieza y desinfección**

##### **3.2.1.6.1 Programa de limpieza y desinfección**

Las instalaciones y el equipo deberán mantenerse en un estado adecuado de limpieza y desinfección, para lo cual, deben utilizar métodos de limpieza y desinfección, separados o conjuntamente; según el tipo de labor que efectúe y los riesgos asociados al producto. Para ello debe existir un programa escrito que regule la limpieza y desinfección del edificio, equipos y utensilios, el cual deberá especificar lo siguiente:

Distribución de limpieza por áreas, responsable de tareas específicas, método y frecuencia de limpieza, medidas de vigilancia. (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006)

Los suministros e implementos de limpieza deben almacenarse en una zona bien iluminada y cerrada con llave, separada de las zonas donde se preparan o almacenan

alimentos. Los productos químicos deben estar claramente identificados con etiquetas y hay que tener una hoja de datos de seguridad del material (MSDS) para cada producto químico (Codex Alimentarius; 2003)

En el área de procesamiento de alimentos, las superficies, los equipos y utensilios deberán limpiarse y desinfectarse cada vez que sea necesario. Deberá haber instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección de los utensilios y equipo de trabajo, debiendo seguir todos los procedimientos de limpieza y desinfección a fin de garantizar que los productos no lleguen a contaminarse.

Cada establecimiento deberá asegurar su limpieza y desinfección. No utilizar en área de proceso, almacenamiento y distribución, sustancias odorizantes o desodorantes en cualquiera de sus formas. Se debe tener cuidado durante la limpieza de no generar polvo ni salpicaduras que puedan contaminar los productos.

### 3.2.1.7 Control de Plagas

La planta deberá contar con un programa escrito para controlar todo tipo de plagas, que incluya como mínimo:

Identificación de plagas, mapeo de Estaciones, productos o Métodos y Procedimientos utilizados, hojas de Seguridad de los productos (cuando se requiera).

Los productos químicos utilizados dentro y fuera del establecimiento, deben estar registrados por la autoridad competente.

La planta debe contar con barreras físicas que impidan el ingreso de plagas, además deberá inspeccionarse periódicamente y llevar un control escrito para disminuir al mínimo los riesgos de contaminación por plagas.



Figura 4. Control de plagas  
(Ramos, 2010)

En caso de que alguna plaga invada la planta deberán adoptarse las medidas de erradicación o de control que comprendan el tratamiento con agentes químicos, biológicos y físicos autorizados por la autoridad competente, los cuales se aplicarán bajo la supervisión directa de personal capacitado.

Sólo deberán emplearse plaguicidas si no pueden aplicarse con eficacia otras medidas sanitarias. Antes de aplicar los plaguicidas se deberá tener cuidado de proteger todos los alimentos, equipos y utensilios para evitar la contaminación.

Después del tiempo de contacto necesario los residuos de plaguicidas deberán limpiarse minuciosamente.

Todos los plaguicidas utilizados deberán almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos y mantenerse debidamente identificados. (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006)

### **3.2.2 Equipos y utensilios**

Los equipos y utensilios deben ser de material lavable, liso, no poroso y fácil de limpiar y desinfectar. No deben alterar el olor y sabor del alimento que contengan; se recomienda que sean de acero inoxidable, comúnmente usado en la fabricación de ollas, otros enseres y mesas de trabajo. (Muguruza, N; 2008)



Figura 5 Equipo Industrial  
(ARQHYS, 2010)

Los materiales porosos no son aconsejables, ya que pueden constituir un foco de contaminación (todo tipo de maderas). La cocina debe poseer una campana para la extracción de vapores y olores, la cual debe estar en buen estado de conservación y funcionamiento. (Ugarte, R; 1998)

### **3.2.3 Personal**

#### **3.2.3.1 Capacitación**

El personal involucrado en la manipulación de alimentos, debe ser previamente capacitado en Buenas Prácticas de Manufactura y debe existir un programa de capacitación escrito que incluya las buenas prácticas de manufactura dirigido a todo el personal.

Los programas de capacitación deben ser ejecutados, revisados, evaluados y actualizados periódicamente. (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006)

### 3.2.3.2 Practicas Higiénicas

Toda persona que manipula alimentos puede contaminarlos cuando tiene una ETA, cuando muestran signos de enfermedad gastrointestinal, cuando tiene lesiones infectadas o al realizar acciones sencillas como tocarse la nariz o pasarse los dedos por el cabello. (Zapata, M; 2009)

Deben lavarse las manos especialmente después de: Usar el baño, antes y después de manejar alimentos crudos, después de estornudar y toser, después de fumar, comer o beber.



Figura 6. Lavado de Manos  
(Flores Ramon, 2011)

Todos deben mantener su limpieza personal, uñas cortas y limpias. Deben bañarse o ducharse antes ingresar al área de procesamiento de alimentos y deben tener el cabello limpio. Antes de manipular alimentos, deben ponerse protectores para el cabello y ropa adecuada. (Ocampo, L y Reyes G; 2004)

Además en cuanto a las normas de higiene que debe cumplir, no debe de comer, beber, fumar, ni masticar chicle o tabaco cuando se manipulan alimentos (Ledezma, E; 2007)

### **3.1.4 Control en el proceso y en la producción**

#### **3.2.4.1 Materia Prima**

Todas las materias primas, los ingredientes y los materiales en contacto con el producto deben ser descritos en documentos con el detalle que sea necesario para llevar a cabo el análisis de peligros, incluyendo lo siguiente según sea apropiado:

Las características biológicas, químicas y físicas; la composición de los ingredientes formulados, incluyendo los aditivos y coadyuvantes de elaboración; el origen, el método de producción, los métodos de empaque y distribución, las condiciones de almacenamiento y la vida de anaquel; la preparación o el manejo previo a su uso o procesamiento, los criterios de aceptación relacionados con la inocuidad de los alimentos o las especificaciones de compra de los materiales y de los ingredientes apropiados para sus usos previstos.

Se debe identificar los requisitos legales y reglamentarios de inocuidad de los alimentos relacionados con lo anterior. (Norma Técnica Guatemalteca, 2005)

#### **3.2.4.2 Operaciones de Manufactura**

Todo el proceso de fabricación de alimentos, incluyendo las operaciones de envasado y almacenamiento deben realizarse en condiciones sanitarias siguiendo los procedimientos establecidos. Estos deben estar documentados, incluyendo: (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006)

Los diagramas de flujo para los productos o las categorías de proceso abarcados por la inocuidad de los alimentos, deben proporcionar la base para evaluar la posible presencia, incremento o introducción de peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos, además deben ser claros, precisos y suficientemente detallados. Los diagramas de flujo deben incluir, según sea apropiado, lo siguiente: La secuencia e interacción de todas las etapas de la operación, los procesos contratados externamente y el trabajo subcontratado, el punto en que se introducen en el flujo las materias primas, los ingredientes y los productos intermedios, los puntos de reproceso y reciclado, los puntos de salida o de eliminación de los productos finales, los productos intermedios, los derivados y los desechos. (Norma Técnica Guatemalteca, 2005)

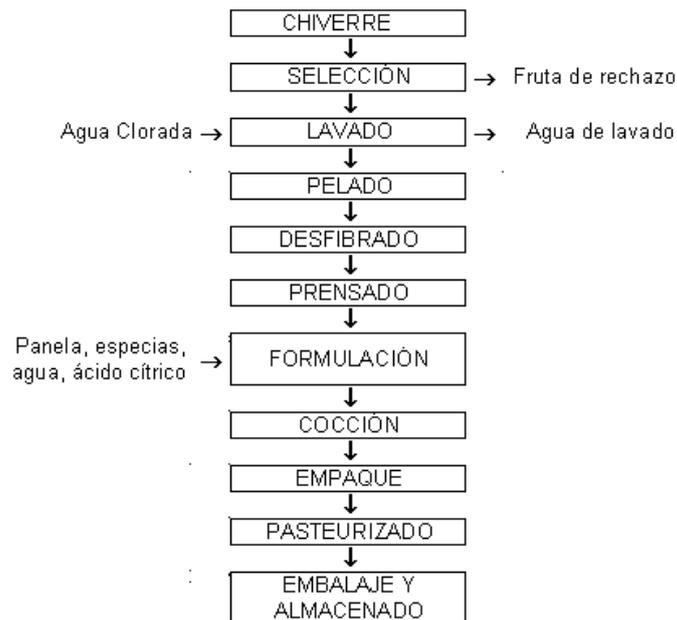


Figura 7. Diagrama de flujo para la elaboración de Miel de Chiverre  
(Retadar, 1986)

Además se debe de contar con los controles necesarios para reducir el crecimiento potencial de microorganismos y evitar la contaminación del alimento; tales como: tiempo, temperatura, pH y humedad. Tener medidas efectivas para proteger el alimento contra la contaminación con metales o cualquier otro material extraño. Este requerimiento se puede cumplir utilizando imanes, detectores de metal o cualquier otro medio aplicable. Medidas necesarias para prever la contaminación cruzada. (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006)

### 3.2.4.3 Envasado

Todo el material que se emplee para el envasado debe almacenarse en lugares adecuados para tal fin y en condiciones de sanidad y limpieza, el material debe garantizar la integridad del producto que ha de envasarse, bajo las condiciones previstas de almacenamiento.

Los envases o recipientes no deben ser utilizados para otro uso diferente que para el que fue diseñado, también deben inspeccionarse antes del uso a fin de tener la seguridad de que se encuentren en buen estado, limpios y desinfectados. En los casos en que se reutilice envases o recipientes, estos deben inspeccionarse y tratarse inmediatamente antes del uso. En la zona de envasado o llenado solo deben permanecer los recipientes necesarios. (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006)

#### **3.2.4.4 Documentación y registro**

Deben mantenerse registros apropiados de la elaboración, producción y distribución, estableciendo un procedimiento documentado para el control de los mismos y estos se deben conservar durante un período superior al de la duración de la vida útil del alimento.

Toda planta debe contar con los manuales y procedimientos establecidos en este reglamento así como mantener los registros necesarios que permitan la verificación de la ejecución de los mismos. (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006)

#### **3.2.5 Almacenamiento y distribución**

Dependiendo de las características de la materia prima, los almacenes se clasifican en: (Zapata, M; 2009)

##### **3.2.5.1 Almacenamiento de alimentos secos**

Debe disponerse de armarios, alacenas o de áreas secas bien ventiladas e iluminadas, para conservas, enlatados y otros productos empaquetados.

Se dispondrá de estantes sobre los cuales se deben colocar los materiales e insumos (harina, arroz, etc.), apilándolos de tal modo que entre éstos y el techo quede un espacio de 50 cm como mínimo, 15 cm por encima del piso y separados de las paredes.

Debe respetarse y aplicarse la regla de almacenamiento: El insumo o materia prima que ingrese primero será el primero en ser utilizado. Esto tiene por objetivo que el alimento no pierda su frescura o se eche a perder antes de usarlo.

Los alimentos en polvo (como harinas) o granos (como el maíz) así como el azúcar, arroz, pan molido, leche en polvo, té, etc. se almacenarán en recipientes que los protejan de la contaminación, o sea, en un contenedor de plástico con tapa, perfectamente etiquetado e identificado. Se deberá arreglar metódicamente los productos sin amontonarlos sobre estantes. (Canal, M; 2007)

##### **3.2.5.2 Almacenamiento de frutas y hortalizas**

Las frutas y hortalizas deberán ser retiradas de su envase original (cajas, bandejas, cartones, etc.) y ser lavadas antes del almacenamiento.

En el caso de las frutas y verduras, para evitar que se deterioren deben almacenarse a temperaturas de entre 7°C y 12°C; las verduras de hojas deben guardarse en la parte media e inferior de la refrigeradora.

Algunos alimentos como papa, yuca, camote, cebolla, limones, plátano, manzana, piña y sandía no requieren ser conservados en frío, por lo tanto, se deben almacenar en ambientes frescos, secos y ventilados.

No debe almacenarse materia prima o alimentos en cajas de cartón, bolsas de plástico, costales, etc., ya que estos envases son susceptibles a la humedad y los alimentos se pueden deteriorar. (Ugarte, R; 1998)

El tiempo máximo de refrigeración será determinado por el grado de madurez de las verduras, el cual se inspeccionará diariamente.

Se registrarán y ordenarán los alimentos de acuerdo con la fecha de llegada, a fin de comenzar utilizando aquellos que fueron adquiridos primero (rotación de productos). Con esto se evita que los productos más antiguos se encuentren refundidos en el refrigerador y se deterioren. (Montenegro, L; 2008)

### **3.2.5.3 Almacenamiento de Cárnicos**

La carne y los productos cárnicos terminados deben almacenarse en condiciones tales que excluyan la contaminación y/o la proliferación de microorganismos, y se protejan contra la alteración del producto o los daños al recipiente.

Debe disponerse de los medios apropiados para mantener refrigerados los productos cárnicos a temperaturas menores de 5 °C, durante el almacenamiento, debe ejercerse una inspección periódica de la carne y los productos cárnicos, a fin de que sólo se expendan alimentos aptos para el consumo humano y se cumplan las especificaciones aplicables a los productos terminados cuando estos existan. Los productos deben despacharse siguiendo el sistema “primeras entradas, primeras salidas” (PEPS). Es esencial mantener refrigerados los productos cárnicos no estables en almacén, las disposiciones siguientes se aplicarán cuando se deposite carne o productos cárnicos en cuartos refrigerados: La admisión debe ser restringida al personal necesario para efectuar eficazmente las operaciones, las puertas deben contar con cortinas plásticas de flecos y no se dejarán abiertas durante períodos de tiempo prolongados, además deben ser cerradas inmediatamente después del uso.

No debe apilarse carne ni productos cárnicos, ni envases o recipientes que los contengan directamente en el suelo. Deben colocarse sobre plataformas o sobre tarimas retiradas de la pared 50 cm y del piso 15 cm, de manera tal que se proteja la higiene de los productos y exista una adecuada circulación de aire.

Los productos calientes deben enfriarse antes de colocarlos en grandes recipientes para evitar que se deteriore la parte central de los mismos, ningún cuarto de refrigeración debe llenarse por encima de la capacidad límite previsto, cuando el equipo refrigerado funcione sin intervención humana, se instalarán aparatos automáticos para el registro de temperatura. De no instalarse aparatos automáticos, se deben leer las temperaturas a intervalos regulares, anotando las lecturas correspondientes y tomando las acciones correctivas necesarias, se deben llevar registros de la distribución inicial, por lotes. (MSPAS, 2003)

Cuando sean productos hidrobiológicos y estén congelado deben disponer en forma permanente de una cámara de almacenamiento de producto congelado y dicha cámara debe tener la capacidad de mantener la temperatura interior a menos dieciocho grados centígrados bajo cero, o cero grados Fahrenheit (-18 °C o 0 °F) y la cámara de almacenamiento de producto hidrobiológico fresco debe tener cinco grados centígrados (5 °C). (MAGA, 2005)

### **3.2.5.4 Distribución**

Los vehículos de transporte pertenecientes a la empresa alimentaria o contratados por la misma, deben ser adecuados para el transporte de alimentos o materias primas, de manera que se evite el deterioro y la contaminación de los alimentos, materias primas o el envase. Estos vehículos deben estar autorizados por la autoridad competente, deben realizar las operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración de los alimentos, debiéndose evitar la contaminación de los mismos y del aire por los gases de combustión.

Los vehículos destinados al transporte de alimentos refrigerados o congelados, deben contar con medios que permitan verificar la humedad, y el mantenimiento de la temperatura adecuada. (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006)

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 General**

Diseñar una guía de buenas prácticas de manufactura para el Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

### **4.2 Específicos**

**4.2.1** Realizar un diagnóstico sobre el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura en el Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

**4.2.2** Desarrollar registros de control y verificación que respalden el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura en el Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

**4.2.3** Establecer metas y acciones necesarias a realizar dentro del Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala para mejorar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura dentro del mismo.

## 5. TECNICAS A EMPLEAR

### 5.1 Población y Muestra

La investigación se realizó en el laboratorio de alimentos destinado a realizar las prácticas de laboratorio de los cursos que lo requieran de la Escuela de Nutrición de la Facultad de C.C.Q.Q. y Farmacia, con la expectativa de aportar mejoras y/o sugerencias de mejoras a implementar en el laboratorio sobre Buenas Prácticas de Manufacturas, para formar estudiantes que sean profesionales de éxito, por contar con prácticas que cumplen con las expectativas de las empresas que emplean profesionales de la carrera de Nutrición.

### 5.2 Materiales y equipo

- ✓ Check List de Cumplimiento de BPM
- ✓ Hojas papel bond
- ✓ Impresiones
- ✓ Internet
- ✓ Folder
- ✓ Ganchos
- ✓ Encuadernado
- ✓ Gasolina de Transporte
- ✓ Energía eléctrica
- ✓ Teléfono
- ✓ Material Didáctico

### 5.3 Metodología

Se realizó un diagnóstico del Laboratorio de Alimentos en cuanto a la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura para determinar el nivel de cumplimiento de las mismas. Para ello se utilizó la Ficha de Inspección de las Buenas Prácticas de Manufactura para las Fábricas de Alimentos y Bebidas Procesados, del Reglamento Técnico Centroamericano.

El Laboratorio de Alimentos se observó en presencia de estudiantes, y sin ellos para poder evaluar a cabalidad cada aspecto contenido en la ficha.

En base a las observaciones realizadas se procedió a llenar la ficha mencionada, ponderando cada aspecto y haciendo observaciones que se consideraron importantes. En el anexo 1 aparece la ficha completa y en el anexo 2 algunas fotografías tomadas durante la visita.

Luego de identificar las debilidades que presenta el Laboratorio en cuanto a BPM, se llevó a cabo una revisión bibliográfica del tema. A continuación se inició la conformación de la "Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para el Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC". Se establecieron metas y acciones que se consideraron necesarias y se sugiere realizar dentro del Laboratorio. Además se crearon instrumentos de registro para el control y verificación cuando se consideró necesario. Todo lo anterior forma parte de la guía realizada, la cual se complementó con parte de la información del

marco teórico, de manera que incluya las bases científicas de las recomendaciones que se proponen para el Laboratorio.  
Finalmente, la guía se ordenó y compiló como se consideró era la mejor manera y fue revisada como último punto. La guía aparece en el anexo 3.

## 6. DESARROLLO

Se realizó una visita de observación al Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC, para inspeccionar el cumplimiento de las BPM aplicándose el instrumento diseñado para este propósito, la Ficha de Inspección de las Buenas Prácticas de Manufactura para las Fábricas de Alimentos y Bebidas Procesados del Reglamento Técnico Centroamericano -RTCA 67.01.33:06-. Para el llenado de la misma se utilizó la Guía para el Llenado de la Ficha de Inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para Fábricas de Alimentos y Bebidas Procesados, establecida también por el Reglamento Técnico Centroamericano.

El RTCA 67.01.33:06 establece que la suma total para aprobación no tiene que ser menor a 81 puntos, de los cuales, se tiene que cumplir con un puntaje mínimo en algunos numerales. Si el establecimiento no cumple con los puntajes mínimos en cada numeral, la autoridad no otorgará la licencia respectiva, hasta que cumpla con el puntaje mínimo establecido, siempre y cuando no sea menor de 81 puntos en total.

Para valorar cada aspecto de la ficha durante la visita al Laboratorio el mismo se observó, primero sin presencia de estudiantes donde se evaluó el edificio, equipo y utensilios; posteriormente ingresaron estudiantes de cuarto año de la carrera de Nutrición y se evaluó el comportamiento del personal, control en el proceso, almacenamiento, etc.

Cada aspecto se ponderó de acuerdo a lo estipulado en la guía para el llenado de la ficha, resultando para el Laboratorio de Alimentos un total de 14 puntos.

Con la información obtenida en el diagnóstico, se identificaron las debilidades del Laboratorio en cuanto a BPM y, en base a una revisión bibliográfica del tema, se establecieron las metas que se espera alcanzar con las acciones que se propone implementar dentro del mismo, dividiéndolas en 5 áreas: edificio, equipo y utensilios, personal, control en el proceso y producción, y almacenamiento y distribución. Se diseñaron instrumentos de registro para el control y verificación necesarios en cada área para mejorar el cumplimiento de las BPM y que se adaptan al funcionamiento del Laboratorio.

La "Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para el Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC" inicia con una descripción de las BPM, posteriormente se desarrolla para cada área las metas, acciones necesarias y los instrumentos de registro para el control y verificación de las BPM. Anexo 3.

## 7. RESULTADOS

Se realizó una visita al Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala donde se observó el mismo tanto en presencia de estudiantes como en su ausencia.

Se evaluó la situación y condiciones de funcionamiento del laboratorio, encontrándose que cumple con un porcentaje de 14% según la Ficha de Inspección de las Buenas Prácticas de Manufactura para las Fábricas de Alimentos y Bebidas Procesados del Reglamento Técnico Centroamericano. Con ello, se clasifica en condiciones inaceptables. Ver ANEXO No. 1. La ficha mencionada se llenó de acuerdo a la guía establecida por el RTCA 67.01.33:06.

Para el Laboratorio de Alimentos los hallazgos fueron los siguientes:

### 7.1 Edificios

7.1.1 Los alrededores del Laboratorio de Alimentos no siempre están libres de basura y desperdicios.

7.1.2 Su ubicación no es adecuada, pues está ubicado al lado del baño de hombres del primer nivel del edificio T-11.

7.1.3 Cuando fue construido el edificio T-11, las instalaciones físicas fueron construidas para que fuesen un salón de clases y no un laboratorio de alimentos, ya que la carrera de Nutrición aún estaba en el INCAP. Por ello, no cumple con los requisitos en cuanto a instalaciones físicas:

7.1.3.1 Diseño: no existe protección contra el ambiente exterior, áreas específicas de vestidores o para ingerir alimentos, los materiales de construcción no son los adecuados.

7.1.3.2 Pisos: se observan grietas y uniones de dilatación irregular. No existen uniones entre pisos y paredes con curvatura sanitaria.

7.1.3.3 Paredes: las paredes del área de proceso y almacenamiento no están revestidas de material impermeable, no absorbente, no son completamente lisas, ni fáciles de lavar.

7.1.3.4 Techos: por su construcción es fácil la acumulación de polvo y el anidamiento de plagas, no son fáciles de limpiar debido a que pasan tuberías eléctricas bajo el techo.

7.1.3.5 Ventanas y puertas: no son de superficie lisa, y abren hacia adentro.

7.1.3.6 Iluminación: existen cables colgando (conectores), porque las zonas de proceso también son utilizadas como escritorios en algunos cursos. Además se conectan equipos de producción por no contar con espacio suficiente.

7.1.2.7 Ventilación: no es adecuada.

7.1.3 Manejo y disposición de desechos líquidos: el laboratorio no cuenta con sanitarios propios, se utilizan los del edificio T-11. El salón de clases fue adaptado con 5 lavaplatos, los cuales también cumplen la función de lavamanos.

7.1.4 Manejo y disposición de desechos sólidos: únicamente existe un recipiente para basura sin tapadera y tampoco se cuenta con un programa de manejo para el mismo.

7.1.5 Limpieza y desinfección: no existe un programa por escrito para tal efecto. Se utilizan productos de limpieza comerciales (cloro magia blanca, ajax, limpiol), además las instalaciones no son las apropiadas por no ser creadas específicamente para un laboratorio.

7.1.6 Control de plagas: no existe un programa por escrito para tal efecto. Se fumiga una vez al año (cuando se fumigan los edificios), por ser una programación de parte de las autoridades de la facultad, por lo que no se encuentra ningún registro de qué productos químicos son utilizados. Como única medida de prevención se inhabilita el laboratorio hasta que desaparece el olor y se lavan todos los utensilios que quedaron expuestos.

## **7.2 Equipo y Utensilios**

7.2.1 No se cuenta con equipo y utensilios industriales, además no existe ninguna programación de mantenimiento porque no se cuenta con el presupuesto para ello. Se da mantenimiento o se repara el equipo cuando éste falla o termina su tiempo de vida útil.

## **7.3 Personal**

7.3.1 Capacitación: no existe programa de capacitación de BPM.

7.3.2 Prácticas higiénicas: algunos estudiantes utilizan las uñas largas y pintadas, joyas, pestañas postizas, maquillaje y cabello no recogido ni con cubre cabeza. Además comen dentro del laboratorio. El personal de limpieza no utiliza ningún tipo de uniforme o ropa protectora y tampoco utiliza cubre cabezas. Estudiantes visitantes no ingresan con vestimenta protectora ni cubre cabezas.

7.3.3 Control de salud: no se lleva un registro de salud del personal que utiliza el laboratorio de alimentos y nunca se ha solicitado.

## **7.4 Control en el Proceso y en la Producción**

7.4.1 Materia prima: no se realizan pruebas de cloro al agua, nunca se realizan evaluaciones de la calidad del agua y no existe un sistema documentado sobre materia prima.

7.4.2 Operaciones de manufactura: únicamente se cuenta con diagrama de flujo simple, y se realizan controles de pH, tiempo y temperatura.

7.4.3 Envasado: cuando se realizan prácticas de envasado no industrial, se compran los envases adecuados para tal fin, los cuales vienen en empaques que permiten las condiciones de sanidad.

7.4.4 Documentación y registro: no existe documentación ni registros dentro del laboratorio.

## **7.5 Almacenamiento y Distribución**

7.5.1 No se cuenta con equipo de transporte.

7.5.2 El equipo de almacenamiento únicamente son refrigeradoras de uso doméstico sin contar con ningún tipo de control sobre la temperatura y/o contar con áreas separadas para almacenar diferentes alimentos.

Identificados los problemas, se realizó una revisión bibliográfica de las BPM, la cual sirvió de base para la realización de la "Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para el Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC". Ver Anexo 3.

Se crearon 18 instrumentos de registro para el control y verificación del cumplimiento de BPM dentro del laboratorio, los cuales forman parte de la guía:

- Registro de inspección de alrededores de la planta.
- Registro de control de plagas por empresa externa.
- Registro de temperatura de refrigeradoras.
- Registro de revisión y mantenimiento de equipo.
- Registro de control de capacitación del personal.
- Registro de ingreso al laboratorio.
- Registro de verificación de cloro en agua.
- Registro de temperatura y pH de producto en proceso.
- Registro de peso de producto terminado.
- Registro de recepción de materia prima.

- Registro del estado de las instalaciones antes de iniciar el proceso de producción.
- Registro de acciones correctivas.
- Registro de limpieza de superficies, utensilios y equipo en contacto con alimentos.
- Registro de resultados microbiológicos y fisicoquímicos del agua.
- Registro del manejo de productos tóxicos en bodega.
- Registro de recepción y facturación de agentes tóxicos.
- Se elaboró la Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para el laboratorio de alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala (ver anexo 3).

## 8. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, obtuvo un porcentaje de cumplimiento de BPM muy bajo durante el diagnóstico (14% según la Ficha de Inspección de las Buenas Prácticas de Manufactura para las Fábricas de Alimentos y Bebidas Procesados del Reglamento Técnico Centroamericano).

La carrera de Nutrición fue creada en el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá –INCAP- , obteniendo el equipo y los utensilios de donaciones externas y estudiantes del momento. Tiempo después, la carrera fue trasladada a la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la cual se encuentra en el campus central en la zona 12 capitalina, adaptándose un salón de clases del edificio T-11 para el Laboratorio de Alimentos.

Uno de los factores que predisponen al laboratorio al incumplimiento de las BPM es la construcción del edificio, pues debido a que las instalaciones que ocupa no fueron diseñadas para dicho propósito no son adecuadas para un buen funcionamiento del mismo. Las paredes, pisos, ventanas y puertas, techos e iluminación no cumplen en su totalidad con los requisitos establecidos por las BPM. Sin embargo, este no es el único factor que interfiere en el resultado obtenido.

Responsables del laboratorio no cuentan con una Guía de Buenas Prácticas de Manufactura haciéndose difícil el manejo del mismo en temas de BPM al no tener una base sobre la cual trabajar. De allí la iniciativa de crear una guía de BPM adaptada al laboratorio. Además el laboratorio tiene poco apoyo por parte de autoridades a las que les compete, poseen un presupuesto reducido que complica la utilización de productos específicos y aprobados para laboratorios e industria alimentaria y la renovación de equipo y utensilios.

Gran parte del equipo dentro del laboratorio es antiguo, algunos aparatos no funcionan adecuadamente, otros no cuentan con sistemas modernos de control (por ejemplo, control de temperatura en las refrigeradoras), lo que dificulta los procesos de producción y monitoreo. Por otro lado, el mobiliario no está hecho de material adecuado (mesas, bancos y muebles de madera), comprometiendo la inocuidad de los alimentos al aumentar el riesgo de contaminación, pues la limpieza y desinfección tampoco pueden realizarse de manera eficaz.

La falta de registros dentro del laboratorio se debe a que no se ha delegado la responsabilidad de hacerlo a ninguna persona, pero esto hace más difícil llevar un control y realizar el monitoreo de diversos aspectos dentro del laboratorio, y si se realizara, no existe evidencia. Por eso, se evaluó qué aspectos eran los que requerían registros inmediatos y se crearon instrumentos para ellos.

Otro elemento que afecta el cumplimiento de las BPM, es que dicho tema se imparte en uno de los cursos de la carrera de Nutrición, pero no se profundiza como debería por el poco tiempo con que se dispone y la gran cantidad de contenido que debe cubrirse. Esto podría estar provocando que los estudiantes no le den la importancia requerida al tema mencionado y por ende, no cumplan con BPM al realizar sus

prácticas dentro del laboratorio. También es importante mencionar que por la cantidad de estudiantes que ingresa al laboratorio en cada práctica, resulta difícil para la catedrática o auxiliar a cargo controlar y verificar que todos y todas cumplan a cabalidad con las BPM.

A pesar que se necesitan muchos cambios en el Laboratorio de Alimentos para cumplir con las BPM, es posible iniciar con los que están en manos del personal responsable del Laboratorio y todos aquellos que ingresan a él. Todos podrán hacer uso de la guía y los instrumentos que se incluyen en ella.

## 9. CONCLUSIONES

9.1 Se logró diseñar la “Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para el Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala”.

9.2 Como resultado del diagnóstico, el Laboratorio de Alimentos obtuvo una calificación de 14 puntos (14% de cumplimiento) de acuerdo a la Ficha de Inspección de las Buenas Prácticas de Manufactura para las Fábricas de Alimentos y Bebidas Procesados, del Reglamento Técnico Centroamericano, lo que se considera “inaceptable”.

9.3 La guía incluye 5 apartados: edificio, equipo y utensilios, personal, control en el proceso y producción, y almacenamiento y distribución. Para cada apartado se describe lo que se espera alcanzar y las acciones necesarias a realizar, así como los instrumentos que se consideran necesarios para la adecuada aplicación de las BPM.

9.4 Como parte de la “Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para el Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala” se desarrollaron 18 instrumentos de registro para el control y verificación del cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura.

## 10. RECOMENDACIONES

10.1 Hacer uso de cada uno de los registros que fueron creados específicamente para el Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

10.2 Delegar responsabilidades y/o contar con metas a cumplir a cada uno (a) de los catedráticos (as) involucrados en el uso y/o manejo del Laboratorio de Alimentos como parte de las BPM.

10.3 Evaluar la información del cumplimiento de las actividades, recolectada a través de los registros, por lo menos una vez al mes.

10.4 Capacitar constantemente en todos los temas que abarca las Buenas Prácticas de Manufactura y reforzar en los temas en los que se detecten debilidades.

10.5 Presentar la guía a las catedráticas (os) de la Escuela de Nutrición, auxiliares, Organización de Estudiantes de Nutrición –OEN- y estudiantes de la carrera de Nutrición para crearles la inquietud y que todos se comprometan a mejorar el nivel de cumplimiento de las BPM en el laboratorio a través de la implementación de los instrumentos creados y el cumplimiento de las acciones sugeridas.

10.6 Divulgar la guía a los estudiantes de Nutrición y exigir rigurosamente el cumplimiento de las BPM dentro del laboratorio utilizando la guía como base.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. ARQHYS, A. (2010). *Cocinas industriales acero inoxidable*. Recuperado el 28 de 8 de 2012, de <http://www.arqhys.com/fotos/cocinas-industriales-acero-inoxidable.html>
2. Canal, M. (2007). Control de calidad: Buenas Prácticas de Manufactura: El eslabón inicial en la cadena de la calidad. (Versión Electrónica). Consultado 29 de octubre del 2010
3. CODEX ALIMENTARIUS. (2003). Textos Básicos de higiene, Requisitos Generales Higiene de los Alimentos). Tercera edición. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Organización mundial de la salud.
4. Flores Ramón, J. (1 de mayo de 2011). *Aplicacion de las BPM*. Recuperado el 22 de 8 de 2012, de [http://infobpm.blogspot.com/2011\\_05\\_01\\_archive.html](http://infobpm.blogspot.com/2011_05_01_archive.html)
5. HomEnjoy. (1 de mayo de 2010). Recuperado el 30 de agosto de 2012, de [http://home-enjoy.blogspot.com/2010\\_05\\_01\\_archive.html](http://home-enjoy.blogspot.com/2010_05_01_archive.html)
6. MAGA. (29 de julio de 2005). *Reglamento sanitario de Hidrobiológicos*. Recuperado el 10 de octubre de 2012, de [faolex.fao.org/docs/pdf/gua68478.pdf](http://faolex.fao.org/docs/pdf/gua68478.pdf)
7. Montenegro, L. (2008). Guía sobre las buenas prácticas de manufactura durante la recepción de materia prima en el servicio de alimentación hospitalario. Memoria para optar al Título de Maestría en Gestión de Calidad con Especialidad en Inocuidad de Alimentos, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
8. MSPAS. (2003). *fábricas de embutidos y productos cárnicos* . Recuperado el 11 de octubre de 2012, de [psynmi.org/portal.mspas.gob.gt/.../normativas/nt-002-2003.pdf](http://psynmi.org/portal.mspas.gob.gt/.../normativas/nt-002-2003.pdf)
9. Muguruza, N. (2008). Manual de buenas prácticas de manipulación de alimentos para Restaurantes y servicios afines. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. Perú.
10. Norma Técnica Guatemalteca, C. N. (2005). *Sistema de Gestión de Inocuidad de Alimentos - Requisitos para todo, organización en la cadena alimentaria*. Comisión Guatemalteca de Normas, Ministerio de Economía .
11. Normas, C.G. (85). Norma COGUANOR 29001. Recuperado el 12 de Octubre de 2012, de [mspas.gob.gt/decap/index.php?option...coguanor...8...](http://mspas.gob.gt/decap/index.php?option...coguanor...8...)
12. Ledezma Casco, JR. (2003). Bases para la implementación del sistema de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la planta de lácteos de Zamorano. Tesis Lic. Ing. Agri. Honduras, Zamorano. 58 p.
13. Ocampo, Liliana y Reyes, Gloria. (2004). Puesta en marcha y seguimiento de algunos de los programas de Buenas prácticas de manufactura diseñados para las cafeterías y algunos expendios de alimentos de la Universidad de Caldas. Parte II. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniería de Alimentos. Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de alimentos, Universidad de Caldas.

14. Odar, R. (2 de octubre de 2009). *La página de la Industria Alimentaria*. Recuperado el 29 de agosto de 2012, de <http://industrias-alimentarias.blogspot.com/2009/10/caracteristicas-de-una-planta-de.html>
15. Olimpio. (2011). Recuperado el 30 de agosto de 2012, de <http://www.olimpio.cl/dispensadores-de-jabones-/158-dispensador-de-jabon-acero-inoxidable-800-cc.html>
16. Ramos, s. (noviembre de 2010). *Agroindustria y el control de plagas* . Recuperado el 29 de agosto de 2012, de <http://controlplagasurbanas.blogspot.com/p/actividades-de-mediacion.html>
17. Reglamento Técnico Centro Americano, R. 6. (2006). *Industria de Alimentos y Bebidas Procesadas, Buenas Prácticas de Manufactura, Principios Generales*. MINECO, CONACYT, MIFIC, SIC Y MEIC.
18. Salgado, M. & Castro, K. (2007). Importancia de las buenas prácticas de manufactura en cafeterías y restaurantes. (Versión electrónica). Vol. 2. Pp. 33-40. Extraído el 29 de julio. 2010.
19. Ugarte, R. (1998). Diagnóstico Operacional de las plantas procesadoras y bases para la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura en la Planta de Industrias Hortofrutícolas de Zamorano. Tesis Ing. Agr. Programa de Tecnología de Alimentos. Zamorano, Honduras. 92 p.
20. U.S. Food and Drug Administration. (1999). Current good manufacturing practice in manufacturing, packing, or holding human food. Code of Federal Regulations. Title 21. Part 110. U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.
21. Villa Maria, I. (21 de enero de 2011). Recuperado el 30 de agosto de 2012, de <http://www.agroads.com.ar/detalle.asp?clasi=76781>
22. Zapata, M. (2009). Buenas prácticas de manufactura en la industria de alimentos. Honduras. Consultado 9 de septiembre del 2010

## **12. ANEXOS**

12.1 Anexo 1: Diagnóstico del Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Ficha de Inspección de las Buenas Prácticas de Manufactura para las Fábricas de Alimentos y Bebidas Procesados, del Reglamento Técnico Centroamericano.

12.2 Anexo 2: Diagnóstico del Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Fotografías de la Situación Actual.

12.3 Anexo 3: Guía de Buenas Prácticas de Manufactura Para el Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

# **ANEXO No. 1**

**DIAGNÓSTICO DEL LABORATORIO DE ALIMENTOS DE LA ESCUELA DE NUTRICIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

**FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA LAS FÁBRICAS DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PROCESADOS, DEL REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO**

REQUERIMIENTOS	PUNTOS	OBSERVACIONES
<p>1. Edificios</p> <p>1.1 Alrededores y ubicación</p> <p>1.1.1 Alrededores</p> <p>a) Limpios</p> <p>b) Ausencia de focos de contaminación</p> <p style="text-align: right;">SUB TOTAL</p>	0.5	Únicamente cuenta con alrededores libres de basura y desperdicios
<p>1.1.2 Ubicación</p> <p>a) Ubicación adecuada</p> <p style="text-align: right;">SUB TOTAL</p>	0	Está ubicado al lado del baño de hombres del edificio T-11
<p>1.2 Instalaciones físicas</p> <p>1.2.1 Diseño</p> <p>a) Tamaño y construcción del edificio</p> <p>b) Protección contra el ambiente exterior</p> <p>c) Áreas específicas para vestidores, para ingerir alimentos y para almacenamiento</p> <p>d) Distribución</p> <p>e) Materiales de construcción</p> <p style="text-align: right;">SUB TOTAL</p>	0	Las instalaciones físicas fueron realizadas para que fuesen un salón de clases y no un laboratorio de alimentos, ya que la carrera de nutrición aún estaba en el INCAP cuando fue construido el edificio T-11
<p>1.2.2 Pisos</p> <p>a) De materiales impermeables y de fácil limpieza</p> <p>b) Sin grietas ni uniones de dilatación irregular</p> <p>c) Uniones entre pisos y paredes con curvatura sanitaria</p> <p>d) Desagües suficientes</p> <p style="text-align: right;">SUB TOTAL</p>	0.5	Las instalaciones físicas fueron realizadas para que fuesen un salón de clases y no un laboratorio de alimentos, ya que la carrera de nutrición aún estaba en el INCAP cuando fue construido el edificio T-11
<p>1.2.3 Paredes</p> <p>a) Paredes exteriores construidas de material adecuado</p> <p>b) Paredes de áreas de proceso y almacenamiento revestidas de material impermeable, no absorbente, lisos, fáciles de lavar y color claro</p>		Las instalaciones físicas fueron realizadas para que fuesen un salón de clases y no un laboratorio de alimentos, ya que la carrera de nutrición aún estaba en el INCAP cuando fue construido el edificio T-11

SUB TOTAL	0	
<p style="text-align: center;">1.2.4 Techos</p> <p>a) Construidos de material que no acumule basura y anidamiento de plagas y cielos falsos lisos y fácil de limpiar</p> <p style="text-align: right;">SUB TOTAL</p>	0	Las instalaciones físicas fueron realizadas para que fuesen un salón de clases y no un laboratorio de alimentos, ya que la carrera de nutrición aún estaba en el INCAP cuando fue construido el edificio T-11
<p style="text-align: center;">1.2.5 Ventanas y puertas</p> <p>a) Fáciles de desmontar y limpiar</p> <p>b) Quicios de las ventanas de tamaño mínimo y con declive</p> <p>c) Puertas en buen estado, de superficie lisa y no absorbente, y que abran hacia afuera</p> <p style="text-align: right;">SUB TOTAL</p>	0	El diseño fue realizado para que fuese un salón de clases y no un laboratorio de alimentos, ya que la carrera de nutrición aún estaba en el INCAP cuando fue construido el edificio T-11
<p style="text-align: center;">1.2.6 Iluminación</p> <p>a) Intensidad de acuerdo a manual de BPM</p> <p>b) Lámparas y accesorios de luz artificial adecuados para la industria alimenticia y protegidos contra ranuras, en áreas de: recibo de materia prima; almacenamiento; proceso y manejo de alimentos</p> <p>c) Ausencia de cables colgantes en zonas de proceso</p> <p style="text-align: right;">SUB TOTAL</p>	2	Existen cables colgando (conectores), porque las zonas de proceso también son utilizadas como escritorios por algunos cursos además se conectas equipos de producción por no contar con espacios.
<p style="text-align: center;">1.2.7 Ventilación</p> <p>a) Ventilación adecuada</p> <p>b) Corriente de aire de zona limpia a zona contaminada</p> <p style="text-align: right;">SUB TOTAL</p>	0	El diseño fue realizado para que fuese un salón de clases y no un laboratorio de alimentos, ya que la carrera de nutrición aún estaba en el INCAP cuando fue construido el edificio T-11
<p style="text-align: center;">1.3 Instalaciones sanitarias</p> <p>1.3.1 Abastecimiento de agua</p> <p>a) Abastecimiento suficiente de agua potable</p> <p>b) Sistema de abastecimiento de agua no potable independiente</p>		El diseño fue realizado para que fuese un salón de clases y no un laboratorio de alimentos, ya que la carrera de nutrición aún estaba en el INCAP cuando fue construido el edificio T-11

SUB TOTAL	0	
<p style="text-align: center;">1.3.2 Tubería</p> <p>a) Tamaño y diseño adecuado</p> <p>b) Tuberías de agua limpia potable, agua limpia no potable y aguas servidas separadas</p> <p style="text-align: right;">SUB TOTAL</p>	0.5	El diseño fue realizado para que fuese un salón de clases y no un laboratorio de alimentos, ya que la carrera de nutrición aún estaba en el INCAP cuando fue construido el edificio T-11
<p style="text-align: center;">1. 4 Manejo y disposición de desechos líquidos</p> <p style="text-align: center;">1.4.1 Drenajes</p> <p>a) Sistemas e instalaciones de desagüe y eliminación de desechos, adecuados</p> <p style="text-align: right;">SUB TOTAL</p>	0	El diseño fue realizado para que fuese un salón de clases y no un laboratorio de alimentos, ya que la carrera de nutrición aún estaba en el INCAP cuando fue construido el edificio T-11
<p style="text-align: center;">1.4.2 Instalaciones sanitarias</p> <p>a) Servicios sanitarios limpios, en buen estado y separados por sexo</p> <p>b) Puertas que no abran directamente hacia el área de proceso</p> <p>c) Vestidores debidamente ubicados</p> <p style="text-align: right;">SUB TOTAL</p>	0	El laboratorio no cuenta con instalaciones sanitarias propias, se utilizan las del edificio T-11
<p style="text-align: center;">1.4.3 Instalaciones para lavarse las manos</p> <p>a) Lavamanos con abastecimiento de agua potable</p> <p>b) Jabón líquido, toallas de papel o secadores de aire y rótulos que indican lavarse las manos</p> <p style="text-align: right;">SUB TOTAL</p>	0	El salón de clases fue adaptado con 5 lavaplatos, los cuales también cumplen la función de lavamanos.
<p style="text-align: center;">1.5 Manejo y disposición de desechos sólidos</p> <p>1.5.1 Desechos Sólidos</p> <p>a) Manejo adecuado de desechos sólidos</p> <p style="text-align: right;">SUB TOTAL</p>	1	Únicamente existe un recipiente sin tapadera y tampoco se cuenta con un programa por escrito para el mismo.
1.6 Limpieza y desinfección		No existe un programa por escrito, se utiliza productos de

<p>1.6.1 Programa de limpieza y desinfección</p> <p>a) Programa escrito que regule la limpieza y desinfección</p> <p>b) Productos para limpieza y desinfección aprobados</p> <p>c) Instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección.</p> <p style="text-align: right;">SUB TOTAL</p>	2	<p>limpieza comerciales (cloro magia blanca, ajax, limpiol), además las instalaciones no son las apropiadas por no ser creadas para dicho propósito.</p>
<p style="text-align: center;">1.7 Control de plagas</p> <p>1.7.1 Control de plagas</p> <p>a) Programa escrito para el control de plagas</p> <p>b) Productos químicos utilizados autorizados</p> <p>c) Almacenamiento de plaguicidas fuera de las áreas de procesamiento</p> <p style="text-align: right;">SUB TOTAL</p>	2	<p>No existe un programa por escrito, únicamente se fumiga una vez al año, por ser una programación por parte de las autoridades de la facultad, de fumigar los edificios, por lo que no se encuentra ningún registro de qué productos químicos son utilizados. Como única medida se inhabilita el laboratorio hasta que se desaparezca el olor y se lava todo lo que se utiliza.</p>
<p style="text-align: center;">2. EQUIPOS Y UTENSILIOS</p> <p>2.1 Equipos y utensilios</p> <p>a) Equipo adecuado para el proceso</p> <p>b) Programa escrito de mantenimiento preventivo</p> <p style="text-align: right;">SUB TOTAL</p>	0.5	<p>No se cuenta con equipos y utensilios industriales, además no existe ninguna programación de mantenimiento porque no se cuenta con el presupuesto para ello, al menos que falle o termine su tiempo de vida útil.</p>
<p style="text-align: center;">3. PERSONAL</p> <p>3.1 Capacitación</p> <p>a) Programa de capacitación escrito que incluya las BPM</p> <p style="text-align: right;">SUB TOTAL</p>	0	<p>No existe programa de capacitación de BPM</p>
<p>3.2 Prácticas higiénicas</p> <p>a) Prácticas higiénicas adecuadas, según manual de BPM</p>		<p>El personal (algunos estudiantes) utilizan las uñas largas y pintadas, joyas, pestañas postizas, maquillaje y cabello</p>

		no recogido ni con cubre cabeza, además comen dentro del laboratorio. El personal (personal de limpieza) no utiliza ningún tipo de uniforme o ropa protectora y tampoco utiliza cubre cabezas. El personal (estudiantes visitantes) no ingresa con vestimenta protectora ni cubre cabezas.
	SUB TOTAL	0
3.3 Control de salud		
a) Control de salud adecuado		No se lleva un registro de salud del personal que utiliza el laboratorio de alimentos y jamás se ha solicitado.
	SUB TOTAL	0
4. CONTROL EN EL PROCESO Y EN LA PRODUCCIÓN		
4.1 Materia prima		
a) Control y registro de la potabilidad del agua		No se realizan pruebas de cloro, nunca se realizan evaluaciones de la calidad del agua y no existe un sistema documentado sobre materia prima
b) Registro de control de materia prima		
	SUB TOTAL	0
4.2 Operaciones de manufactura		
a) Controles escritos para reducir el crecimiento de microorganismos y evitar contaminación (tiempo, temperatura, humedad, actividad del agua y pH)		Únicamente se cuenta con diagrama de flujo simple, y se realizan controles de pH, Tiempo y Temperatura
	SUB TOTAL	1
4.3 Envasado		
a) Material para envasado almacenado en condiciones de sanidad y limpieza y utilizado adecuadamente		Cuando se realizan prácticas de envase no industrial, se compran los adecuados para tal fin y los envases vienen en empaques que permiten las condiciones de sanidad.
	SUB TOTAL	4
4.4 Documentación y registro		
a) Registros apropiados de elaboración, producción y distribución		No existe documentación y registros
	SUB TOTAL	0
5. ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN		No se cuenta con equipo de transporte, y el equipo de

<p>5.1 Almacenamiento y distribución.</p> <p>a) Materias primas y productos terminados almacenados en condiciones apropiadas</p> <p>b) Inspección periódica de materia prima y productos terminados</p> <p>c) Vehículos autorizados por la autoridad competente</p> <p>d) Operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración</p> <p>e) Vehículos que transportan alimentos refrigerados o congelados cuentan con medios para verificar y mantener la temperatura</p>		<p>almacenamiento únicamente son refrigeradoras de uso doméstico sin contar con ningún tipo de control sobre la temperatura y/o contar con áreas separadas para almacenar diferentes alimentos.</p>
<p style="text-align: right;">SUB TOTAL</p>	<p style="text-align: center;">0</p>	
<p style="text-align: right;">TOTAL</p>	<p style="text-align: center;">14</p>	

# **ANEXO No. 2**

**DIAGNÓSTICO DEL LABORATORIO DE ALIMENTOS DE LA ESCUELA DE NUTRICIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

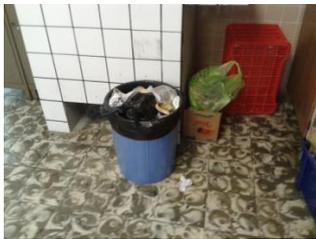
**FOTOGRAFÍAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**



Fotografía No. 1: Lavatrastos usado como tal.  
(Fuente: Elaboración propia)



Fotografía No. 2: Lavatrastos usado como lavamanos  
(Fuente: Elaboración propia)



Fotografía No. 3: Basurero dentro del Lab.  
(Fuente: Elaboración propia)



Fotografía No. 4: Área de trabajo.  
(Fuente: Elaboración propia)



Fotografía No. 5: Pila dentro del Lab.  
(Fuente: Elaboración propia)



Fotografía No. 6: Ubicación del Lab.  
(Fuente: Elaboración propia)



Fotografía No. 7: Ubicación de bolsones de estudiantes dentro del Lab.  
(Fuente: Elaboración propia)



Fotografía No. 8: Ventana/Ventilación del Lab.  
(Fuente: Elaboración propia)



Fotografía No. 9: Techos del Lab.  
(Fuente: Elaboración propia)



Fotografía No. 10: Ingreso de estudiantes sin reddecilla al Lab.  
(Fuente: Elaboración propia)



Fotografía No. 11:  
Ventanas del Lab.  
(Fuente: Elaboración propia)



Fotografía No. 12: Deterioro de ventanas.  
(Fuente: Elaboración propia)



Fotografía No. 13:  
Ubicación de bancos.  
(Fuente: Elaboración propia)

# **ANEXO No. 3**

**GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA EL LABORATORIO DE ALIMENTOS DE  
LA ESCUELA DE NUTRICIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA EL  
LABORATORIO DE ALIMENTOS DE LA ESCUELA DE  
NUTRICIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y  
FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA**



**Elaborada por Licda. en Nutrición, Lilian Carlota Mendez de Turcios**

**Guatemala, abril de 2013.**

## **INTRODUCCIÓN**

Las Buenas Prácticas de Manufactura –BPM- son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación. Contribuyen a la producción de alimentos inocuos, seguros y saludables para el consumo humano, ya que son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de los alimentos para el consumo humano.

En esta guía te daremos a conocer todo lo que debes saber y recordar al ingresar al Laboratorio de Alimentos. Es básico y primordial que entiendas y domines esta guía, ya que será crucial para garantizar la inocuidad de los alimentos que van a ser manipulados dentro del Laboratorio y, posteriormente consumidos.

La guía incluye recomendaciones y registros pertinentes, divididos en cinco secciones: edificios equipos y utensilios, personal, control en el proceso y en la producción y almacenamiento y distribución.

# 1. EDIFICIO

## Qué se espera alcanzar:

En función de la naturaleza de las operaciones y de los riesgos que las acompañen, los edificios, el equipo y las instalaciones deberán emplazarse, proyectarse y construirse de manera que se asegure que:

- Reduzcan al mínimo la contaminación;
- Permitan una labor adecuada de mantenimiento, limpieza, desinfección, y reduzcan al mínimo la contaminación transmitida por el aire;
- Permitan una protección eficaz contra el acceso y el anidamiento de las plagas.

## Acciones necesarias:

- ❖ El almacenamiento de equipos nuevos en desuso, bancos y tableros que se utilizan en algunos cursos dentro del laboratorio, deberán ubicarse dentro del mismo, únicamente cuando se utilicen.
- ❖ Las áreas verdes que se encuentran detrás, enfrente y al costado izquierdo del laboratorio deberán limpiarse y mantener la grama corta. Recortándola por lo menos una vez a la semana.
- ❖ El laboratorio se encuentra junto al sanitario de hombres, por lo que si no se traslada y/o construye otro laboratorio de alimentos se sugiere construir una doble pared, entre el laboratorio y el sanitario, además de establecer limpieza de los mismos constantemente para evitar olores desagradables.
- ❖ Es necesario contar con algún tipo de protección para evitar el ingreso de animales, insectos, roedores o plagas, por lo que se recomienda colocar cedazos en ventanas, colocar en los alrededores de áreas verdes piedrín para evitar roedores.
- ❖ Solicitar a Decanatura la programación de fumigación estableciendo: hoja de seguridad de las sustancias a aplicar, procedimiento a seguir para la aplicación de plaguicida.
- ❖ Es necesario contar con área de vestidores por lo que se sugiere colocar colgadores de batas y el área de guardar implementos que se encuentra afuera que se les coloque puerta con llave para que puedan ser utilizados el personal que ingrese al laboratorio.
- ❖ Designar áreas separadas para materia prima y producto terminado dentro del laboratorio, y fuera del laboratorio agentes químicos recordando que estos deben de estar: todas las sustancias toxicas usadas en la planta deben de estar rotuladas y tienen que tener instrucciones de uso, los agentes limpiadores, desinfectantes, lubricantes y pesticidas son rotulados y almacenados en el área designada fuera de la planta, el área de

almacenamiento de los productos tóxicos debe permanecer cerrada e ingresar únicamente personal autorizado, revisar periódicamente que el material de empaque de los productos tóxicos se mantengan en buen estado, colocar en el área de almacenamientos los productos tóxicos dependiendo del nivel de toxicidad (arriba los menos tóxicos y abajo los más tóxicos), el área de almacenamiento los productos tóxicos dependiendo de su estado físico (arriba los polvos y abajo los líquidos).

- ❖ Debido a que el piso entre las uniones puede acumular cualquier tipo de contaminación posible para los alimentos, se sugiere limpiar meticulosamente dichas uniones por lo menos una vez por semana, o colocar ARMORSEAL 1000 HS, de color gris oscuro. Además se aconseja que cuenten con un declive de cero punto cinco por ciento (0.5%) hacia los canales de drenaje.
- ❖ Evitando cualquier tipo de contaminación en paredes, se sugiere colocar azulejos de fácil limpieza, limpiándolos como el piso o algún tipo de repello con impermeabilizante, por lo menos 1.5 metros de altura. Teniendo la opción de colocar pintura de CHEMICAL & MOISTURA ENAMEL LINEA B69, de color amarillo.
- ❖ El techo del laboratorio no evita contaminación por lo que se sugiere repellarlo.
- ❖ Todas las uniones de entre techos, paredes y piso deben de colocarse de manera cóncava evitando posibles contaminaciones.
- ❖ Remover los cables conectares que se encuentran colgantes sobre los tableros en el centro del laboratorio.
- ❖ El agua potable en el país debe de cumplir la norma COGUANOR 29,001:99 y realizarle análisis microbiológico y físico-químico por lo menos dos veces al año para que pueda ser utilizada en el laboratorio (para lavar o desinfectar alimentos, equipos, superficies y utensilios)
- ❖ A todo desagüe colocarle rejilla para evitar el ingreso de plagas al laboratorio.
- ❖ El laboratorio no cuenta con instalaciones sanitarias propias, colocar por lo menos en el sanitario de caballeros que se encuentra a un costado del laboratorio, ventilación hacia el exterior.
- ❖ Los lavamanos carecen de pedal, por lo que se sugiere para minimizar la contaminación y provocar un lavado más efectivo es: contar con una toalla especial para abrir la llave y otra para cerrar la llave en cada lavamanos y no se cuenta con dispensador de papel por lo que se sugiere que todo el personal que ingrese al laboratorio debe de llevar su propia toalla para secarse las manos, esto como parte de su equipo de protección para ingresar, estas condiciones estarán hasta que cambien las instalaciones.
- ❖ Antes y después de operaciones de procesamiento de alimentos se deberá retirar los desechos sólidos y sus recipientes (bote de basura), deben de lavarse y desinfectarse.



Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de C.C.Q.Q. y Farmacia	Página 1 de 1
Área: Edificio	Código: 1-01
Título: Registro de inspección de alrededores de la planta	

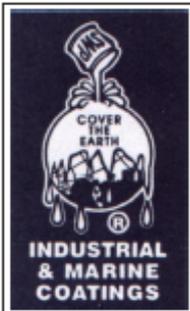
Fecha	Equipo Correctamente Almacenado Y Limpio	Grana Recortada	Buen Estado De Edificios Y Estructuras	Buen Estado De Patio, Caminos Y Parques	Acumulación De Agua	Observación O Corrección

Responsable: \_\_\_\_\_



<b>Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de C.C.Q. y Farmacia</b>		<b>Página 1 de 1</b>
<b>Area: Edificio</b>		<b>Código: 1-02</b>
<b>Título: Registro de control de plagas por empresa externa</b>		

<b>Fecha</b>	<b>Tipo De Plaga</b>	<b>Método De Control Utilizado</b>	<b>Producto Utilizado</b>	<b>Dosis Utilizada</b>	<b>Nombre de la empresa</b>	<b>Persona Encargada</b>	<b>Fecha De iniciación de actividades normales</b>	<b>Observación</b>



*Heavy  
Duty  
Floor  
Coatings*

8.22

## ARMORSEAL® 1000HS

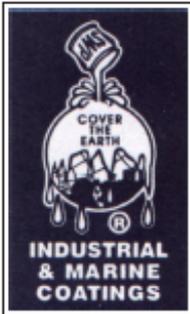
PART A B67-2000  
PART B B67V2002

SERIES  
HARDENER

### INFORMACION DEL PRODUCTO

Revisado 07/04

DESCRIPCION DEL PRODUCTO	Usos RECOMENDADOS																																								
<p><b>ARMORSEAL 1000HS</b> es un recubrimiento epóxico poliamida, catalizado alto en sólidos, para el trabajo pesado, de 2 componentes formulado para requerimientos marinos e industriales. Seca rápidamente produciendo un acabado duro, de alto brillo con una excelente resistencia a los alcalis, a la abrasión, a la corrosión y al ataque de los químicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Adecuado para usarse en instalaciones inspeccionadas por la USDA</li> <li>Resistente a los químicos</li> <li>Resistente al Impacto</li> <li>Resistente a la abrasión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para aplicaciones industriales, comerciales, o marinas donde se requiera un recubrimiento epóxico para trabajo pesado.</li> <li>Resistencia superior a los químicos, la humedad, la abrasión, y el impacto.</li> <li>Cumple con los requerimientos de ADA para resistencia al deslizamiento para pisos.</li> <li>Excelente resistencia a los álcalis, a los ácidos diluidos, derrames de solventes, químicos, turbosina, grasa, etc.</li> <li>Acabado transparente para uso en interiores solamente</li> </ul>																																								
CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO	CARACTERISTICAS DE DESEMPEÑO																																								
<p><b>Acabado:</b> Brillante</p> <p><b>Color:</b> Transparente, Gris Bruma, Gris Oscuro Blanco, Arena, Rojo Teja, amarillo de seguridad y un amplia gama de colores entintados.</p> <p><b>Sólidos en Volumen, mezclado:</b> colores—65% ± 2%, Blanco puede variar por el color claros—61% ± 2%</p> <p><b>Sólidos en Peso, mezclado:</b> 74% ± 2%, puede variar por el color</p> <p><b>VOC (Método EPA 24):</b></p> <table> <tr> <td>colores</td> <td>330 g/L; 2.75 lb/gal, sin reducir</td> </tr> <tr> <td>colores</td> <td>365 g/L; 3.050 lb/gal reducido 10%</td> </tr> <tr> <td>claros</td> <td>392 g/L; 3.27 lb/gal</td> </tr> </table> <p><b>Razón de Mezclado:</b> 1:1 por volumen</p> <p><b>Espesor de Aplicación Recomendado por capa:</b></p> <table> <tr> <td>Espesor Húmedo:</td> <td>5.0 - 8.0</td> </tr> <tr> <td>Espesor Seco:</td> <td>3.0 - 5.0</td> </tr> <tr> <td>Rendimiento:</td> <td>208 - 350 pies<sup>2</sup>/gal aprox. (5.05 - 8.59 m<sup>2</sup>/ft)</td> </tr> </table> <p><b>NOTA:</b> Las aplicaciones con brocha o rodillo pueden requerir capas múltiples para lograr el máximo espesor de película, y uniformidad de la apariencia.</p> <p><b>Tiempo de Secado @ 6.0 mils humedo @ 50% RH:</b></p> <table> <tr> <td></td> <td>@50°F(10°C)</td> <td>@77°F(25°C)</td> <td>@120°F(49°C)</td> </tr> </table> <p><b>Al tacto:</b></p> <table> <tr> <td>Para recubrir:</td> <td>4 horas</td> <td>2 horas</td> <td>30 minutos</td> </tr> <tr> <td>mínimo:</td> <td>24 horas</td> <td>8 horas</td> <td>4 horas</td> </tr> <tr> <td>máximo:</td> <td>7 días</td> <td>7 días</td> <td>7 días</td> </tr> <tr> <td>Tráfico peatonal:</td> <td>48 horas</td> <td>24 horas</td> <td>12 horas</td> </tr> <tr> <td>Tráfico pesado:</td> <td>4-5 días</td> <td>48-72 horas</td> <td>24-36 horas</td> </tr> <tr> <td>Para curar:</td> <td>10 días</td> <td>7 días</td> <td>4 días</td> </tr> </table> <p><b>Vida de la mezcla:</b> 6 horas 4 horas 2 horas</p> <p><b>Tiempo de Inducción:</b> 2 horas 30 minutos 10 minutos</p> <p>Si se excede el tiempo de recubrimiento máximo, lije la superficie antes de recubrir. El tiempo de secado depende de la temperatura, la humedad y el espesor de la película.</p> <p><b>Vida en Almacén:</b> 36 meses, sin abrir, a 40°F(4.4°C) a 100°F(38°C)</p> <p><b>Punto de Ignición:</b> 105°F(41°C), PMCC, mezclado</p> <p><b>Reductor/Limpieza:</b> Reductor #54, R7K54</p>	colores	330 g/L; 2.75 lb/gal, sin reducir	colores	365 g/L; 3.050 lb/gal reducido 10%	claros	392 g/L; 3.27 lb/gal	Espesor Húmedo:	5.0 - 8.0	Espesor Seco:	3.0 - 5.0	Rendimiento:	208 - 350 pies <sup>2</sup> /gal aprox. (5.05 - 8.59 m <sup>2</sup> /ft)		@50°F(10°C)	@77°F(25°C)	@120°F(49°C)	Para recubrir:	4 horas	2 horas	30 minutos	mínimo:	24 horas	8 horas	4 horas	máximo:	7 días	7 días	7 días	Tráfico peatonal:	48 horas	24 horas	12 horas	Tráfico pesado:	4-5 días	48-72 horas	24-36 horas	Para curar:	10 días	7 días	4 días	<p><b>Sistema probado:</b> ( a menos que se indique otra cosa )</p> <p>Substrato: Concreto</p> <p>Preparación de la Superficie: Limpia, seca y sana</p> <p>1 cpa. ArmorSeal 1000HS (reducido)</p> <p>1 cpa. ArmorSeal 1000HS@3.0-5.0 mils eps</p> <p><b>Resistencia a la Abrasión:</b></p> <p>Método: ASTM D4060, rueda CS17, 1000 ciclos, 1 kg de carga</p> <p>Resultado: pérdida de 64.8 mg</p> <p><b>Adherencia, sobre concreto:</b></p> <p>Método: ASTM D4541</p> <p>Resultado: 865 psi</p> <p><b>Resistencia al Impacto Directo: ( acero )</b></p> <p>Método: ASTM D2794</p> <p>Resultado: 58 in. lbs (0.667 mt - kg)</p> <p><b>Resistencia al Calor Seco:</b></p> <p>Método: ASTM D2485</p> <p>Resultado: 180°F(82°C)</p> <p><b>Flexibilidad: (acero)</b></p> <p>Método: ASTM D522, doblez a 180°, 1/8"(3.18 mm) mandril</p> <p>Resultado: Pasa</p> <p><b>Dureza al Lápiz:</b></p> <p>Método: ASTM D3363</p> <p>Resultado: HB</p> <p><b>Resistencia al deslizamiento, Pisos:</b></p> <p>Método: ASTM C1028-96, .60 mínimo coeficiente estático de fricción.</p> <p>Resultado: Pasa mojado y seco, con y sin aditivo SharkGrip</p> <p>Los recubrimientos epóxicos se pueden oscurecer o amarillar después de la aplicación y el curado.</p>
colores	330 g/L; 2.75 lb/gal, sin reducir																																								
colores	365 g/L; 3.050 lb/gal reducido 10%																																								
claros	392 g/L; 3.27 lb/gal																																								
Espesor Húmedo:	5.0 - 8.0																																								
Espesor Seco:	3.0 - 5.0																																								
Rendimiento:	208 - 350 pies <sup>2</sup> /gal aprox. (5.05 - 8.59 m <sup>2</sup> /ft)																																								
	@50°F(10°C)	@77°F(25°C)	@120°F(49°C)																																						
Para recubrir:	4 horas	2 horas	30 minutos																																						
mínimo:	24 horas	8 horas	4 horas																																						
máximo:	7 días	7 días	7 días																																						
Tráfico peatonal:	48 horas	24 horas	12 horas																																						
Tráfico pesado:	4-5 días	48-72 horas	24-36 horas																																						
Para curar:	10 días	7 días	4 días																																						



*Heavy  
Duty  
Floor  
Coatings*

8.22

## ARMORSEAL® 1000HS

PART A B67-2000  
PART B B67V2002

SERIES  
HARDENER

### INFORMACION DEL PRODUCTO

SISTEMAS RECOMENDADOS	PREPARACION DE LA SUPERFICIE
<p><b>Concreto/Madera:</b> 1 cpa. ArmorSeal 1000HS (reducido 1 pt/gal (0.125 lts/lit) con R7K54) 1-2 cpas. ArmorSeal 1000HS @ 3.0 - 5.0 mils eps/cpa (con agregado anti-derrapante si se requiere)</p> <p><b>Concreto:</b> 1 cpa. ArmorSeal 33 Epoxy Primer/Sealer @ 8.0 mils eps 1-2 cpas. ArmorSeal 1000HS @ 3.0 - 5.0 mils eps/cpa (con agregado anti-derrapante si se requiere)</p> <p><b>Acero:</b> 1 cpa. Recoatable Epoxy Primer @ 4.0 - 5.0 mils eps 1-2 cpas. ArmorSeal 1000HS @ 3.0 - 5.0 mils eps/cpa</p> <p><b>Superficies Pintadas en Condiciones Sanas:</b> 1-2 cpas. ArmorSeal 1000HS @ 3.0 - 5.0 mils eps/cpa</p>	<p>La superficie debe de estar limpia, seca y en condiciones sanas. Remueva todo el aceite, polvo, grasa, suciedad, óxido suelto, y demás material extraño, para asegurar una adherencia adecuada.</p> <p>Refiérase al boletín de aplicación del producto para una información detallada de preparación de la superficie.</p> <p>Mínima preparación recomendada de la superficie: * Hierro y Acero: SSPC-SP6 Concreto y Mampostería: SSPC-SP13/NACE 6 Madera, interiores: Limpia, suave, libre de polvo * Requiere Primario</p>
	DISPONIBILIDAD DE COLOR / ENTINTADO
	<p>Entinte el blanco solamente utilizando Colorantes 844 al 200% de intensidad, máximo 8 oz por galón, en la Parte A. Se requiere un mínimo de cinco minutos de mezclado en un agitador mecánico para una mezcla completa del color.</p>
	CONDICIONES DE APLICACION
	<p>Temperatura: 50°F(10°C)mínima,120°F(49°C) máxima (aire, superficie, y material) Al menos 5°F (3°C) por arriba del punto de rocío</p> <p>Humedad Relativa: 85% máxima</p> <p>Refiérase al Boletín de Aplicación del Producto para información detallada de aplicación.</p>
	INFORMACION PARA PEDIDOS
	<p>Empaque: Parte A: envases de 1 galón (3.7854 lts.) Parte B: envases de 1 galón (3.7854 lts.) (transparente disponible en envases de 5 galones (19 lts))</p> <p>Peso por galón (litro): 12.51 ± 0.2 lb (1.47 ± 0.02 kg) mezclado podría variar por el color</p>
	PRECAUCIONES DE SEGURIDAD
	<p>Refiérase a la hoja MSDS (hoja de seguridad) antes de usar.</p> <p>La Información técnica e instrucciones publicadas están sujetas a cambio sin previo aviso. Contacte a su representante Sherwin-Williams para mayor información técnica e instrucciones.</p>
<p>Los sistemas enlistados arriba son representativos del uso del producto. Otros sistemas podrían ser apropiados.</p>	

La información proporcionada está basada en investigación propia y/o la de otros expertos, y es muy precisa. Sin embargo, no podemos garantizar su exactitud y podría cambiar sin previo aviso.



*Heavy  
Duty  
Floor  
Coatings*

8.22A

# ARMORSEAL® 1000HS

PART A B67-2000  
PART B B67V2002

SERIES  
HARDENER

## BOLETIN DE APLICACION

Revisado 07/04

PREPARACION DE LA SUPERFICIE	CONDICIONES DE APLICACION		
<p>La superficie debe estar limpia, seca y en buenas condiciones. Remueva todo el aceite, polvo, grasa, suciedad, oxidación suelta y demás materia extraña para asegurar una adherencia adecuada.</p> <p><b>Hierro y Acero (servicio atmosférico)</b> Remueva todo el aceite y grasa de la superficie limpiando con solvente de acuerdo con SSPC-SP1. La preparación mínima de la superficie es limpiando a chorro comercial de acuerdo con SSPC-SP 6. Para un mejor desempeño, utilice la limpieza a chorro a metal casi blanco de acuerdo con SSPC-SP 10. Limpie a chorro todas las superficies utilizando un abrasivo agudo, angular para un perfil óptimo de la superficie (2 mils). Aplique primario sobre cualquier acero desnudo el mismo día que se haya limpiado o antes de que la oxidación superficial ocurra.</p> <p><b>Concreto Colado Nuevo</b> Para la preparación de la superficie, refiérase a SSPC-SP13/NACE 6. La superficie debe estar limpia, seca, sana y ofrecer un perfil suficiente para lograr una adherencia adecuada. El curado mínimo del sustrato es de 28 días a 75°F (24°C). Remueva todos los agentes liberadores de cimbra, compuestos de curado, sales, eflorescencia, lechada, y demás materia ajena mediante la limpieza a chorro de arena, proyección de abrasivo, escarificación mecánica o por medios químicos adecuados. Refiérase al ASTM D4260. Enjuague completamente para lograr un pH final entre 8.0 y 10.0. Deje secar completamente antes de recubrir.</p> <p><b>Viejo</b> La preparación de la superficie debe hacerse casi como en el concreto nuevo; sin embargo, si el concreto está contaminado con aceites, grasas, químicos, etc. éstos deben ser removidos limpiando con algún detergente fuerte. Refiérase al ASTM D4258. Agentes liberadores de cimbra, endurecedores, etc., deben ser removidos mediante la limpieza a chorro de arena, proyección de abrasivo, escarificación mecánica o medios químicos adecuados. Si el deterioro de la superficie presenta una superficie rugosa inaceptable, se recomienda el ArmorSeal 5020 Floor Resurfacer para parchar y resanar el concreto dañado. Rellene todas las fisuras, vacíos y orificios con el ArmorSeal Crack Filler.</p> <p><b>Siempre siga los métodos ASTM enlistados a continuación:</b> Práctica Estandar para Limpiar Concreto ASTM D4258. Práctica Estandar para Abrasión de Concreto ASTM D4259. Práctica Estandar para Mordentar Concreto ASTM D4260. Método de Hoja de Plástico para revisar la Humedad en el Concreto ASTM F1869. Rango de Emisión de vapor en concreto. Preparación de la superficie de concreto SSPC-SP 13/Nace 6.</p> <p><b>Superficies Previamente Pintadas.</b> Si están en condiciones sanas, limpie la superficie de todo material ajeno. Los recubrimientos y superficies suaves, duras o brillantes, deben de ser opacadas mediante lijado de la superficie. Aplique en un área de prueba, permita que la pintura se seque una semana antes de probar su adherencia. Si la adherencia es débil, o si el producto ataca el acabado previo, será necesario remover el recubrimiento anterior. Si la pintura se desprende o está mal intemperizada, limpie la superficie para sanar el sustrato y trate como una nueva superficie, como se indica arriba.</p>	<p>Temperatura: 50°F (10°C) mínima, 120°F (49°C) máxima (aire, superficie, y material) Al menos 5°F (3°C) por arriba del punto de rocío</p> <p>Humedad Relativa: 85% máxima</p> <tr> <th colspan="2" data-bbox="801 846 1426 884">EQUIPO DE APLICACION</th> </tr> <p>La siguiente es una guía. Se pueden necesitar cambios en las presiones y tamaño de las boquillas para unas características de aspersión adecuadas. Siempre purge el equipo de aspersión antes de usar con el reductor enlistado. Cualquier reducción debe ser compatible con las condiciones ambientales y de aplicación existentes.</p> <p><b>Reductor/ Limpieza</b> ..... Reductor #54, R7K54</p> <p><b>Aspersión sin Aire</b> Presión ..... 2500 psi Manguera ..... 3/8" ID (9.53 mm) Boquilla ..... .015" - .021" (.381 - .533 mm) Filtro ..... malla 60 Reducción ..... la que se necesite hasta un 10% por volumen</p> <p><b>Brocha</b> Nylon/Poliéster o Cerda Natural Reducción ..... la que se necesite hasta un 10% por volumen</p> <p><b>Rodillo</b> Felpa ..... 3/8" (9.52 mm) con corazón fenólico Reducción ..... la que se necesite hasta un 10% por volumen</p> <p>Si el equipo de aplicación en específico enlistado arriba no está disponible, se puede sustituir por el equipo equivalente.</p>	EQUIPO DE APLICACION	
EQUIPO DE APLICACION			



*Heavy  
Duty  
Floor  
Coatings*

8.22A

# ARMORSEAL® 1000HS

PART A B67-2000  
PART B B67V2002

SERIES  
HARDENER

## BOLETIN DE APLICACION

PROCEDIMIENTOS DE APLICACION	TIPS DE DESEMPEÑO																																				
<p>Se debe completar la preparación de la superficie como se indica:</p> <p>Mezcle los contenidos de cada componente utilizando un agitador eléctrico, que contenga un aspa de metal (Modelo Jiffy HS o igual). Luego combine una parte por volumen de la Parte A con una parte por volumen de la Parte B, y mezcle durante 3 minutos hasta que la mezcla quede uniforme. Permita que el material tenga la suficiente inducción como se indica. Vuelva a agitar antes de usar.</p> <p>Aplique la pintura al espesor de película y rendimiento recomendados como se indica a continuación:</p> <p><b>Espesor de Aplicación Recomendado por capa:</b>          Espesor Humedo: 5.0 - 8.0          Espesor Seco: 3.0 - 5.0          Rendimiento: 208 - 350 pies<sup>2</sup>/gal aprox.          (5.05 - 8.59 m<sup>2</sup>/lt)</p> <p><b>NOTA:</b> Las aplicaciones con brocha o rodillo podrían requerir capas múltiples para lograr el máximo espesor de película, y uniformidad de la apariencia.</p> <p><b>Tiempo de Secado @ 6.0 mils húmedo @ 50% RH:</b>          @ 50°F(10°C) @ 77°F(25°C) @ 120°F(49°C)</p> <table border="1"> <tr> <td>Al Tacto:</td> <td>4 horas</td> <td>2 horas</td> <td>30 minutos</td> </tr> <tr> <td>Para repintar:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>mínimo:</td> <td>24 horas</td> <td>8 horas</td> <td>4 horas</td> </tr> <tr> <td>máximo:</td> <td>7 días</td> <td>7 días</td> <td>7 días</td> </tr> <tr> <td>Trafico Peatonal:</td> <td>48 horas</td> <td>24 horas</td> <td>12 horas</td> </tr> <tr> <td>Trafico Pesado:</td> <td>4-5 días</td> <td>48-72 horas</td> <td>24-36 horas</td> </tr> <tr> <td>Para curar:</td> <td>10 días</td> <td>7 días</td> <td>4 días</td> </tr> <tr> <td><b>Vida de la Mezcla:</b></td> <td>6 horas</td> <td>4 horas</td> <td>2 horas</td> </tr> <tr> <td><b>Tiempo de Inducción:</b></td> <td>2 horas</td> <td>30 minutos</td> <td>10 minutos</td> </tr> </table> <p>Si excede el tiempo máximo para recubrir, lije la superficie antes de recubrir.          El tiempo de secado depende de la temperatura, la humedad y el espesor de la película.          La aplicación del recubrimiento por arriba del máximo o por debajo del mínimo espesor de aplicación recomendado podría afectar adversamente el desempeño del recubrimiento.</p> <p>Se puede mezclar un aditivo anti-derrapante a la capa final justo antes de la aplicación. Excepción: si se desea el anti-deslizante con el acabado transparente, se debe de esparcir a mano.</p>	Al Tacto:	4 horas	2 horas	30 minutos	Para repintar:				mínimo:	24 horas	8 horas	4 horas	máximo:	7 días	7 días	7 días	Trafico Peatonal:	48 horas	24 horas	12 horas	Trafico Pesado:	4-5 días	48-72 horas	24-36 horas	Para curar:	10 días	7 días	4 días	<b>Vida de la Mezcla:</b>	6 horas	4 horas	2 horas	<b>Tiempo de Inducción:</b>	2 horas	30 minutos	10 minutos	<p>Recubra en franjas todas las grietas, soldaduras y ángulos agudos para prevenir una falla prematura en estas áreas.</p> <p>Cuando utilice la aplicación por aspersion, traslape un 50% con cada pasada de la pistola para evitar puntos de alfiler, áreas desnudas, y pequeños orificios. Si es necesario, aplique en forma cruzada en ángulo recto.</p> <p>El rendimiento se calcula en base al volumen de sólidos y no incluyen el factor de pérdida en la aplicación debido al perfil de la superficie, aspereza o porosidad de la superficie, la habilidad y técnica del aplicador, método de aplicación, varias irregularidades de la superficie, pérdida de material durante la mezcla, derrame, sobre adelgazamiento, condiciones climáticas, y espesor excesivo de la película.</p> <p>No se recomienda la reducción del material ya que puede afectar el espesor, la apariencia y la adherencia de la película.</p> <p>No aplique el material por arriba de la vida de la mezcla recomendada.</p> <p>No mezcle el material previamente catalizado con otro nuevo.</p> <p>Para prevenir el bloqueo del equipo de aspersion, limpie el equipo antes de usar o antes de períodos de paro prolongados con el Reductor #54, R7K54</p> <p>No se puede aplicar por aspersion el material si se está utilizando el agregado antiderrapante.</p> <p>La adición del agregado antiderrapante como H&amp;C SharkGrip, produce solamente una textura de ligero deslizamiento. El producto no se debe de utilizar en el lugar de un acabado antiderrapante cuando concierne la seguridad.</p> <p>El recubrimiento con primario para concreto se puede reducir hasta (0.473 lts.) 1 pinta por ( 3.785 lts.) galón.</p> <p>El transparente es para usarse solamente en interiores.</p> <p>Refiérase a la hoja de información del Producto para características y propiedades de desempeño adicionales.</p>
Al Tacto:	4 horas	2 horas	30 minutos																																		
Para repintar:																																					
mínimo:	24 horas	8 horas	4 horas																																		
máximo:	7 días	7 días	7 días																																		
Trafico Peatonal:	48 horas	24 horas	12 horas																																		
Trafico Pesado:	4-5 días	48-72 horas	24-36 horas																																		
Para curar:	10 días	7 días	4 días																																		
<b>Vida de la Mezcla:</b>	6 horas	4 horas	2 horas																																		
<b>Tiempo de Inducción:</b>	2 horas	30 minutos	10 minutos																																		
INSTRUCCIONES DE LIMPIEZA	PRECAUCIONES DE SEGURIDAD																																				
<p>Limpie las salpicaduras y derrames inmediatamente con el Reductor #54, R7K54. Limpie las herramientas inmediatamente después de usar con el Reductor #54, R7K54. Siga las recomendaciones de seguridad del fabricante cuando utilice cualquier solvente.</p>	<p>Refiérase a la hoja MSDS (hoja de seguridad) antes de usar.</p> <p>La Información técnica e instrucciones publicadas están sujetas a cambio sin previo aviso. Contacte a su representante Sherwin-Williams para mayor información técnica e instrucciones.</p>																																				

La información proporcionada está basada en investigación propia y/o la de otros expertos, y es muy precisa. Sin embargo, no podemos garantizar su exactitud y podría cambiar sin previo aviso.  
[www.sherwin.com.mx](http://www.sherwin.com.mx)



**Industria  
Protective  
&  
Marine  
Coatings**



# CHEMICAL & MOISTURE ENAMEL LINEA B69

Rev. 08-2011

## INFORMACION DEL PRODUCTO

DESCRIPCION DEL PRODUCTO	USOS RECOMENDADOS															
<p><b>EL C&amp;M ENAMEL</b> es un Esmalte industrial formulado a base de resina de caucho clorado que proporciona una película impermeabilizante con excelente resistencia a la humedad (inmersión) y protección a derrames, salpicaduras y/o vapores de productos químicos expuestos a ambientes corrosivos y húmedos. Es un esmalte de rápido secado, en donde se requiera retoques en tiempos cortos de mantenimiento.</p>	<p>Para uso en aplicaciones en ambientes industriales y marinos sobre superficies metálicas, concreto y fibra de vidrio debidamente preparadas, donde se requiera resistencia a la humedad y químicos, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantas de alimentos y bebidas tales como: cervecerías y embotelladoras.</li> <li>• Fábricas de papel o productos químicos: fertilizantes y empacadoras.</li> <li>• Lavanderías, tintorerías, duchas, etc.</li> <li>• Estructuras expuestas en humedad o sumergidas en agua dulce o salada como: enfriadores, cuartos fríos, cisternas, parques acuáticos.</li> <li>• Interior de tanques de almacenamiento de agua dulce o tratada.</li> <li>• En aplicaciones marinas como estructuras metálicas, obra muerta tales como superestructuras de barcos, barandales, etc.</li> </ul>															
CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO	CARACTERISTICAS DE DESEMPEÑO															
<p><b>Acabado:</b> Satinado</p> <p><b>Color:</b> Gris, Blanco, Amarillo, Negro y Azul.</p> <p><b>Sólidos en Volumen:</b> 35 ± 2 %</p> <p><b>Sólidos en Peso:</b> 60 ± 2 %</p> <p><b>VOC (sin reducir):</b> 5.9 lbs/gal.</p> <p><b>Espesor de Aplicación Recomendado:</b></p> <table border="1" data-bbox="178 1279 715 1352"> <thead> <tr> <th></th> <th>Mínimo</th> <th>Máximo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Espesor húmedo (mils):</b></td> <td>6.0</td> <td>7.0</td> </tr> <tr> <td><b>Espesor seco (mils)</b></td> <td>2.0</td> <td>2.5</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Rendimiento :</b> 20 – 26 m<sup>2</sup>/gal.</p> <p><b>Rendimiento teórico @ 1 mils de eps:</b> 52 m<sup>2</sup>/gal.</p> <p><small>Nota: Las aplicaciones con brocha o rodillo podrían requerir capas múltiples para lograr el máximo espesor de película y uniformidad en la apariencia. Ver recomendaciones de sistemas en Pág. 2.</small></p> <p><b>Tiempo de Secado a 25°C y 50% RH</b></p> <table border="1" data-bbox="178 1503 715 1592"> <tbody> <tr> <td><b>Al Tacto:</b></td> <td>15 min.</td> </tr> <tr> <td><b>Manipular:</b></td> <td>1 - 2 horas</td> </tr> <tr> <td><b>Retocar:</b></td> <td>Pistola 20 min. Brocha y Rodillo: 4 hrs mínimo.</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>Los tiempos de secado dependen de la temperatura, la humedad relativa y el espesor de película.</small></p> <p><small>La aplicación del recubrimiento por arriba del máximo o por debajo del mínimo espesor de aplicación recomendado podría afectar adversamente el desempeño del recubrimiento</small></p> <p><b>Vida en almacén:</b> 36 meses, sin abrir de 15°C (59°F) a 38°C (100°F).</p> <p><b>Reductor/Limpieza:</b> Industrial Reducer R2K4</p>		Mínimo	Máximo	<b>Espesor húmedo (mils):</b>	6.0	7.0	<b>Espesor seco (mils)</b>	2.0	2.5	<b>Al Tacto:</b>	15 min.	<b>Manipular:</b>	1 - 2 horas	<b>Retocar:</b>	Pistola 20 min. Brocha y Rodillo: 4 hrs mínimo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso interior o exterior.</li> <li>• Excelente resistencia a la humedad (inmersión).</li> <li>• Excelente resistencia a la formación de hongos y moho.</li> <li>• Alta resistencia a químicos, tales como: álcalis y ácidos concentrados y diluidos.</li> <li>• Permite retoques en donde se requiera tiempos cortos de mantenimiento.</li> <li>• Alta dureza y flexibilidad.</li> <li>• Excelente adhesión a diferentes tipos de superficie.</li> <li>• No se recomienda para la exposición de solventes Cetónicos, aromáticos o contacto directo con grasas (animales, vegetales).</li> <li>• Resistencia al calor seco: 65°C ( 150°F).</li> <li>• Se puede aplicar directamente sobre superficies de concreto y Fibra de Vidrio.</li> <li>• Libre de Plomo y Mercurio</li> </ul>
	Mínimo	Máximo														
<b>Espesor húmedo (mils):</b>	6.0	7.0														
<b>Espesor seco (mils)</b>	2.0	2.5														
<b>Al Tacto:</b>	15 min.															
<b>Manipular:</b>	1 - 2 horas															
<b>Retocar:</b>	Pistola 20 min. Brocha y Rodillo: 4 hrs mínimo.															

Sherwin Williams de Centro América S.A. de C.V.  
Bajo Licencia de The Sherwin Williams Company Cleveland, Ohio, Propietaria de las marcas registradas



**Industria  
Protective  
&  
Marine  
Coatings**



# CHEMICAL & MOISTURE ENAMEL LINEA B69

## INFORMACION DEL PRODUCTO

SISTEMAS RECOMENDADOS	PREPARACION DE SUPERFICIE																																													
<p><b>SERVICIO INMERSION.</b>  <b>Hierro, Acero. Sistema Caucho Clorado</b>            1 mano. C&amp;M Primer @ 2.0 – 2.5 mils eps/mano            2 manos C&amp;M Enamel @2.0 – 2.5 mils eps/mano.</p> <p><b>Concreto.</b>            2-3 manos C&amp;M Enamel @2.0 – 2.5 mils eps/mano.</p> <p><b>SERVICIO ATMOSFERICO.</b>  <b>Hierro, Acero. Sistema Caucho clorado</b>            1 mano. C&amp;M Primer @ 2.0 – 2.5 mils eps/mano            2 manos C&amp;M Enamel @2.0 – 2.5 mils eps/mano.</p> <p><b>Hierro, Acero. Primario Universal.</b>            1-2 manos Kem Kromik Universal Primer@ 3.0 – 4.0 mils eps/mano            2 manos C&amp;M Enamel @2.0 – 2.5 mils eps/mano.</p> <p><b>Aluminio, galvanizado. Primario Promotor</b>            1 mano. Wash Primer @ 0.5 – 1.0 mils eps/mano            2 manos C&amp;M Enamel @2.0 – 2.5 mils eps/mano.</p> <p><b>Concreto.</b>            2 manos C&amp;M Enamel @2.0 – 2.5 mils eps/mano.</p> <p><b>Fibra de Vidrio.</b>            2 manos C&amp;M Enamel @2.0 – 2.5 mils eps/mano.</p> <p>Los sistemas enlistados son representativos del uso del producto. Otros sistemas podrían ser apropiados.</p>	<p>La superficie debe de estar limpia, seca y en buenas condiciones. Remueva todo el aceite, polvo, grasa, suciedad, óxido suelto, y demás material extraño, para asegurar una buena adherencia. Refiérase al boletín de aplicación del producto para una información detallada de preparación de la superficie.</p> <p>Preparación mínima recomendada de la superficie:</p> <p>Hierro y acero :            (Inmersión) SSPC-SP10 / NACE 2.            (Atmosférico). SSPC-SP2/SP3.</p> <p>Concreto:            (inmersión). SSPC-SP13/NACE 6            (atmosférico) SSPC-SP13/NACE 6</p> <p>Galvanizado y Aluminio: SSPC-SP1.            Fibra de Vidrio SSPC-SP1.</p> <p><b>Preparación de Superficie Estándar</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Condición de la Superficie</th> <th>ISO 8501-1 B57079-A1</th> <th>STD Saeco SISO55900</th> <th>SSPC</th> <th>NACE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Metal Blanco</td> <td>Sa 3</td> <td>Sa 3</td> <td>SP 5</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Metal casi Blanco</td> <td>Sa 2.5</td> <td>Sa 2.5</td> <td>SP 10</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Chorro a Grn comercial</td> <td>Sa 2</td> <td>Sa 2</td> <td>SP 6</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Chorro Grado Brush-off</td> <td>Sa 1</td> <td>Sa 1</td> <td>SP 7</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Limpieza con herramienta manual</td> <td>C St 2</td> <td>C St 2</td> <td>SP 2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Limpieza con herramienta mecánica</td> <td>D St 2</td> <td>D St 2</td> <td>SP 2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Oxidado</td> <td>C St 3</td> <td>C St 3</td> <td>SP 3</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Picado y oxidado</td> <td>D St 3</td> <td>D St 3</td> <td>SP 3</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Condición de la Superficie	ISO 8501-1 B57079-A1	STD Saeco SISO55900	SSPC	NACE	Metal Blanco	Sa 3	Sa 3	SP 5	1	Metal casi Blanco	Sa 2.5	Sa 2.5	SP 10	2	Chorro a Grn comercial	Sa 2	Sa 2	SP 6	3	Chorro Grado Brush-off	Sa 1	Sa 1	SP 7	4	Limpieza con herramienta manual	C St 2	C St 2	SP 2	-	Limpieza con herramienta mecánica	D St 2	D St 2	SP 2	-	Oxidado	C St 3	C St 3	SP 3	-	Picado y oxidado	D St 3	D St 3	SP 3	-
Condición de la Superficie	ISO 8501-1 B57079-A1	STD Saeco SISO55900	SSPC	NACE																																										
Metal Blanco	Sa 3	Sa 3	SP 5	1																																										
Metal casi Blanco	Sa 2.5	Sa 2.5	SP 10	2																																										
Chorro a Grn comercial	Sa 2	Sa 2	SP 6	3																																										
Chorro Grado Brush-off	Sa 1	Sa 1	SP 7	4																																										
Limpieza con herramienta manual	C St 2	C St 2	SP 2	-																																										
Limpieza con herramienta mecánica	D St 2	D St 2	SP 2	-																																										
Oxidado	C St 3	C St 3	SP 3	-																																										
Picado y oxidado	D St 3	D St 3	SP 3	-																																										
	<b>ENTINTADO</b>																																													
	NO ENTINTE.																																													
	<b>CONDICIONES DE APLICACIÓN</b>																																													
	<p>Temperatura: 15°C (59°F) mínimo / 38°C (100°F) máx. aire, superficie y material: al menos 3°C (5°F) por arriba del punto de rocío.</p> <p>Humedad Relativa: 85% máx.</p> <p>Refiérase al Boletín de aplicación del producto para información mas detallada..</p>																																													
<b>RENUNCIA</b>	<b>PRESENTACION</b>																																													
La información y recomendaciones que figuran en ficha de datos de este producto están basadas en pruebas realizadas por ó en nombre de la empresa Sherwin-Williams. Esta información y las recomendaciones expuestas en este documento están sujetas a cambios y corresponden al producto ofrecido en el momento de la publicación. Consulte a su representante de Sherwin-Williams, para obtener la mas reciente información del producto: Aplicación y Boletín.	<p>Empaque: Galón</p> <p>Peso / galón: 11.07 lbs</p>																																													

Sherwin Williams de Centro América S.A. de C.V.  
 Bajo Licencia de The Sherwin Williams Company Cleveland, Ohio, Propietaria de las marcas registradas



**Industria  
Protective  
&  
Marine  
Coatings**



# CHEMICAL & MOISTURE ENAMEL LINEA B69

## BOLETIN DE APLICACION

PREPARACION DE SUPERFICIE	CONDICIONES DE APLICACIÓN																				
<p>El área a pintar debe estar limpia y seca, libre de aceite, grasa u óxido y demás material extraño para asegurar una adherencia adecuada.</p> <p><b>HIERRO o ACERO (Servicio Atmosférico).</b> Remueva todo el aceite y grasa de la superficie, limpiando con solvente (SSPC-SP1). La preparación mínima de la superficie es la limpieza manual mecánica (SSPC-SP2/SP3). Para mayor durabilidad deberá limpiarse la superficie de acuerdo a SSPC-SP8 (Dual Etch W4K263) para eliminar óxido. Para un mejor desempeño utilizar limpieza a chorro de arena hasta obtener un perfil de 2 mils de acuerdo con SSPC-SP5/SP6/SP7/SP10. Aplique primario el mismo día que se limpie o antes que la oxidación superficial ocurra.</p>	<p>Temperatura: 15°C (59°F) mínimo / 38°C (100°F) máx. aire, superficie y material: al menos 3°C (5°F) por arriba del punto de rocío.</p> <p>Humedad Relativa: 85% máx.</p> <p>Refiérase al Boletín de aplicación del producto para información mas detallada..</p>																				
<p><b>HIERRO Ó ACERO (Servicio de Inmersión)</b> Remueva todo el aceite, y grasa de la superficie limpiando con solvente de acuerdo con SSPC-SP1. La preparación mínima de la superficie es limpiando a chorro metal casi blanco de acuerdo con SSPC-SP10. Limpie a chorro todas las superficies utilizando un abrasivo agudo, angular para un perfil óptimo de la superficie (2-3 mils). Aplique primario en cualquier acero desnudo el mismo día que se haya limpiado o antes de que la oxidación inmediata ocurra.</p> <p><b>GALVANIZADO y ALUMINIO</b> Remueva todo el aceite, grasa, suciedad, óxido y demás material extraño limpiando con solvente (SSPC-SP1) de preferencia utilizar Thinner R7K203 ó R7K128. La oxidación de aluminio requiere un mínimo de limpieza con herramienta manual de acuerdo con SSPC-SP2, Aplique el promotor de adhesión el mismo día que se limpió o antes que la oxidación superficial ocurra.</p> <p><b>CONCRETO.</b> Las superficies deben estar limpias, secas, sanas y ofrecer un perfil suficiente para lograr una adherencia adecuada. El curado mínimo del sustrato es de 28 días a 75°F (24°C). Remueva todos los compuestos de curado, sales, eflorescencia, lechada, y demás materia extraña mediante la limpieza a chorro de arena, chorro de abrasivo, escarificación mecánica o por medios químicos adecuados, tales como mordentado con ácido muriático, refiérase al ASTM D4260. Enjuague completamente para lograr un pH final entre 6.0 y 10.0. Deje secar completamente antes de recubrir.</p> <p><b>Servicio de Inmersión:</b> Para la preparación de superficie, referirse a SSPC-SP13/NACE 6, seccion 4.3.1 o 1.3.2 o ICR 03732, CSP 2-3.</p> <p><b>Siempre siga los métodos ASTM enlistados a continuación:</b> Práctica Estandar para Limpiar Concreto ASTM D4258. Práctica Estandar para Abrasión de Concreto ASTM D4259. Práctica Estandar para Mordentar Concreto ASTM D4260. Método de Hoja de Plástico para revisar la Humedad en el Concreto ASTM F1869. Medida de la Transmisión de vapor de Agua. SSPC-SP 13/NACE 6 Preparación de la superficie de Concreto.</p> <p><b>SUPERFICIES PREVIAMENTE PINTADAS</b> Si está en buenas condiciones, limpie la superficie de toda materia extraña. Los recubrimientos y superficies lisos, duros o brillantes deben de ser opacados lijando la superficie. Aplique en una área de prueba dejando que seque la pintura durante una semana antes de probar la adherencia. Si la adherencia es pobre, o si éste producto ataca el acabado previo, podría ser necesario remover la capa previa. Si la pintura se desprende elimine la pintura antigua y limpie la superficie hasta el sustrato y trate como una superficie nueva.</p>	<p style="text-align: center;"><b>HERRAMIENTAS DE APLICACION</b></p> <p>La siguiente es una guía. Se podrían necesitar cambios en las presiones y tamaño de las boquillas para lograr características de aspersión adecuadas. Siempre purgue el equipo de aspersión antes de usar con el reductor que se menciona. Cualquier reducción debe ser compatible con las condiciones ambientales y de aplicación existentes.</p> <p><b>Reductor / Limpieza: Reductor Industrial R2K4.</b> El uso de cualquier otro solvente que no sea el recomendado afectará el desempeño o el cumplimiento del producto para el servicio para el que fue diseñado.</p> <p><b>Pistola Convencional</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Pistola</td> <td>HVLP / Gravedad o equivalente.</td> </tr> <tr> <td>Boquilla</td> <td>1.3 - 1.5 mm.</td> </tr> <tr> <td>Presión de Atomización</td> <td>6 - 12 psi.</td> </tr> <tr> <td>Presión de Fluido</td> <td>35 - 45 psi.</td> </tr> <tr> <td>Reducción</td> <td>la que se necesite hasta un 25% por Vol con Reductor Industrial R2K4.</td> </tr> </table> <p><b>Aspersión sin aire (Airless)</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Pistola</td> <td>Graco ó DeVilbiss MBC-510.</td> </tr> <tr> <td>Presión</td> <td>3000 psi min.</td> </tr> <tr> <td>Manguera</td> <td>1/4" - 3/8" ID (6.35 - 9.52 mm).</td> </tr> <tr> <td>Boquilla</td> <td>0.017"-0.021" (0.431 - 0.482 mm).</td> </tr> <tr> <td>Reducción</td> <td>la que se necesite hasta un 10% por Vol con Reductor Industrial R2K4.</td> </tr> </table> <p><b>Brocha:</b></p> <p>Reducción: Cerdas naturales no se recomienda. Si es necesario hasta un máximo de 10% en vol. con Reductor Industrial R2K4.</p> <p><b>Rodillo</b></p> <p>Reducción: Felpa 3/8" (corazón fenólico) No se recomienda. Si es necesario hasta un máx. de 10% en vol. con Reductor Industrial R2K4.</p> <p>Si el equipo de aplicación en específico listado arriba no esta disponible, se puede sustituir con equipo equivalente.</p>	Pistola	HVLP / Gravedad o equivalente.	Boquilla	1.3 - 1.5 mm.	Presión de Atomización	6 - 12 psi.	Presión de Fluido	35 - 45 psi.	Reducción	la que se necesite hasta un 25% por Vol con Reductor Industrial R2K4.	Pistola	Graco ó DeVilbiss MBC-510.	Presión	3000 psi min.	Manguera	1/4" - 3/8" ID (6.35 - 9.52 mm).	Boquilla	0.017"-0.021" (0.431 - 0.482 mm).	Reducción	la que se necesite hasta un 10% por Vol con Reductor Industrial R2K4.
Pistola	HVLP / Gravedad o equivalente.																				
Boquilla	1.3 - 1.5 mm.																				
Presión de Atomización	6 - 12 psi.																				
Presión de Fluido	35 - 45 psi.																				
Reducción	la que se necesite hasta un 25% por Vol con Reductor Industrial R2K4.																				
Pistola	Graco ó DeVilbiss MBC-510.																				
Presión	3000 psi min.																				
Manguera	1/4" - 3/8" ID (6.35 - 9.52 mm).																				
Boquilla	0.017"-0.021" (0.431 - 0.482 mm).																				
Reducción	la que se necesite hasta un 10% por Vol con Reductor Industrial R2K4.																				



**Industria  
Protective  
&  
Marine  
Coatings**



# CHEMICAL & MOISTURE ENAMEL LINEA B69

## BOLETIN DE APLICACION

PROCEDIMIENTOS DE APLICACIÓN	TIPS DE DESEMPEÑO															
<p>La preparación de superficie debe ser completada como se indica en la página de Boletín de Aplicación.</p> <p>Si la superficie se encuentra previamente pintada, verificar las condiciones de la pintura, ya que de encontrarse en mal estado, deberá removerse totalmente.</p> <p>Agite manual o mecánicamente el producto antes de usarlo asegurándose que no quede ningún sedimento en el fondo del recipiente. Al diluir con solvente, mezclarlo solamente después de haberlo agitado y aplicarla de acuerdo a los espesores de película recomendados.</p> <p><b>Espesor de Aplicación Recomendado:</b></p> <table border="1" data-bbox="178 891 718 958"> <thead> <tr> <th></th> <th>Mínimo</th> <th>Máximo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Espesor húmedo (mils):</td> <td>6.0</td> <td>7.0</td> </tr> <tr> <td>Espesor seco (mils)</td> <td>2.0</td> <td>2.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Rendimiento : 20 – 26 m<sup>2</sup>/gal.</p> <p>Rendimiento teórico @ 1 mils de eps: 52 m<sup>2</sup>/gal.</p> <p>Nota: Las aplicaciones con brocha o rodillo podrían requerir capas múltiples para lograr el máximo espesor de película y uniformidad en la apariencia. Ver recomendaciones de sistemas en Pág. 2.</p> <p><b>Tiempo de Secado a 25°C y 50% RH</b></p> <table border="1" data-bbox="178 1137 718 1220"> <tbody> <tr> <td>Al Tacto:</td> <td>15 min.</td> </tr> <tr> <td>Manipular:</td> <td>1 - 2 horas</td> </tr> <tr> <td>Retocar:</td> <td>Pistola 20 min. Brocha y Rodillo: 4 hrs min.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Los tiempos de secado dependen de la temperatura, la humedad relativa y el espesor de película.</p> <p>La aplicación del recubrimiento por arriba del máximo o por debajo del mínimo espesor de aplicación recomendado podría afectar adversamente el desempeño del recubrimiento</p>		Mínimo	Máximo	Espesor húmedo (mils):	6.0	7.0	Espesor seco (mils)	2.0	2.5	Al Tacto:	15 min.	Manipular:	1 - 2 horas	Retocar:	Pistola 20 min. Brocha y Rodillo: 4 hrs min.	<p>Recubra en franjas todas las grietas, soldaduras y ángulos agudos para prevenir una falla prematura en estas áreas.</p> <p>Cuando utilice la aplicación por aspersión, traslape un 50% con cada pasada de la pistola para evitar puntos de alfiler, áreas desnudas, y pequeños orificios. Si es necesario, aplique en forma cruzada en ángulo recto.</p> <p>El rendimiento se calcula en base al volumen de sólidos y no incluye el factor de pérdida en la aplicación debido al perfil de la superficie, rugosidad o porosidad de la superficie, la habilidad y técnica del aplicador, método de aplicación, varias irregularidades de la superficie, pérdida de material durante la mezcla, derrames, sobre adelgazamiento, condiciones climáticas, y excesivo espesor de la película.</p> <p>La reducción excesiva del material puede afectar el espesor de la película, la apariencia y la adherencia.</p> <p>Para prevenir el bloqueo del equipo de aspersión, limpie el equipo antes de usar o antes de un período de paro prolongado con el solvente Reductor Industrial R2K4.</p> <p>Refiérase a la hoja de información del Producto para características y propiedades de desempeño adicionales.</p>
	Mínimo	Máximo														
Espesor húmedo (mils):	6.0	7.0														
Espesor seco (mils)	2.0	2.5														
Al Tacto:	15 min.															
Manipular:	1 - 2 horas															
Retocar:	Pistola 20 min. Brocha y Rodillo: 4 hrs min.															
<p align="center"><b>INSTRUCCIONES DE LIMPIEZA</b></p>	<p align="center"><b>PRECAUCIONES DE SEGURIDAD</b></p>															
<p>Limpie los derrames y salpicaduras inmediatamente con el Reductor R2K4. Limpie las herramientas inmediatamente después de usar con el Reductor R2K4. Siga las recomendaciones de seguridad del fabricante cuando utilice cualquier solvente.</p>	<p>Refiérase a la hoja MSDS (hoja de seguridad) antes de usar. La Información técnica e instrucciones publicadas están sujetas a cambio sin previo aviso. Contacte a su representante Sherwin-Williams para mayor información técnica e instrucciones.</p>															
<p align="center"><b>RENUNCIA</b></p>																
<p>La información y recomendaciones que figuran en ficha de datos de este producto están basadas en pruebas realizadas por ó en nombre de la empresa Sherwin-Williams. Esta información y las recomendaciones expuestas en este documento están sujetas a cambios y corresponden al producto ofrecido en el momento de la publicación. Consulte a su representante de Sherwin-Williams, para obtener la mas reciente información del producto: Aplicación y Boletín.</p>																

## 2. EQUIPO Y UTENSILIOS

### Qué se espera alcanzar:

- Permitir un mantenimiento y una limpieza adecuada
- Funcionar de conformidad con el uso al que está destinado
- Facilitar unas buenas prácticas de higiene, incluida la vigilancia.

### Acciones necesarias:

- ❖ Los utensilios de cocina con los que cuenta el laboratorio de alimentos, son de materiales que corroen, absorben y poco o nada resistentes, pudiendo ser una opción cambiar a material como el acero inoxidable, pero sabiendo que tiene un alto costo este tipo de material y que los cambios serán paulatinos, debido a ello, se puede comenzar a cambiar por ejemplo: todas las tablas de manera a por lo menos a tablas plásticas.
- ❖ Diseñar un programa de mantenimiento preventivo, a fin de asegurar el correcto funcionamiento de todos los equipos: refrigeradoras, estufas, licuadora, potenciómetros etc. Para que siempre estén se encuentren en las condiciones deseadas durante las prácticas impartidas en dicho laboratorio. Además de prevenir el acumulo de equipos en desuso dentro del laboratorio como ocurre actualmente.
- ❖ Monitorear el funcionamiento eficaz de todos los utensilios y los equipos utilizados dentro del laboratorio, para conocer si están funcionando como se espera y desea. Debiéndose anotar en el registro de revisión y mantenimiento de equipo. Siguiendo fechas estipulas según programación.





### 3. PERSONAL

#### Qué se espera alcanzar:

Asegurar que quienes tienen contacto directo o indirecto con los alimentos no tengan probabilidades de contaminar los productos alimenticios:

- Manteniendo un grado apropiado de aseo personal
- Comportándose y actuando de manera adecuada dentro del Laboratorio de Alimentos.

#### Acciones necesarias:

- ❖ Todos los estudiantes que realicen prácticas dentro del laboratorio, todo el personal de limpieza, catedráticos y/o personal administrativo y visitantes tendrán derecho a ingresar al Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de C.C.Q.Q y Farmacia, llevan colocado el cubre cabezas o cofia colocada de manera que cubra toda la cabeza/orejas y que no quede cabello de fuera, bata blanca, limpia y abotonada, zapatos bajos y cerrados.
- ❖ No se permitirá el ingreso al Laboratorio cuando: usen pestañas postizas, maquillaje en rostro, esmalte de uñas y uñas largas, joyas como: anillos, aretes, cadenas, relojes y pulseras,
- ❖ Al ingresar al laboratorio lo primero que se deberá realizar es, el buen lavado de manos como lo indica la figura 1, lavado de manos. Se utilizar la misma técnica en lavado de manos cada vez que sea necesario para evitar contaminación en los alimentos, pudiendo ser: después de ir al baño, tocarse la nariz, estornudar etc. El jabón a utilizar para el lavado de manos deberá ser antibacterial y de preferencia no contendrá olor.
- ❖ Si el estudiante o el manipulador de alimentos presenta una cortada en manos, deberá colocarse guantes desechables y deberán cambiarse cada vez que se ensucien o rompan, además deberán descartarse diariamente.
- ❖ Cada vez que se desea utilizar las instalaciones sanitarias del edificio y se estén realizando prácticas dentro del Laboratorio, se deberá dejar las batas en los colgadores de batas, para evitar la contaminación de las mismas.
- ❖ Cada inicio de semestre se solicitará a las alumnas tarjeta de salud o certificado médico y tarjeta de pulmones, constando que posee una buena condición de salud. Aplicando dichas condiciones para todo aquel que ingrese a las instalaciones que ocupa el Laboratorio de Alimentos.

- ❖ No se permitirá el ingreso al laboratorio si se sabe o sospecha que padece o son portadoras de alguna enfermedad que eventualmente pueda transmitirse por medio de los alimentos.
- ❖ Deberá crearse un programa de capacitaciones para: alumnos, catedráticos o personal administrativo que utiliza el laboratorio y personal de limpieza. Dicho programa deberá contar con temas relacionados con las Buenas Prácticas de Manufactura con un enfoque diferente para cada grupo, cada capacitación impartida deberá evaluarse para asegurarse que si asido captada la información y deberá ser actualizado periódicamente.
- ❖ No se permitirá el ingreso de comida que no sea para usos de práctica al laboratorio de alimentos, ni el almacenamiento de loncheras o calentamiento en microondas de alimentos.
- ❖ Únicamente ingresaran al Laboratorio personas que cuenten con la autorización debida.



Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de C.C.Q.Q. y Farmacia	Página 1 de 1
Área: Personal	Código: 3-01
Título: Registro de control de capacitaciones al personal	

LUGAR, FECHA Y HORA \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL CAPACITADOR \_\_\_\_\_

NOMBRE DE LA CAPACITACION \_\_\_\_\_

Nombre del personal	Puesto que ocupa	Participación		Punteo de Evaluación	Observaciones
		Sí	No		

Responsable \_\_\_\_\_



<b>Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de C.C.Q.Q. y Farmacia</b>		<b>Página 1 de 1</b>
<b>Área: Personal</b>		<b>Código: 3-02</b>
<b>Título: Registro de ingreso al Laboratorio</b>		

Fecha	Hora	Nombre	Empleado	Estudiante	Visitante	Uniforme completo		Cumplimiento de condiciones de ingreso		Observaciones
						Si	No	Si	No	

Responsable: \_\_\_\_\_



Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de C.C.Q.Q. y Farmacia															Página 1 de 1	
Área: Personal															Código: 3-03	
Título: Registro de supervisión de personal dentro del Laboratorio																

Nombre	Cubre bocas		Cubre cabezas		Bata		Guantes		Botas		Apariencia limpia		Uñas limpias y recortadas		Comportamiento adecuado		Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	

Responsable: \_\_\_\_\_

## 4. CONTROL EN EL PROCESO Y EN LA PRODUCCIÓN

### Qué se espera alcanzar:

- Garantizar la buena selección de los alimentos y sus ingredientes con el fin de separar todo material que manifieste no sea apto para el consumo humano.
- Adoptar prácticas y medidas que permitan asegurar la producción de alimentos en condiciones de higiene apropiadas.
- Reducir la probabilidad de que se origine un peligro que pueda afectar la inocuidad de los alimentos preparados en el Laboratorio de alimentos.

### Acciones necesarias:

- ❖ Detallar los criterios de aceptación de todas las materias prima a utilizarse en cada práctica realizada en Laboratorio de alimentos.
- ❖ Registrar la recepción de materia prima, el peso de producto terminado, con el fin de mostrar que se deben mantener controles para cumplir estándares.
- ❖ Durante producción se deberá registrarse por lo menos pH y Temperatura.
- ❖ Garantizar que todas las superficies, utensilios y equipo que entre en contacto con el alimento se encuentre limpio y desinfectado para evitar contaminación en algunos de los procesos de transformación.
- ❖ Se deberá designar un color específico para todos los utensilios de limpieza por ejemplo: para las superficies como las mesas color rojo, las estufas color azul, las refrigeradoras color verde, etc., para evitar la contaminación cruzada.
- ❖ El agua potable en el país debe de cumplir la norma COGUANOR 29,001:99 y realizarle análisis microbiológico y físico-químico por lo menos dos veces al año para que pueda ser utilizada en el laboratorio (para lavar o desinfectar alimentos, equipos, superficies y utensilios).
- ❖ Antes de iniciar cualquier tipo de práctica en el laboratorio deberá verificarse los niveles de cloro en el agua, debido a que no se cuenta con depósito propio de agua para el Laboratorio solo será con fines prácticos, pero en el momento que se cuente con uno propio deberá regularse.
- ❖ Cuando se realicen prácticas de envasado, los recipientes deben revisarse antes del uso, para asegurar de que se encuentren en buen estado, limpios y desinfectados. Cuando los envases sean de reutilización estos de deberán

inspeccionarse y tratarse inmediatamente de manera de esterilizarlos antes del uso. Recordar que en la zona de envasado o llenado solo deberán permanecer los recipientes necesarios.

- ❖ Durante el proceso deberá estarse registrando y mantener dichos registros durante un periodo superior al de la duración de la vida útil del alimentos.











Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de C.C.Q.Q. y Farmacia											Página 1 de 1			
Área: Producción											Código: 4-05			
Título: Registro de instalaciones antes de iniciar producción														

Fecha y Hora \_\_\_\_\_

Bote de basura vacío, tapado y limpio		Mesas de trabajo limpias y desinfectadas		Lámparas limpias y cubiertas		Cocinetas limpias, desinfectadas y ordenadas		Techos sin condensaciones		Ventanas limpias		Equipo y utensilios limpios, desinfectados y ordenados	
Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No

Observaciones \_\_\_\_\_

Responsable: \_\_\_\_\_



Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de C.C.Q.Q. y Farmacia	Página 1 de 1
Área: Producción	Código: 4-06
Título: Registro de acciones correctivas	

Fecha	Hora	Acción Correctiva	Tomada por:	Ejecutada por:	Costo de Acción	Observaciones

Responsable: \_\_\_\_\_



<b>Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de C.C.Q.Q. y Farmacia</b>		<b>Página 1 de 1</b>
<b>Area: Producción</b>		<b>Código: 4-07</b>
<b>Título: Registro de limpieza de superficies, utensilios y equipo en contacto</b>		

Fecha	Hora	Encargado	Color del equipo de limpieza	Equipo/ superficie/utensilios	Agente limpiador	Dosificación	Observaciones

Responsable: \_\_\_\_\_



<b>Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de C.C.Q. y Farmacia</b>	<b>Página 1 de 1</b>
<b>Área: Producción</b>	<b>Código: 4-08</b>
<b>Título: Registro de desinfección de superficies, utensilios y equipo en contacto</b>	

Fecha	Hora	Encargado	Color del equipo de limpieza	Equipo/ superficie/utensilios	Agente desinfectante	Dosificación	Observaciones

Responsable: \_\_\_\_\_



Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de C.C.Q.Q. y Farmacia	Página 1 de 1
Area: Producción	Código: 4-09
Título: Registro de Resultados Microbiológicos y Fisicoquímicos del agua	

FECHA	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO			ANÁLISIS FISICOQUÍMICO										
	Coliformes totales	Coliformes fecales	E. coli	Dureza total	Potencial de hidrógeno	Sólidos totales disueltos	Sulfato	Aluminio	Cloruros	Cloro residual libre	Calcio	Cinc	Cobre	Magnesio

Responsable: \_\_\_\_\_

## 5. ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN

### Qué se espera alcanzar:

- Permitir proteger con eficacia los alimentos de la contaminación durante el almacenamiento.
- Permitir un mantenimiento y una limpieza adecuada.
- Evitar el acceso y el anidamiento de plagas.
- Reducir al mínimo el deterioro de los alimentos.

### Acciones necesarias:

- ❖ Designar áreas de almacenamiento de materia prima y producto terminado, para evitar contaminación, por ejemplo: si necesitara almacenamiento en frío previo al proceso o después del proceso, designar refrigeradora para materia prima y otra para producto terminado. Y se deberá monitorearse y registrarse la temperatura en refrigeradora.
- ❖ En el caso que no necesite tenerse en frío, se tendrán que crear tarimas de por lo menos 1.5 cm. Sobre el piso, adecuadamente organizadas.
- ❖ Cuando se compre en cantidades grandes de materia prima siempre utilizar el método Sistema Primeras Entradas Primeras Salidas (PEPS), para evitar que la materia prima cumpla con la fecha de vencimiento.
- ❖ Fuera del laboratorio almacenar agentes químicos recordando que estos deben de estar: todas las sustancias tóxicas usadas en la planta deben de estar rotuladas y tienen que tener instrucciones de uso, los agentes limpiadores, desinfectantes, lubricantes y pesticidas son rotulados y almacenados en el área designada fuera de la planta, el área de almacenamiento de los productos tóxicos debe permanecer cerrada e ingresar únicamente personal autorizado, revisar periódicamente que el material de empaque de los productos tóxicos se mantengan en buen estado, colocar en el área de almacenamientos los productos tóxicos dependiendo del nivel de toxicidad (arriba los menos tóxicos y abajo los más tóxicos), el área de almacenamiento los productos tóxicos dependiendo de su estado físico (arriba los polvos y abajo los líquidos).



<b>Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de C.C.Q.Q. y Farmacia</b>		<b>Página 1 de 1</b>
<b>Área: Almacenamiento</b>		<b>Código: 5-01</b>
<b>Título: Registro de Manejo de productos tóxicos en bodega</b>		

Nombre del producto	Rotulado		Instructivo de uso		Material de empaque en buen estado		Bodega permanece cerrada		Personal autorizado		Ubicación de producto adecuada		Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	

Responsable: \_\_\_\_\_



Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Facultad de C.C.Q.Q. y Farmacia Página 1 de 1

Área: Almacenamiento Código: 5-02

Título: Registro de recepción y facturación de agentes químicos

Fecha	Hora	Encargado	Quien recibe	Producto que recibe	No. de registro	Proveedor	Observaciones

Responsable: \_\_\_\_\_

## BIBLIOGRAFÍA

1. ARQHYS, A. (2010). *Cocinas idustriales acero inoxidable*. Recuperado el 28 de 8 de 2012, de <http://www.arqhys.com/fotos/cocinas-industriales-acero-inoxidable.html>
2. Canal, M. (2007). Control de calidad: Buenas Prácticas de Manufactura: El eslabón inicial en la cadena de la calidad. (Versión Electrónica). Consultado 29 de octubre del 2010
3. CODEX ALIMENTARIUS. (2003). Textos Básicos de higiene, Requisitos Generales Higiene de los Alimentos). Tercera edición. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Organización mundial de la salud.
4. Flores Ramón, J. (1 de mayo de 2011). *Aplicacion de las BPM*. Recuperado el 22 de 8 de 2012, de [http://infobpm.blogspot.com/2011\\_05\\_01\\_archive.html](http://infobpm.blogspot.com/2011_05_01_archive.html)
5. HomEnjoy. (1 de mayo de 2010). Recuperado el 30 de agosto de 2012, de [http://home-enjoy.blogspot.com/2010\\_05\\_01\\_archive.html](http://home-enjoy.blogspot.com/2010_05_01_archive.html)
6. MAGA. (29 de julio de 2005). *Reglamento sanitario de Hidrobiológicos*. Recuperado el 10 de octubre de 2012, de [faolex.fao.org/docs/pdf/gua68478.pdf](http://faolex.fao.org/docs/pdf/gua68478.pdf)
7. Montenegro, L. (2008). Guía sobre las buenas prácticas de manufactura durante la recepción de materia prima en el servicio de alimentación hospitalario. Memoria para optar al Título de Maestría en Gestión de Calidad con Especialidad en Inocuidad de Alimentos, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
8. MSPAS. (2003). *fábricas de embutidos y productos cárnicos* . Recuperado el 11 de octubre de 2012, de [psynmi.org/portal.mspas.gob.gt/.../normativas/nt-002-2003.pdf](http://psynmi.org/portal.mspas.gob.gt/.../normativas/nt-002-2003.pdf)
9. Muguruza, N. (2008). Manual de buenas prácticas de manipulación de alimentos para Restaurantes y servicios afines. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. Perú.
10. Norma Técnica Guatemalteca, C. N. (2005). *Sistema de Gestión de Inocuidad de Alimentos - Requisitos para todo, organización en la cadena alimentaria*. Comisión Guatemalteca de Normas, Ministerio de Economía .
11. Normas, C.G. (85). Norma COGUANOR 29001. Recuperado el 12 de Octubre de 2012, de [mspas.gob.gt/decap/index.php?option...coguanor...8...](http://mspas.gob.gt/decap/index.php?option...coguanor...8...)
12. Ledezma Casco, JR. (2003). Bases para la implementación del sistema de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la planta de lácteos de Zamorano. Tesis Lic. Ing. Agri. Honduras, Zamorano. 58 p.
13. Ocampo, Liliana y Reyes, Gloria. (2004). Puesta en marcha y seguimiento de algunos de los programas de Buenas prácticas de manufactura diseñados para las cafeterías y algunos expendios de alimentos de la Universidad de Caldas. Parte II. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniería de Alimentos. Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de alimentos, Universidad de Caldas.

14. Odar, R. (2 de octubre de 2009). *La página de la Industria Alimentaria*. Recuperado el 29 de agosto de 2012, de <http://industrias-alimentarias.blogspot.com/2009/10/caracteristicas-de-una-planta-de.html>
15. Olimpio. (2011). Recuperado el 30 de agosto de 2012, de <http://www.olimpio.cl/dispensadores-de-jabones-/158-dispensador-de-jabon-acero-inoxidable-800-cc.html>
16. Ramos, s. (noviembre de 2010). *Agroindustria y el control de plagas* . Recuperado el 29 de agosto de 2012, de <http://controlplagasurbanas.blogspot.com/p/actividades-de-mediacion.html>
17. Reglamento Técnico Centro Americano, R. 6. (2006). *Industria de Alimentos y Bebidas Procesadas, Buenas Prácticas de Manufactura, Principios Generales*. MINECO, CONACYT, MIFIC, SIC Y MEIC.
18. Salgado, M. & Castro, K. (2007). Importancia de las buenas prácticas de manufactura en cafeterías y restaurantes. (Versión electrónica). Vol. 2. Pp. 33-40. Extraído el 29 de julio. 2010.
19. Ugarte, R. (1998). Diagnóstico Operacional de las plantas procesadoras y bases para la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura en la Planta de Industrias Hortofrutícolas de Zamorano. Tesis Ing. Agr. Programa de Tecnología de Alimentos. Zamorano, Honduras. 92 p.
20. U.S. Food and Drug Administration. (1999). Current good manufacturing practice in manufacturing, packing, or holding human food. Code of Federal Regulations. Title 21. Part 110. U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.
21. Villa Maria, I. (21 de enero de 2011). Recuperado el 30 de agosto de 2012, de <http://www.agroads.com.ar/detalle.asp?clasi=76781>
22. Zapata, M. (2009). Buenas prácticas de manufactura en la industria de alimentos. Honduras. Consultado 9 de septiembre del 2010

# ANEXO

## BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Constituyen los métodos que se establecen como una guía para ayudar a los fabricantes de alimentos a implementar programas de inocuidad. Son de carácter general y proveen los procedimientos básicos que controlan las condiciones de operación dentro de una planta y aseguran que las condiciones son favorables para producción de alimentos seguros. (Salgado, M y Castro, K; 2007)

Las buenas prácticas de manufactura consideran los siguientes puntos:

### 1 Edificio

#### 1.1 Alrededores y ubicación

##### 1.1.1 Alrededores

Los alrededores de una planta que elabora alimentos se mantendrán en buenas condiciones que protejan contra la contaminación de los mismos. Entre las actividades que se deben aplicar para mantener los alrededores limpios se incluyen pero no se limitan a:

Almacenamiento en forma adecuada del equipo en desuso, remover desechos sólidos y desperdicios, recortar la grama, eliminar la hierba y todo aquello dentro de las inmediaciones del edificio, que pueda constituir una atracción o refugio para los insectos y roedores.

Mantener patios y lugares de estacionamiento limpios para que estos no constituyan una fuente de contaminación.

Mantenimiento adecuado de los drenajes para evitar contaminación e infestación.

Operación en forma adecuada de los sistemas para el tratamiento de desechos.

##### 1.1.2 Ubicación

Los establecimientos deberán estar situados en zonas no expuestas a un medio ambiente contaminado y a actividades industriales que constituyan una amenaza grave de contaminación de los alimentos, además de estar libre de olores desagradables y no expuestas a inundaciones, separadas de cualquier ambiente utilizado como vivienda, contar con comodidades para el retiro de manera eficaz de los desechos, tanto sólidos como líquidos. Las vías de acceso y patios de maniobra deben encontrarse pavimentados, adoquinados, asfaltados o similares, a fin de evitar la contaminación de los alimentos con polvo. Además, su funcionamiento no debe ocasionar molestias a la comunidad, todo esto sin perjuicio de lo establecido en la normativa vigente en cuanto a planes de ordenamiento urbano y legislación ambiental.

#### 1.2 Instalaciones Físicas

##### 1.2.1 Diseño

Los edificios y estructuras de la planta serán de un tamaño, construcción y diseño que faciliten su mantenimiento y las operaciones sanitarias para cumplir con el propósito de la elaboración y manejo de los alimentos, protección del producto terminado y contra la contaminación cruzada

Las industrias de alimentos deben estar diseñadas de manera tal que estén protegidas del ambiente exterior mediante paredes. Los edificios e instalaciones deberán ser de

tal manera que impidan que entren animales, insectos, roedores y/o plagas u otros contaminantes del medio como humo, polvo, vapor u otros.

Los ambientes del edificio deben incluir un área específica para vestidores, con muebles adecuados para guardar implementos de uso personal y un área específica para ingerir alimentos.

Las instalaciones deben permitir una limpieza fácil y adecuada, así como la debida inspección

Se debe contar con los planos o croquis de la planta física que permitan ubicar las áreas relacionadas con los flujos de los procesos productivos

Distribución. Las industrias de alimentos deben disponer del espacio suficiente para cumplir satisfactoriamente con todas las operaciones de producción, con los flujos de procesos productivos separados, colocación de equipo, y realizar operaciones de limpieza. Los espacios de trabajo entre el equipo y las paredes deben ser de por lo menos 50 cm. y sin obstáculos, de manera que permita a los empleados realizar sus deberes de limpieza en forma adecuada.

Materiales de Construcción: Todos los materiales de construcción de los edificios e instalaciones deben ser de naturaleza tal que no transmitan ninguna sustancia no deseada al alimento. Las edificaciones deben ser de construcción sólida y mantenerse en buen estado, además, en el área de producción, no se permite la madera como uno de los materiales de construcción.

### **1.2.2. Pisos**

Los pisos deberán ser de materiales impermeables, lavables y antideslizantes que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan; además, deberán estar contruidos de manera que faciliten su limpieza y desinfección. No deben tener grietas ni irregularidades en su superficie o uniones.

Las uniones entre los pisos y las paredes deben ser redondeadas para facilitar su limpieza y evitar la acumulación de materiales que favorezcan la contaminación.

Los pisos deben tener desagües y una pendiente adecuados que permitan la evacuación rápida del agua y evite la formación de charcos. Según el caso, los pisos deben construirse con materiales resistentes al deterioro por contacto con sustancias químicas y maquinaria.

Los pisos de las bodegas deben ser de material que soporte el peso de los materiales almacenados y el tránsito de los montacargas.

### **1.2.3. Paredes**

Las paredes exteriores pueden ser construidas de concreto, ladrillo o bloque de concreto y aun en estructuras prefabricadas de diversos materiales. Las paredes interiores, se deben revestir con materiales impermeables, no absorbentes, lisos, fáciles de lavar y desinfectar, pintadas de color claro y sin grietas.

Cuando amerite por las condiciones de humedad durante el proceso, las paredes deben estar recubiertas con un material lavable hasta una altura mínima de 1.5 metros y las uniones entre una pared y otra, así como entre éstas y los pisos, deben ser cóncavas.

#### 1.2.4. Techos

Los techos deberán estar contruidos y acabados de forma lisa de manera que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad, la condensación, y la formación de mohos y costras que puedan contaminar los alimentos, así como el desprendimiento de partículas. Son permitidos los techos con cielos falsos los cuales deben ser lisos y fáciles de limpiar.

#### 1.2.5. Ventanas y Puertas

Las ventanas deberán ser fáciles de limpiar, estar contruidas de modo que impidan la entrada de agua y plagas, y cuando el caso lo amerite, estar provistas de malla contra insectos que sea fácil de desmontar y limpiar.

Los quicios de las ventanas deberán ser con declive y de un tamaño que evite la acumulación de polvo e impida su uso para almacenar objetos. Las puertas deberán tener una superficie lisa, no absorbente, fáciles de limpiar y desinfectar, deben abrir hacia afuera, estar ajustadas a su marco y en buen estado.



Figura 1. Puertas de Planta de Producción  
(HomEnjoy, 2010)

Las puertas que comuniquen al exterior del área de proceso, deben contar con protección para evitar el ingreso de plagas. (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006)

#### 1.2.6. Iluminación

Todo el establecimiento estará iluminado ya sea con luz natural o artificial, de forma tal que posibilite la realización de las tareas y no comprometa la higiene de los alimentos; o con una mezcla de ambas que garantice una intensidad mínima de:

- 540 Lux (50 candelas/pie<sup>2</sup>) en todos los puntos de inspección.
- 220 lux (20 candelas/pie<sup>2</sup>) en locales de elaboración.
- 110 lux (10 candelas/pie<sup>2</sup>) en otras áreas del establecimiento.

Las lámparas y todos los accesorios de luz artificial ubicados en las áreas de recibo de materia prima, almacenamiento, preparación, y manejo de los alimentos, deben estar protegidas contra roturas. La iluminación no deberá alterar los colores. Las instalaciones eléctricas en caso de ser exteriores deberán estar recubiertas por tubos

o caños aislantes, no permitiéndose cables colgantes sobre las zonas de procesamiento de alimentos. (Odar, 2009)

### **1.2.7. Ventilación**

Debe existir una ventilación adecuada para: Evitar el calor excesivo, permitir la circulación de aire suficiente, evitar la condensación de vapores y eliminar el aire contaminado de las diferentes áreas.

La dirección de la corriente de aire no deberá ir nunca de una zona contaminada a una zona limpia y las aberturas de ventilación estarán protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes. (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006)

## **1.3 Instalaciones Sanitarias**

Cada planta estará equipada con facilidades sanitarias adecuadas incluyendo, pero no limitado a lo siguiente:

### **1.3.1. Agua**

Agua potable suficiente en cantidad y presión, proveniente de la red pública; y con un sistema de distribución que garantice la calidad higiénica para cubrir las demandas tanto de los servicios sanitarios, de las labores de limpieza y desinfección, como de la elaboración de los alimentos. (U.S. Food and Drug Administration; 1999)

El agua que se utilice en las operaciones de limpieza y desinfección de equipos debe ser potable y esta es aquella que por sus características de calidad especificadas en la norma COGUANOR NGO 29001:99, es adecuada para el consumo humano. (Normas, 85)

### **1.3.2. Tubería**

La tubería será de un tamaño y diseño adecuado e instalada y mantenida para que:

Lleve a través de la planta la cantidad de agua suficiente para todas las áreas que se requieren, transporte adecuadamente las aguas negras o aguas servidas de la planta, evite que las aguas negras o aguas servidas constituyan una fuente de contaminación para los alimentos, agua, equipos, utensilios, o crear una condición insalubre.

Proveer un drenaje adecuado en los pisos de todas las áreas, donde están sujetos a inundaciones por la limpieza o donde las operaciones normales liberen o descarguen agua, u otros desperdicios líquidos. Las tuberías elevadas se colocarán de manera que no pasen sobre las líneas de procesamiento, salvo cuando se tomen las medidas para que no sean fuente de contaminación.

Prevenir que no exista un retro-flujo o conexión cruzada entre el sistema de tubería que descarga los desechos líquidos y el agua potable que se provee a los alimentos o durante la elaboración de los mismos. (Reglamento Técnico Centro Americano, 2006)

## **1.4 Manejo y disposición de desechos líquidos**

### **1.4.1 Drenajes**

Debe tener sistemas e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos. Estarán diseñados, construidos y mantenidos de manera que se evite el riesgo de contaminación de los alimentos o del abastecimiento de agua potable; además, deben contar con una rejilla que impida el paso de roedores hacia la planta.

### 1.4.2 Instalaciones Sanitarias

Cada planta deberá contar con el número de servicios sanitarios necesarios, accesibles y adecuados, ventilados e iluminados que cumplan como mínimo con:

Instalaciones sanitarias limpias y en buen estado, separadas por sexo, con ventilación hacia el exterior, provistas de papel higiénico, jabón, dispositivos para secado de manos, basureros, separadas de la sección de proceso. Poseerán como mínimo los siguientes equipos, según el número de trabajadores por turno.

- ✓ **Inodoros:** uno por cada veinte hombres, o fracción de veinte, uno por cada quince mujeres o fracción de quince.
- ✓ **Orinales:** uno por cada veinte trabajadores o fracción de veinte.
- ✓ **Duchas:** una por cada veinticinco personas, en los establecimientos que se requiera, según criterio de la autoridad sanitaria.
- ✓ **Lavamanos:** uno por cada quince personas o fracción de quince.

Puertas adecuadas que no abran directamente hacia el área donde el alimento está expuesto. Cuando la ubicación no lo permita, se deben tomar otras medidas alternas que protejan contra la contaminación, tales como puertas dobles o sistemas de corrientes positivas. Debe contarse con un área de vestidores, la cual se habilitará dentro o anexa al área de servicios sanitarios, tanto para hombres como para mujeres, y estarán provistos de al menos un casillero por cada operario por turno.

### 1.4.3 Instalaciones para lavarse las manos

En el área de proceso, preferiblemente en la entrada de los trabajadores, deben existir instalaciones para lavarse las manos, las cuales deben:

Disponer de medios adecuados y en buen estado para lavarse y secarse las manos higiénicamente, con lavamanos no accionados manualmente y abastecidos de agua potable.



Figura 2. Lavamanos Automatizado  
(Villa Maria, 2011)



Figura 3 Dispensador de Jabón  
(Olimpio, 2011)

El jabón o su equivalente debe ser desinfectante y estar colocado en su correspondiente dispensador, proveer toallas de papel o secadores de aire y rótulos que le indiquen al trabajador como lavarse las manos.

## **1.5 Manejo y deposición de desechos sólidos**

### **1.5.1 Desechos sólidos**

Debe existir un programa y procedimiento escrito para el manejo adecuado de desechos

Sólidos, no se debe permitir la acumulación de desechos en las áreas de manipulación y de almacenamiento de los alimentos o en otras áreas de trabajo ni zonas circundantes.

Los recipientes deben ser lavables y tener tapadera para evitar que atraigan insectos y roedores, además, el depósito general de los desechos, deben ubicarse alejado de las zonas de procesamiento de alimentos, deben estar bajo techo o debidamente cubierto y en un área provista para la recolección de lixiviados y piso lavable.

## **1.6 Limpieza y desinfección**

### **1.6.1 Programa de limpieza y desinfección**

Las instalaciones y el equipo deberán mantenerse en un estado adecuado de limpieza y desinfección, para lo cual, deben utilizar métodos de limpieza y desinfección, separados o conjuntamente; según el tipo de labor que efectúe y los riesgos asociados al producto. Para ello debe existir un programa escrito que regule la limpieza y desinfección del edificio, equipos y utensilios, el cual deberá especificar lo siguiente:

Distribución de limpieza por áreas, responsable de tareas específicas, método y frecuencia de limpieza, medidas de vigilancia. (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006)

Los suministros e implementos de limpieza deben almacenarse en una zona bien iluminada y cerrada con llave, separada de las zonas donde se preparan o almacenan alimentos. Los productos químicos deben estar claramente identificados con etiquetas y hay que tener una hoja de datos de seguridad del material (MSDS) para cada producto químico (Codex Alimentarius; 2003)

En el área de procesamiento de alimentos, las superficies, los equipos y utensilios deberán limpiarse y desinfectarse cada vez que sea necesario. Deberá haber instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección de los utensilios y equipo de trabajo, debiendo seguir todos los procedimientos de limpieza y desinfección a fin de garantizar que los productos no lleguen a contaminarse.

Cada establecimiento deberá asegurar su limpieza y desinfección. No utilizar en área de proceso, almacenamiento y distribución, sustancias odorizantes o desodorantes en cualquiera de sus formas. Se debe tener cuidado durante la limpieza de no generar polvo ni salpicaduras que puedan contaminar los productos.

## 1.7 Control de Plagas

La planta deberá contar con un programa escrito para controlar todo tipo de plagas, que incluya como mínimo:

Identificación de plagas, mapeo de Estaciones, productos o Métodos y Procedimientos utilizados, hojas de Seguridad de los productos (cuando se requiera).

Los productos químicos utilizados dentro y fuera del establecimiento, deben estar registrados por la autoridad competente.

La planta debe contar con barreras físicas que impidan el ingreso de plagas, además deberá inspeccionarse periódicamente y llevar un control escrito para disminuir al mínimo los riesgos de contaminación por plagas.



Figura 4. Control de plagas  
(Ramos, 2010)

En caso de que alguna plaga invada la planta deberán adoptarse las medidas de erradicación o de control que comprendan el tratamiento con agentes químicos, biológicos y físicos autorizados por la autoridad competente, los cuales se aplicarán bajo la supervisión directa de personal capacitado.

Sólo deberán emplearse plaguicidas si no pueden aplicarse con eficacia otras medidas sanitarias. Antes de aplicar los plaguicidas se deberá tener cuidado de proteger todos los alimentos, equipos y utensilios para evitar la contaminación.

Después del tiempo de contacto necesario los residuos de plaguicidas deberán limpiarse minuciosamente.

Todos los plaguicidas utilizados deberán almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos y mantenerse debidamente identificados. (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006)

## 2 Equipos y utensilios

Los equipos y utensilios deben ser de material lavable, liso, no poroso y fácil de limpiar y desinfectar. No deben alterar el olor y sabor del alimento que contengan; se recomienda que sean de acero inoxidable, comúnmente usado en la fabricación de ollas, otros enseres y mesas de trabajo. (Muguruza, N; 2008)



Figura 5 Equipo Industrial  
(ARQHYS, 2010)

Los materiales porosos no son aconsejables, ya que pueden constituir un foco de contaminación (todo tipo de maderas). La cocina debe poseer una campana para la extracción de vapores y olores, la cual debe estar en buen estado de conservación y funcionamiento. (Ugarte, R; 1998)

### **3 Personal**

#### **3.1 Capacitación**

El personal involucrado en la manipulación de alimentos, debe ser previamente capacitado en Buenas Prácticas de Manufactura y debe existir un programa de capacitación escrito que incluya las buenas prácticas de manufactura dirigido a todo el personal.

Los programas de capacitación deben ser ejecutados, revisados, evaluados y actualizados periódicamente. (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006)

#### **3.2 Practicas Higiénicas**

Toda persona que manipula alimentos puede contaminarlos cuando tiene una ETA, cuando muestran signos de enfermedad gastrointestinal, cuando tiene lesiones infectadas o al realizar acciones sencillas como tocarse la nariz o pasarse los dedos por el cabello. (Zapata, M; 2009)

Deben lavarse las manos especialmente después de: Usar el baño, antes y después de manejar alimentos crudos, después de estornudar y toser, después de fumar, comer o beber.

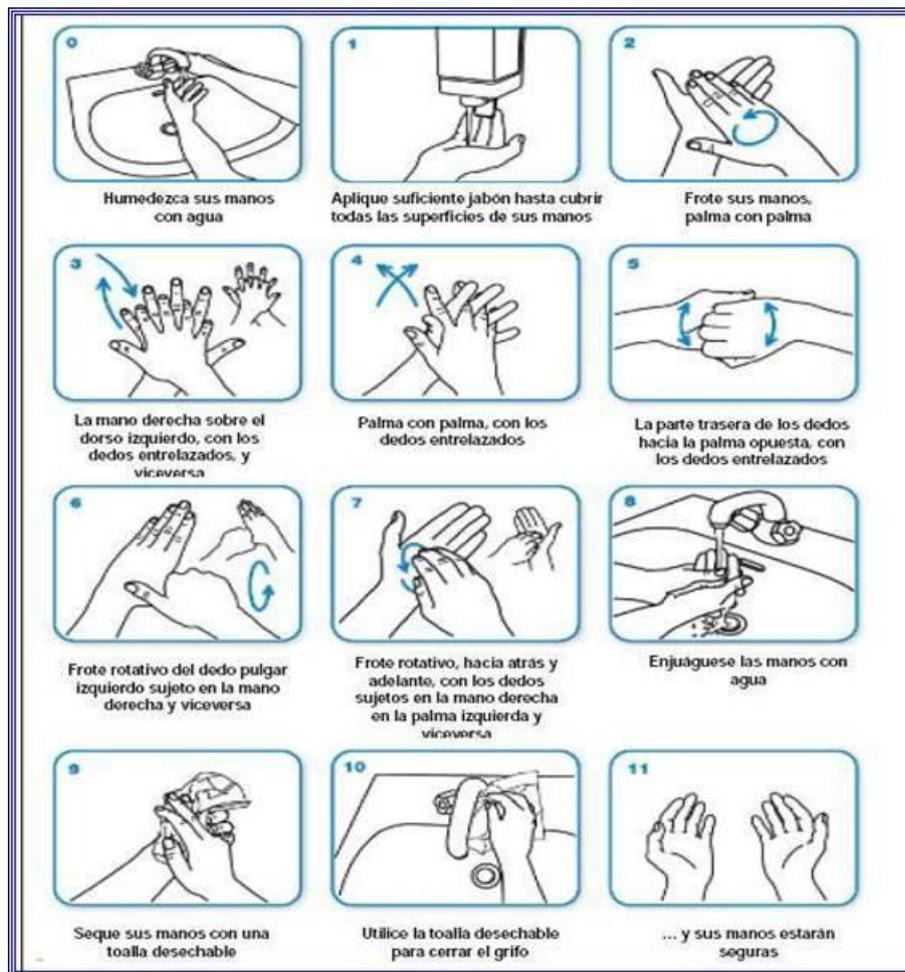


Figura 6. Lavado de Manos  
(Flores Ramon, 2011)

Todos deben mantener su limpieza personal, uñas cortas y limpias. Deben bañarse o ducharse antes ingresar al área de procesamiento de alimentos y deben tener el cabello limpio. Antes de manipular alimentos, deben ponerse protectores para el cabello y ropa adecuada. (Ocampo, L y Reyes G; 2004)

Además en cuanto a las normas de higiene que debe cumplir, no debe de comer, beber, fumar, ni masticar chicle o tabaco cuando se manipulan alimentos (Ledezma, E; 2007)

#### 4 Control en el proceso y en la producción

##### 4.1 Materia Prima

Todas las materias primas, los ingredientes y los materiales en contacto con el producto deben ser descritos en documentos con el detalle que sea necesario para llevar a cabo el análisis de peligros, incluyendo lo siguiente según sea apropiado:

Las características biológicas, químicas y físicas; la composición de los ingredientes formulados, incluyendo los aditivos y coadyuvantes de elaboración; el origen, el método de producción, los métodos de empaque y distribución, las condiciones de almacenamiento y la vida de anaquel; la preparación o el manejo previo a su uso o procesamiento, los criterios de aceptación relacionados con la inocuidad de los

alimentos o las especificaciones de compra de los materiales y de los ingredientes apropiados para sus usos previstos.

Se debe identificar los requisitos legales y reglamentarios de inocuidad de los alimentos relacionados con lo anterior. (Norma Técnica Guatemalteca, 2005)

#### 4.2 Operaciones de Manufactura

Todo el proceso de fabricación de alimentos, incluyendo las operaciones de envasado y almacenamiento deben realizarse en condiciones sanitarias siguiendo los procedimientos establecidos. Estos deben estar documentados, incluyendo: (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006)

Los diagramas de flujo para los productos o las categorías de proceso abarcados por la inocuidad de los alimentos, deben proporcionar la base para evaluar la posible presencia, incremento o introducción de peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos, además deben ser claros, precisos y suficientemente detallados. Los diagramas de flujo deben incluir, según sea apropiado, lo siguiente: La secuencia e interacción de todas las etapas de la operación, los procesos contratados externamente y el trabajo subcontratado, el punto en que se introducen en el flujo las materias primas, los ingredientes y los productos intermedios, los puntos de reproceso y reciclado, los puntos de salida o de eliminación de los productos finales, los productos intermedios, los derivados y los desechos. (Norma Técnica Guatemalteca, 2005)

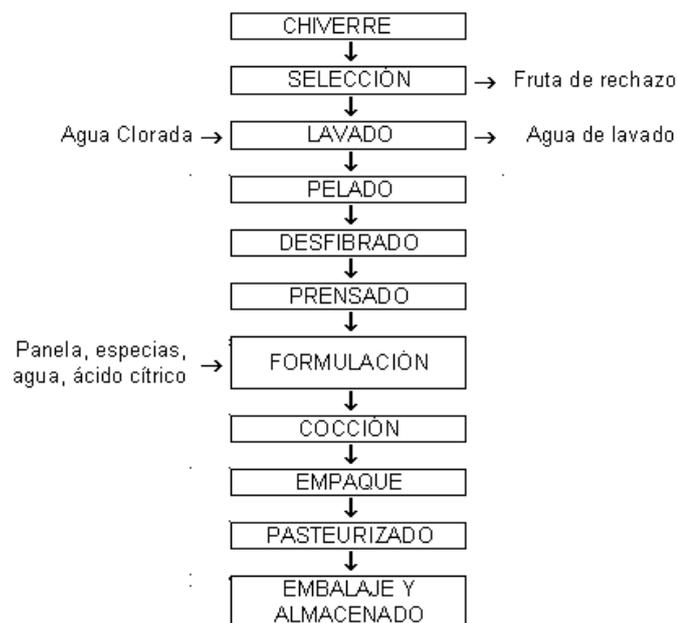


Figura 7. Diagrama de flujo para la elaboración de Miel de Chiverre (Retadar, 1986)

Además se debe de contar con los controles necesarios para reducir el crecimiento potencial de microorganismos y evitar la contaminación del alimento; tales como: tiempo, temperatura, pH y humedad. Tener medidas efectivas para proteger el alimento contra la contaminación con metales o cualquier otro material extraño. Este requerimiento se puede cumplir utilizando imanes, detectores de metal o cualquier otro medio aplicable. Medidas necesarias para prever la contaminación cruzada. (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006)

### **4.3 Envasado**

Todo el material que se emplee para el envasado debe almacenarse en lugares adecuados para tal fin y en condiciones de sanidad y limpieza, el material debe garantizar la integridad del producto que ha de envasarse, bajo las condiciones previstas de almacenamiento.

Los envases o recipientes no deben ser utilizados para otro uso diferente que para el que fue diseñado, también deben inspeccionarse antes del uso a fin de tener la seguridad de que se encuentren en buen estado, limpios y desinfectados. En los casos en que se reutilice envases o recipientes, estos deben inspeccionarse y tratarse inmediatamente antes del uso. En la zona de envasado o llenado solo deben permanecer los recipientes necesarios. (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006)

### **4.4 Documentación y registro**

Deben mantenerse registros apropiados de la elaboración, producción y distribución, estableciendo un procedimiento documentado para el control de los mismos y estos se deben conservar durante un período superior al de la duración de la vida útil del alimento.

Toda planta debe contar con los manuales y procedimientos establecidos en este reglamento así como mantener los registros necesarios que permitan la verificación de la ejecución de los mismos. (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006)

## **5 Almacenamiento y distribución**

Dependiendo de las características de la materia prima, los almacenes se clasifican en:  
(Zapata, M; 2009)

### **5.1 Almacenamiento de alimentos secos**

Debe disponerse de armarios, alacenas o de áreas secas bien ventiladas e iluminadas, para conservas, enlatados y otros productos empaquetados.

Se dispondrá de estantes sobre los cuales se deben colocar los materiales e insumos (harina, arroz, etc.), apilándolos de tal modo que entre éstos y el techo quede un espacio de 50 cm como mínimo, 15 cm por encima del piso y separados de las paredes.

Debe respetarse y aplicarse la regla de almacenamiento: El insumo o materia prima que ingrese primero será el primero en ser utilizado. Esto tiene por objetivo que el alimento no pierda su frescura o se eche a perder antes de usarlo.

Los alimentos en polvo (como harinas) o granos (como el maíz) así como el azúcar, arroz, pan molido, leche en polvo, té, etc. se almacenarán en recipientes que los protejan de la contaminación, o sea, en un contenedor de plástico con tapa, perfectamente etiquetado e identificado. Se deberá arreglar metódicamente los productos sin amontonarlos sobre estantes. (Canal, M; 2007)

### **5.2 Almacenamiento de frutas y hortalizas**

Las frutas y hortalizas deberán ser retiradas de su envase original (cajas, bandejas, cartones, etc.) y ser lavadas antes del almacenamiento.

En el caso de las frutas y verduras, para evitar que se deterioren deben almacenarse a temperaturas de entre 7°C y 12°C; las verduras de hojas deben guardarse en la parte media e inferior de la refrigeradora.

Algunos alimentos como papa, yuca, camote, cebolla, limones, plátano, manzana, piña y sandía no requieren ser conservados en frío, por lo tanto, se deben almacenar en ambientes frescos, secos y ventilados.

No debe almacenarse materia prima o alimentos en cajas de cartón, bolsas de plástico, costales, etc., ya que estos envases son susceptibles a la humedad y los alimentos se pueden deteriorar. (Ugarte, R; 1998)

El tiempo máximo de refrigeración será determinado por el grado de madurez de las verduras, el cual se inspeccionará diariamente.

Se registrarán y ordenarán los alimentos de acuerdo con la fecha de llegada, a fin de comenzar utilizando aquellos que fueron adquiridos primero (rotación de productos). Con esto se evita que los productos más antiguos se encuentren refundidos en el refrigerador y se deterioren. (Montenegro, L; 2008)

### **5.3 Almacenamiento de Cárnicos**

La carne y los productos cárnicos terminados deben almacenarse en condiciones tales que excluyan la contaminación y/o la proliferación de microorganismos, y se protejan contra la alteración del producto o los daños al recipiente.

Debe disponerse de los medios apropiados para mantener refrigerados los productos cárnicos a

temperaturas menores de 5 °C, durante el almacenamiento, debe ejercerse una inspección periódica de la carne y los productos cárnicos, a fin de que sólo se expendan alimentos aptos para el consumo humano y se cumplan las especificaciones aplicables a los productos terminados cuando estos existan. Los productos deben despacharse siguiendo el sistema “primeras entradas, primeras salidas” (PEPS). Es esencial mantener refrigerados los productos cárnicos no estables en almacén, las disposiciones siguientes se aplicarán cuando se deposite carne o productos cárnicos en cuartos refrigerados: La admisión debe ser restringida al personal necesario para efectuar eficazmente las operaciones, las puertas deben contar con cortinas plásticas de flecos y no se dejarán abiertas durante períodos de tiempo prolongados, además deben ser cerradas inmediatamente después del uso.

No debe apilarse carne ni productos cárnicos, ni envases o recipientes que los contengan directamente en el suelo. Deben colocarse sobre plataformas o sobre tarimas retiradas de la pared 50 cm y del piso 15 cm, de manera tal que se proteja la higiene de los productos y exista una adecuada circulación de aire.

Los productos calientes deben enfriarse antes de colocarlos en grandes recipientes para evitar que se deteriore la parte central de los mismos, ningún cuarto de refrigeración debe llenarse por encima de la capacidad límite previsto, cuando el equipo refrigerado funcione sin intervención humana, se instalarán aparatos automáticos para el registro de temperatura. De no instalarse aparatos automáticos, se deben leer las temperaturas a intervalos regulares, anotando las lecturas correspondientes y tomando las acciones correctivas necesarias, se deben llevar registros de la distribución inicial, por lotes. (MSPAS, 2003)

Cuando sean productos hidrobiológicos y estén congelado deben disponer en forma permanente de una cámara de almacenamiento de producto congelado y dicha cámara debe tener la capacidad de mantener la temperatura interior a menos dieciocho grados centígrados bajo cero, o cero grados Fahrenheit (-18 °C o 0 °F) y la cámara de almacenamiento de producto hidrobiológico fresco debe tener cinco grados centígrados (5 °C). (MAGA, 2005)

#### **5.4 Distribución**

Los vehículos de transporte pertenecientes a la empresa alimentaria o contratados por la misma, deben ser adecuados para el transporte de alimentos o materias primas, de manera que se evite el deterioro y la contaminación de los alimentos, materias primas o el envase. Estos vehículos deben estar autorizados por la autoridad competente, deben realizar las operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración de los alimentos, debiéndose evitar la contaminación de los mismos y del aire por los gases de combustión.

Los vehículos destinados al transporte de alimentos refrigerados o congelados, deben contar con medios que permitan verificar la humedad, y el mantenimiento de la temperatura adecuada. (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006)



Lillian Merdez de Turcios  
AUTOR



Licda. Vivian Matta de Garcia, QB. Msc.  
DIRECTORA



Oscar Manuel Cobar Pinto, Ph.D.  
DECANO