



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN

*Evaluación del cumplimiento de higiene en la cadena de
preparación de alimentos en club deportivo para obtención de
Distintivo H.*

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERA EN ALIMENTOS

PRESENTA:

KAREN PORTILLA LEÓN

Asesora: Ana María de la Cruz Javier

CUAUTILÁN IZCALLI

ESTADO DE MÉXICO, 2017.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

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

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

U.N.A.M.
ASUNTO: VOTO APROBATORIO
SUPERIORES CUAUTITLÁN



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

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

Evaluación del cumplimiento de higiene en la cadena de preparación de alimentos en club deportivo para obtención de Distintivo H.

Que presenta el pasante: Karen Portilla León

Con número de cuenta: 307003441 para obtener el Título de la carrera: Ingeniería en Alimentos

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

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 23 de Febrero de 2017.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	Dra. Clara Inés Álvarez Manrique	
VOCAL	I.B.Q. Leticia Figueroa Villarreal	
SECRETARIO	M. en C. Ana María Sabina de la Cruz Javier	
1er. SUPLENTE	M. en C. María Guadalupe Amaya León	
2do. SUPLENTE	Dra. Esther Agacino Valdés	

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

LMCF/mmgm*

Agradecimientos

A mis padres: **Edmundo Portilla**, por su apoyo incondicional, consejos y ejemplo. Por ser un padre excepcional; **María Esther León**, por su apoyo constante, cuidados y sacrificios. Por estar siempre presente. Este logro también es de y para ustedes.
Gracias, por muchas cosas más.

A mis hermanos **Jonatán** por su ayuda y consejos para este trabajo y **Diego** por su ayuda para realizar este trabajo, porque a su manera han estado conmigo, se han preocupado por mí, y agradezco los momentos que he pasado con ustedes.

A **Yadir Alarcón**, por todo lo aprendido a tu lado, gracias por enseñarme a ver las cosas de otra manera, por el ánimo, compañía y cariño. Por el apoyo en todo momento, por hacerme creer en mí para lograr todo lo que me propongo, todos los días me demuestras que eres una persona increíble con la cual quiero compartir muchos logros y alegrías más.
Te amo.

A mis amigos **Aniwis, Karly, Viri, Ray y Mike**, por haber compartido tantos momentos increíbles, por las risas, consejos y apoyo, por hacer más ligera y divertida la vida.

A mi asesora **Ana María**, por la paciencia, ayuda y lecciones aprendidas, por el apoyo en todos los aspectos, por los consejos brindados para ser una mejor persona.

Al departamento de Bacteriología a cargo de la **Doctora Clara**, por haber compartido sus conocimientos, por el ánimo, apoyo y consejos tanto para este trabajo, como para la vida profesional.

A la **UNAM** por las instalaciones y profesores que ayudaron a mi formación y crecimiento tanto académico como personal.

Al personal del restaurante, compañeros y amigos, Jefe de piso y Gerente, por su disposición y colaboración para este proyecto.

Índice

Resumen	1
Introducción.....	2
1. Generalidades	4
1.1 Distintivo H.....	4
1.2 Manejo higiénico de los alimentos	6
1.3 Contaminación.....	14
1.4 Microbiología	15
1.4.1 Factores que influyen el crecimiento microbiano	15
1.4.2 Microorganismos indicadores.....	18
1.4.3 Bacterias mesófilas aerobias.....	19
1.4.4 Mohos.....	19
1.4.5 Levaduras.....	20
1.4.6 Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA)	20
1.4.7 Microorganismos productores de intoxicaciones e infecciones alimentarias.....	21
1.5 Establecimientos de preparación de alimentos.....	24
1.5.1 Calidad e inocuidad en la preparación de alimentos.....	26
2 Metodología.....	28
2.1 Objetivos	28
2.2 Materiales y métodos.	29
2.2.1 Objetivo particular 1.....	29
2.2.2 Objetivo Particular 2.....	29
2.2.3 Objetivo particular 3.....	39
2.2.4 Objetivo particular 4.....	39
3. Resultados y Análisis	40
3.1 Objetivo 1. Lista de verificación	40
3.2 Objetivo 2. Análisis microbiológicos.	45
3.2.1 Coliformes fecales en superficies inertes	46
3.2.2 Coliformes fecales a superficies vivas.....	51
3.2.3 Mohos y levaduras del ambiente	52
3.2.4 Bacterias aerobias.....	52
3.2.5 <i>Staphylococcus aureus</i>	53

3.3 Objetivo 3.....	57
3.4 Objetivo 4.....	75
Conclusiones.....	79
Referencias	80
Anexo 1. Lista de verificación.....	86

Índice de Figuras

Figura 1. Pasos a seguir para la obtención de Distintivo H.....	4
Figura 2. Infecciones alimentarias.	22
Figura 3. Intoxicación alimentaria.	23
Figura 4. Esquema de establecimiento de preparación de alimentos.....	25
Figura 5. Diluciones decimales realizadas.	30
Figura 6. Esquema comparativo de paredes de bacterias Gram positivas y negativas	34
Figura 7. Placa Mac Conkey, prueba confirmativa coliformes fecales. Tabla fruta.....	47
Figura 8. Placa Mac Conkey, prueba confirmativa coliformes fecales. Tabla principal.	48
Figura 9. Placa con Agar Soya Trypticasa, obtención de cepas puras.....	49
Figura 10. Tinción gram.....	51
Figura 11. Conteo Mohos y Levaduras.	52
Figura 12. Placas con <i>Staphylococcus</i>	54
Figura 13. Tinción gram de <i>Staphylococcus</i>	56
Figura 14. Intoxicaciones e infecciones	60
Figura 15. Etapas en la preparación de alimentos	63
Figura 16. Etiquetado en los alimentos	64
Figura 17. Zona de peligro.	65
Figura 18. Temperatura de los alimentos al momento de servirlos.	65
Figura 19. Uso se colores para tablas de picar en la cocina.	67
Figura 20. Técnica de lavado de manos.	68
Figura 21. Estación de lavado de manos.	69
Figura 22. Lavado y desinfección de loza.....	70
Figura 23. Resultados comparativos. Lista de verificación.	78

Índice de Tablas

Tabla 1. Características de la suciedad.	11
Tabla 2. Agentes Químicos.	14
Tabla 3. Grupos de microorganismos alterantes de los alimentos según sus temperaturas cardinales de crecimiento (temperatura en °C).....	16
Tabla 4. Actividad de agua, contenido en agua y alteración microbiana.....	17
Tabla 5. Tabla NMP (Diluciones 10, 1.0, 0.1).	34
Tabla 6. Resultados prueba coliformes fecales por NMP. Mesas de trabajo.	46
Tabla 7. Resultados de coliformes fecales en tabla de picar de la fruta, por NMP.	47
Tabla 8. Resultados prueba presuntiva coliformes fecales a tabla de picar uso general.....	48
Tabla 9. Resultados de pruebas bioquímicas de tablas de picar.	50
Tabla 10. Identificación bioquímica del microorganismo encontrado.	50
Tabla 11. Resultados de conteo de bacterias aerobias.	53
Tabla 12. Resultados determinación <i>Staphylococcus aureus</i> en manos.	55
Tabla 13 Resultados. Prueba bioquímica para confirmación de <i>S aureus</i>	55
Tabla 14 Resultados Identificación bioquímica del microorganismo encontrado.	55
Tabla 15. Principales enfermedades provocadas por microorganismos patógenos.....	62
Tabla 15. Principales enfermedades provocadas por microorganismos patógenos (continuación).....	63
Tabla 17. Uso de productos químicos para la limpieza y desinfección.	71
Tabla 17. Uso de productos químicos para la limpieza y desinfección (continuación).....	72
Tabla 18. Acciones correctivas.....	75

Resumen

Los establecimientos fijos donde se elaboran alimentos y bebidas listos para el consumo, requieren asegurar la inocuidad de sus alimentos, para ello es importante cumplir con los estándares de calidad que existen en las normas correspondientes. Es importante señalar que si se tienen los cuidados necesarios los alimentos no se pueden contaminar con microorganismos provenientes de materias primas, de la tierra, incluso de los mismos manipuladores, los cuales pueden ser perjudiciales para la salud del consumidor.

Para ello se deben seguir con protocolos de buenas prácticas para el manejo higiénico de los alimentos, que establecen las condiciones de las instalaciones del lugar, la higiene del personal, contar con sistemas de primeras entradas y primeras salidas, programas de limpieza y desinfección, manejo de desechos y control de plagas. El presente trabajo consistió en evaluar el cumplimiento de las normas para el manejo higiénico, mediante una inspección visual en las áreas involucradas en la cadena de preparación de alimentos en un restaurante de un club deportivo y pruebas microbiológicas, así como la elaboración de un programa para la mejora del manejo de los alimentos.

Se elaboró una lista de verificación para realizar una inspección con el fin de detectar los puntos de riesgo de contaminación en donde se realizaron pruebas microbiológicas para detectar la presencia de bacterias coliformes fecales como indicadores de patógenos. Se pretende que, con la elaboración de este programa, el personal pueda tener acceso a la información necesaria para manejar los alimentos, de tal forma que, se reduzca la propagación de bacterias; tener un establecimiento en el cual se pueda asegurar al comensal que los alimentos son inocuos, ya que se pretende reducir el riesgo de producir enfermedades transmitidas por alimentos.

Es de suma importancia contar con un programa de limpieza y desinfección ya que es la parte fundamental para evitar la propagación de microorganismos, y así asegurar que la carga microbiana se reduzca a niveles considerables que no puedan dañar la salud.

Después de la implementación del programa de manejo higiénico, se observó una mejora significativa ya que se llevaron a cabo aspectos fundamentales para asegurar la higiene, el personal se mostró accesible en la participación del programa, se tomaron acciones por parte del jefe de piso en el área de preparación donde se encontraron deficiencias que son directamente perjudiciales a la salud de los comensales.

Introducción

La aplicación de las buenas prácticas de manufactura (bpm), en restaurantes y cafeterías constituye una garantía de la calidad e inocuidad, en vista de que comprenden aspectos de higiene y saneamiento aplicables en toda la cadena productiva, incluido el transporte y la comercialización de los productos (Salgado, C. y Castro, K. 2007), la responsabilidad por la inocuidad alimentaria recae en aquellos que producen, procesan y comercializan alimentos, y es su obligación asegurar que estos sean inocuos, a pesar de ello, se descuida este aspecto de vital importancia, lo cual puede traducirse en un daño a la salud de los consumidores (González, Y. y Palomino, E. 2012).

Los requisitos y expectativas de los clientes en cuanto a la calidad de un producto o servicio son más exigentes por lo que se está constantemente desarrollando o implementando sistemas de calidad con el objetivo de mantenerse competitivo en el mercado con productos de calidad.

Durante el año de 1988 se implementó en México un programa nacional de manejo higiénico de alimentos, denominado Distintivo H; contempla cumplir con la normatividad establecida por la Secretaría de Salud, tomando en cuenta las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS); este Distintivo se otorga a los prestadores de servicios de alimentos y bebidas que manejan los alimentos con altos niveles de estándares de higiene que lo solicitan de manera voluntaria y cumplen con los requisitos específicos (NMX-605-NORMEX-2004).

Las Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), aunque difíciles de cuantificar, se consideran relevantes en la salud de los mexicanos, siendo una de las causas importantes de morbilidad las enfermedades agudas de naturaleza infecciosas transmitidas por bacterias, parásitos y virus, en las que una de las vías de transmisión son los alimentos (FAO, 2002). En los países industrializados, como los Estados Unidos, se estima que cada año ocurren 76 millones de casos de ETA, 325,000 hospitalizaciones y 5.000 muertes (Flórez, M. *et al.* 2007), estas enfermedades son causadas por la ingestión de alimentos que contienen cantidades considerables de bacterias patógenas (nocivas al organismo) o toxinas (venenos) (Bravo, F, 2012).

Cerca del 60% de las ETA son atribuidas a la higiene deficiente de los manipuladores de alimentos, mientras que un 14% de la contaminación cruzada ocurre por una limpieza inapropiada de utensilios, superficies y áreas de trabajo (Bejarano, J, y Fandiño, M, 2007). La carga microbiológica inicial sobre los componentes de los alimentos es importante, sin embargo, factores como la manipulación, procesamiento, almacenamiento y exhibición pueden influir en su carga microbiológica (Christison, C, *et al* 2008); la contaminación por microorganismos patógenos en la preparación de los alimentos puede ser a través de los

utensilios de cocina; por ejemplo, la tabla de cortar, el cuchillo, o por medio de la limpieza de superficies con el paño de cocina (Beumer, R. y Kusumaningrum, H. 2003).

El personal es el principal pilar en la prevención de la contaminación de los alimentos, así como uno de los elementos más comunes en la contaminación de los mismos; todo manipulador puede trasladar microorganismos patógenos a cualquier tipo de alimentos; sin embargo, esto puede evitarse a través de la higiene personal comportamiento y manipulación adecuados (Pascual, 2005). La forma adecuada de preparar alimentos radica en saberlos mezclar y también en saber manipularlos, un platillo puede estar en excelentes condiciones de sabor, olor y textura, y en su interior puede estar contaminado microbiológicamente por virus, bacterias o parásitos lo cual se traduce en un peligro eminente para el consumidor ya que a través de la ingestión provocan daño a la salud.

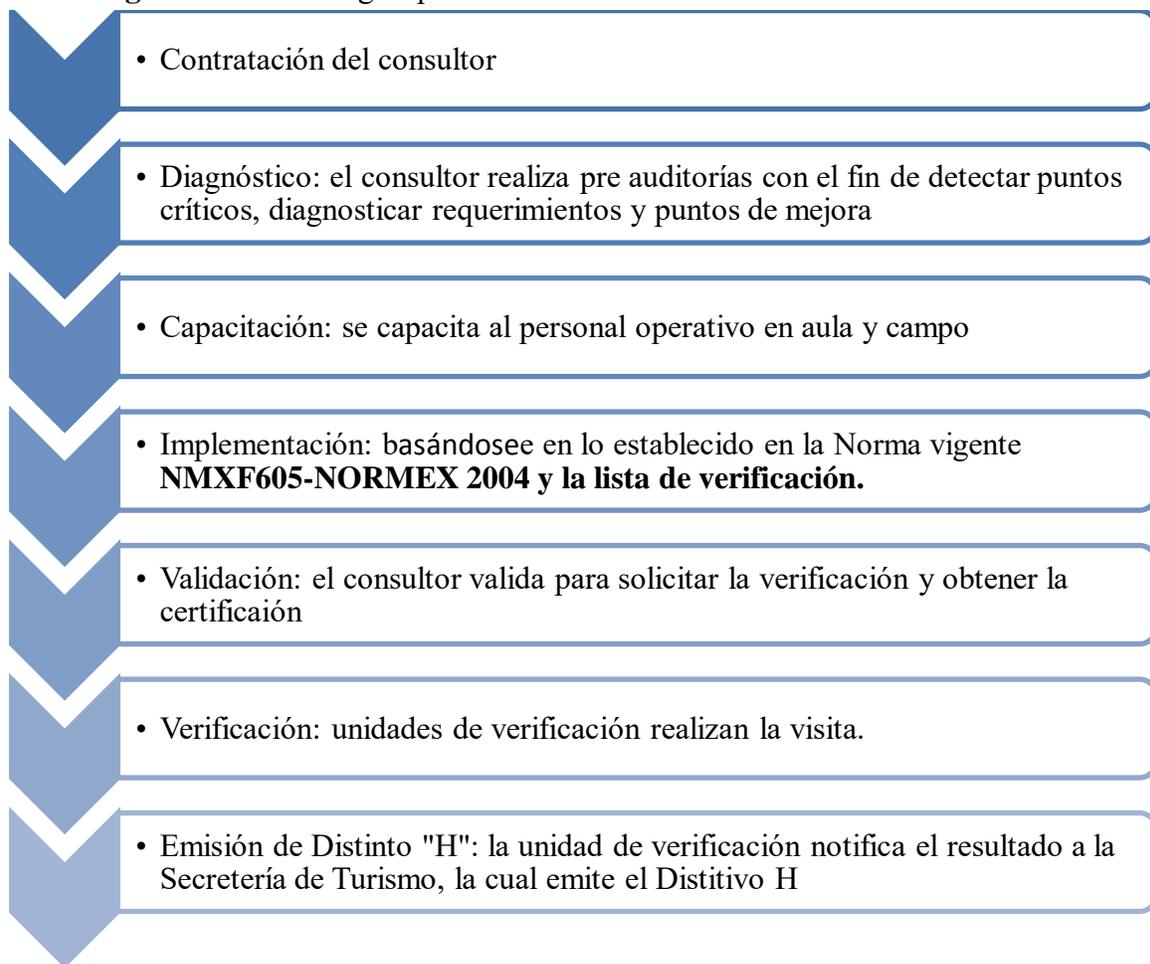
El presente trabajo se llevó a cabo en un restaurante de un club deportivo familiar ubicado en el municipio de Atizapán de Zaragoza, el establecimiento ofrece alimentos para niños menores de 3 años hasta adultos mayores, cuenta con dos turnos, en donde el primer turno se considera el principal, ya que se preparan en su mayoría los alimentos que serán servidos durante el segundo turno, por esta razón todas las evaluaciones y muestreos fueron realizadas en el primer turno, de igual forma cuenta con de 2 personas fijas para la preparación de alimentos, las cuales se seleccionaron para la toma de muestras microbiológicas; el objetivo de este trabajo es presentar a un restaurante de un club deportivo la importancia sobre la correcta manipulación, las consecuencias por hacerlo inadecuadamente y cómo erradicarlas.

1. Generalidades

1.1 Distintivo H

El Distintivo H es el reconocimiento que se otorga a los prestadores de servicios de alimentos y bebidas que manejan sus insumos con altos estándares de higiene y que, de manera voluntaria la Secretaría de Turismo (SECTUR) notificará por escrito, vía las cámaras, asociaciones o gobiernos estatales, la aprobación de la verificación a cada establecimiento, así como la fecha de entrega del Distintivo H por parte de las autoridades, en la Figura 1 se muestran los pasos a seguir para su obtención (Secretaría de Turismo, 2015)

Figura 1. Pasos a seguir para la obtención de Distintivo H.



Fuente: <http://www.gob.mx/sectur/documentos/revista-digital-distintivo-h>

La norma de Distintivo H es 100% preventivo, lo que asegura la advertencia de una contaminación que pudiera causar alguna enfermedad transmitida por alimentos; contempla la capacitación de gerentes, chefs encargados de cocina pues en ellos radica el criterio de

decisión dentro de la misma así como por lo menos el 80% de los manipuladores de alimentos: personal operativo cocineros, intendentes y operarios en general y con el curso Manejo Higiénico de los alimentos, de acuerdo a las disposiciones de esta norma; el personal que se integre al sistema de trabajo en la organización deberá recibir una inducción al manejo higiénico de los alimentos.

Al llevar a cabo la visita de verificación de alguno de los diferentes organismos autorizados por la SECTUR se debe presentar evidencia de esta capacitación. La cual es orientada e impartida por un instructor con registro vigente ante la Secretaria, con perfil en el área químico-medico-biológica, bajo lineamientos dictados por un grupo de expertos en la materia.

Los cursos de capacitación, están diseñados en tres partes:

1. Nivel operativo, para personal de cocina en cual dura 10 horas.
2. Mandos medios, para chefs, supervisores, gerentes, con una duración de 6 horas.
3. Instructores que se imparte en 24 horas y va dirigido a personas con una carrera terminada en el área químico-médico-biológica.

Debe cumplirse con los requisitos de higiene de alimentos que están definidos en la lista de verificación de la propia norma, la cual agrupa los requisitos en dos grupos:

- Puntos no críticos, deben cumplirse al 90%.
- Puntos críticos, deben cumplirse al 100%.

La diferencia entre los puntos críticos y no críticos radica en el grado del riesgo de contaminación y su gravedad; los puntos críticos son aquellos en los que el peligro de contaminación y su consecuencia es mayor, por consiguiente, requieren un mayor control.

Tiene como objetivo principal la reducción de mermas, control de materia prima, aumento de la confiabilidad de los comensales al disminuir el riesgo de enfermedades previniendo contaminación de los alimentos, controlando las temperaturas de cocción y almacenamientos, procedimientos de limpieza y desinfección los cuales se exigen en la norma NMX-F-605-NORMEX-2004, “Alimentos-Manejo higiénico en el servicio de alimentos preparados para la obtención de Distintivo H”; y es de carácter obligatorio seguir.

Una vez que el establecimiento cumple con los estándares antes mencionados, se solicita a la unidad de verificación realizar la visita; si se obtiene una calificación aprobatoria, el gobierno a través de la SECTUR entrega el reconocimiento de Distintivo H, el cual tiene una vigencia de un año, durante esta el establecimiento está sujeto a recibir una visita de verificación

1.2 Manejo higiénico de los alimentos

El manejo higiénico de los alimentos tiene como objetivo prevenir las ETA y ofrecer a los comensales alimentos inocuos, durante la manipulación de los alimentos debe crearse una barrera sanitaria protectora entre los alimentos y las fuentes de contaminación ejemplos de estas comprenden redes para el cabello, guantes no recuperables, mascarillas para la boca, y envasado de alimentos y contenedores.

El manejo higiénico de los alimentos es un programa que representa la calidad, higiene y seguridad en su manipulación, que se ofrecen a los manipuladores y reúne características que llevan consigo un alto grado de responsabilidad en lo que concierne a la salud pública, las cuales se explican a continuación (Secretaría de Turismo, 2015):

1.2.1 Higiene personal

Se refiere a la limpieza del cuerpo de una persona; los establecimientos de alimentos deben establecer reglas de higiene personal claramente definidas y exigirlas de manera rígida y continuada; estos lineamientos deben documentarse, ponerse en carteles y/o explicarse con toda claridad en folletos.

Es muy importante la higiene de los empleados ya que estos pueden transferir contaminación al producto mediante sus manos, brazos, fosas nasales y demás; muchos de ellos son portadores asintomáticos de bacterias y virus patógenos, por lo que pueden transmitir estos microorganismos de alto riesgo a los alimentos sin estar enfermos (NMX-F-618-NORMEX-2006).

Se llama higiene personal a la serie de medidas que es necesario observar para evitar enfermedades y promover la salud, entre ellas están (Bravo, F, 2012):

- Limpieza de manos: Lavarse antes de entrar en contacto con los alimentos es el hábito de higiene personal más importante; las manos se contaminan de muchas maneras: al rascarse la cabeza, escarbarse la nariz, toser o estornudar sobre ellas, fumar, coger las perrillas de las puertas, manejar la basura y desperdicios, saludar, etc. Dado que es prácticamente imposible que no se contaminen, es imprescindible lavar las manos cada vez que se estén sucias.
- Personal con alguna enfermedad, debe de tener el menor contacto con los alimentos; aunque sólo se trate de un resfriado, una persona enferma resulta un peligro cuando sirve o prepara alimentos.
- Uso de uniforme: Al cocinar o servir alimentos es necesario usar uniforme limpio.
- Usar diariamente desodorante.
- Evitar el contacto con el dinero si se va a manipular los alimentos, los preparadores de alimentos no deben manejar dinero, ya que éste se encuentra siempre muy

contaminado; en caso que sea indispensables es necesario que se laven las manos, cada vez que lo usen.

- Es obligatorio lavarse las manos después de fumar, ya que, al hacer esta actividad, los dedos se llevan constantemente a la boca, después se manipulan los alimentos lo que causa una contaminación.
- Tener precaución al deshacerse de los desperdicios.
- Se prohíbe utilizar joyería al preparar alimentos.
- Al preparar alimentos es necesario usar siempre una cuchara limpia al probarlos.
- Evitar el manejar alimentos con heridas o quemaduras en las manos, las quemaduras, cortadas y otro tipo de heridas siempre tienen bacterias, principalmente estafilococos.

1.2.2 Preparación de los alimentos

Las bacterias necesitan ciertas condiciones para crecer y desarrollarse, como lo son: la humedad, tiempo, nutrientes y temperatura; en el caso de la preparación de alimentos es importante la temperatura, debido a que las bacterias responsables de causar intoxicaciones tienen una temperatura optima de 37°C, existe un rango de temperatura denominado zona de peligro que va de los 4°C a los 60°C. Para controlar y prevenir el crecimiento de las bacterias deben mantenerse los alimentos fuera de la zona de peligro (Díaz T., Caballero, A. 2001).

- **Cocción de alimentos**

Esta etapa es muy importante en la preparación de los alimentos; para la carne de ave y carnes rellenas se debe llegar a una temperatura de cocción de 74°C; carne de cerdo y carne molida de res o cerdo 69°C; pescado y el resto de los alimentos 63°C (NOM-251-SSA1-2009).

- **Alimentos preparados con anterioridad**

Se deben someter a un baño de agua y hielo y dividirlos en porciones pequeñas para su rápido enfriamiento, el alimento no debe pasar más de dos horas dentro de la zona de peligro de la temperatura, es decir que se evite llegar a un rango de temperatura de entre los 4°C y 60°C por mucho tiempo ya que puede causar que las bacterias crezcan a niveles que puedan causar enfermedades (Avila, A. 2004):

- **Recalentamiento**

Cuando vayan a utilizar algún alimento preparado que tengan en el refrigerador, deben recalentarlo de inmediato a por lo menos 74°C durante 15 segundos mínimo, ya sea en horno, estufa, plancha, etc (Avila, A. 2004):

- **Descongelación**

La norma NOM-251-SSA1-2009, señala que la descongelación de los alimentos se debe efectuar por refrigeración, por cocción o bien por exposición a microondas, se debe evitar en todos los casos a temperatura ambiente; en caso de aplicarse con agua esta debe ser a chorro de agua fría evitando estancamientos, se debe planear de antemano, en refrigeración durante el tiempo necesario, en el horno, siempre y cuando el alimento se vaya a consumir de inmediato o por medio de la cocción cuando se trate de verduras, carnes y alimentos perecederos.

- **Enfriamiento**

Es una de las tareas de mayor preocupación, si se enfrían los alimentos a temperatura ambiente se pueden contaminar debido a que pasan mucho tiempo a temperaturas de peligro donde pueden crecer las bacterias (Avila, A. 2004):

- **Almacenamiento**

Se debe aplicar el sistema de PEPS (primeras entradas primeras salidas) con el fin de evitar el rezago de alimentos o que se utilicen productos caducados, se deben almacenar en recipientes limpios, de superficie inerte en buen estado, cubiertos identificados y en orden (NMX-605-NORMEX-2004).

Todo tipo de almacén necesita al menos que este bien ventilado y limpio, el polvo es uno de los principales vehículos de contaminación, los ácaros y la presencia de plagas siempre van a exigir que los mantengan ordenados y limpios.

- **Servicio**

Una vez que están listos los alimentos llega el momento de servirlos a sus comensales, esta etapa es muy importante; por lo que es necesario tomar en cuenta las siguientes recomendaciones (Avila, A. 2004):

1. Manipular los cubiertos de forma tal que los dedos no tomen las partes que estarán en contacto con los alimentos, sino por los mangos.
2. Tampoco se deben colocar los dedos en partes de vasos, tazas, platos, platillos que estarán en contacto con los alimentos.
3. Los alimentos que se vendan fuera del establecimiento, deberán ser envasados en recipientes desechables de superficie lisa.
4. Los alimentos preparados que se exhiben para venderse, deberán conservarlos a temperatura de 60°C, procurando mantenerlos tapados, y asegurando que el sobrante que no se vendió en ese día se deseche.

- **Fauna nociva**

Los microbios viven y se transportan por medio de animales como las cucarachas, moscas, ratas, ratones y hormigas; éstos se les conocen como plaga; contaminan todo lo que tocan, si están en la cocina, estos animales dejarán millones de microbios sobre las superficies de trabajo, equipo y alimentos, es decir por cualquier lugar por donde pasen.

Por eso es importante evitarlas mediante la limpieza constante y no dejando restos de alimentos en las áreas de almacén, cocina, ni mesas de servicio.

- **Manejo de basura**

Los pasos que se deben tener en cuenta para el manejo de basura son (Flores, M.2012):

1. Evitar que el bote del área de preparación se sobre llenen, al grado que no se puedan cerrar.
2. Usar bolsas de plástico dentro del bote para facilitar el manejo de la basura; antes de que se llene, amarrar bien la bolsa para evitar que se abra.
3. Mantener los botes siempre tapados.
4. Mantener el área de basura bien protegida.
5. Vaciar constantemente los botes en los contenedores externos para evitar que se acumule la basura en la cocina.
6. Los depósitos de basura deberán estar alejados de las áreas de paso y procesamiento de alimentos.
7. Mantener limpia el área donde se ubican los contenedores externos, para evitar olores externos, contaminación y atraer plagas.

- **Agua potable y hielo**

El agua es uno de los principales vehículos de contaminación de los alimentos, es importante verificar que el agua para consumo sea potable, ya que de lo contrario puede tener microbios, se debe contar con un sistema para consumo humano, cuya capacidad sea suficiente para cubrir las demandas del establecimiento; para garantizar la potabilidad microbiológica del suministro deberán contar con un mínimo de 0.5ppm de cloro residual, el agua y el hielo deben mantenerse en recipientes o con tenedores cerrados limpios y desinfectados, evitando en todo momento el contacto directo con las manos (NMX-605-NORMEX-2004).

- **Instalaciones**

La manipulación higiénica de los alimentos exige equipo y utensilios apropiados, el equipo de manipulación y procesado de alimentos debe fabricarse de acuerdo con las normas de los organismos reguladores competentes.

Según la NOM-251-SSA1-2009 los establecimientos deben contar con instalaciones que eviten la contaminación de las materias primas, alimentos, bebidas.

Al igual que sucede con los utensilios y máquinas usadas por la manipulación, existen tres clases de equipo que juegan un papel importante en la higiene como son:

- Instalaciones, por ejemplo, limpieza general, equipo para eliminar residuos.
- Otros elementos de la planta/equipo, por ejemplo, máquinas para la limpieza, lavado de vajillas y de componentes textiles.
- Personal, por ejemplo, artículos para lavado de manos, secado e higiene personal.

La selección y la provisión cuidadosa de estas categorías de equipo mejorarán mucho la eficacia, la higiene de los alimentos y la moral del personal (Johns, N, 1995).

1.2.3 Limpieza y desinfección

El establecimiento debe contar con un programa que considere todas las áreas de manejo de alimentos, las superficies de contacto con los alimentos deben limpiarse y desinfectarse antes y después de su uso. Para llevar a cabo un procedimiento de limpieza adecuado se deben tomar las siguientes consideraciones (NMX-605-NORMEX-2004):

- La naturaleza del objeto a ser limpiado: dependiendo del tipo de superficie que se vaya a limpiar debe ser el tipo de utensilio y detergente que se va utilizar, por ejemplo: acero inoxidable, aluminios, etc.
- La calidad del agua que se vaya a utilizar: se debe mantener una concentración de 0.2 mg/L (ppm) de cloro residual en el agua de la llave.

Tipos de detergentes

Se pueden clasificar los detergentes en las siguientes categorías (Rosas, 2001):

Detergentes alcalinos, que a su vez, pueden ser fuertes, moderados y clorados.

Detergentes Neutros.

Detergentes ácidos, fuertes o moderados.

El uso del detergente, depende también del grado de suciedad, por ejemplo:

- ❖ Para la suciedad de carbohidratos, proteínas y grasas cocidas, se recomienda un detergente alcalino fuerte.
- ❖ Para la suciedad de grasa ligera, y suciedad cruda se puede utilizar un detergente alcalino moderado.
- ❖ Para la suciedad ligera o reciente se recomienda un detergente neutro.

Tipos de suciedad

Existe suciedad orgánica como, sangre de pollo, jugo de frutas y cualquier otro alimento; también hay suciedad inorgánica como las sales minerales que se acumulan en los baños de agua caliente, debido a la evaporación del agua y la formación del sarro.

En la Tabla 1 se describen las características del tipo de suciedad (López, 2010):

- Los azúcares son fáciles de remover, son solubles en agua tibia o caliente, dado que los alimentos con almidón generalmente se encuentran combinados con grasa, proteínas y sales minerales, los detergentes que eliminan esta suciedad remueven fácilmente los carbohidratos.
- Las grasas al ser insolubles en agua son de difícil remoción, se requiere preferiblemente de una sustancia alcalina.
- Las proteínas son de solubilidad variable, más solubles en medio alcalino, los medios ácidos pueden precipitarlos, para su limpieza son ideales los detergentes alcalinos con capacidad disolvente; el grado de desnaturalización o coagulación de la proteína depende de la temperatura y del pH del medio en el que se encuentra, se depositan solas o en combinación con grasas y minerales.
- Las sales en su mayoría son solubles en medio ácido, los detergentes para este tipo de suciedad deben ser ácido y con poder disolvente.

Tabla 1. Características de la suciedad.

Componente en la superficie	Solubilidad	Limpieza	Cambios al calentar
Azúcar	Hidrosoluble	Fácil	Caramelización; más difícil de limpiar
Grasa	Insoluble en agua, soluble en álcali.	Difícil	Polimerización; más difícil de limpiar
Proteína	Insoluble en agua, soluble en álcali, poco soluble en ácidos	Muy difícil	Desnaturalización: muy difícil de limpiar
Sales minerales	Hidrosolubilidad variable, la mayoría ácido- solubles	Fácil a difícil	Generalmente insignificante

Fuente: Forsythe, S y Hayes, P 2002.

En general, superficies, recipientes, equipo, instrumentos de cocina, tablas y trapos pueden sumar microorganismos a los alimentos, tanto crudos como cocinados, por una inadecuada limpieza, debido a la formación de biopelículas, estos son un grupo de bacterias que producen capas a modo de filamentos con una elevada capacidad adherente, lo que permite que los grupos se agrupen en zonas muy limitadas y a la vez propias para su supervivencia (Gil, A., y Ruiz, M. 2010); por esta razón se debe efectuar un lavado y desinfección, tanto de alimentos como de aquellas superficies que tienen contacto directo con estos.

- **Lavado y desinfección de frutas y verduras**

Estos alimentos normalmente vienen con una gran cantidad de microbios, por lo que es muy importante seguir cuidadosamente los siguientes pasos y así garantizar la preparación de alimentos inocuos (Ávila, A. 2004):

1. Tallar con detergente y agua potable, uno por uno o en manojos pequeños hoja por hoja, con un cepillo o estropajo que facilite la eliminación de tierra y suciedad.
2. Enjuagar al chorro de agua muy bien después de lavado, para eliminar todo el resto de detergente o suciedad, de manera que el desinfectante pueda actuar correctamente.
3. Aplicar el desinfectante conforme a lo especificado en la etiqueta, el producto que se use, deberá estar aprobado por la Secretaría de Salud.

- **Lavado y desinfección de loza**

Según la NMX-605-NORMEX-2004, se debe realizar un escamoteo previo para eliminar los restos de alimentos, lavar pieza por pieza con agua y detergente, jabón líquido o en pasta u otros similares para este fin, enjuagar muy bien al chorro de agua, desinfectar por lo menos un minuto en agua clorada, dejar secar la loza, no usar trapos, secar al ambiente.

- **Limpieza y desinfección en el área y equipo**

Los pisos y techos son superficies que pueden contaminar; es por eso que se deben limpiar, usando cepillos para uniones y hendiduras, sobre todo preparar los detergentes a las cantidades según instrucciones de etiqueta; los equipos como licuadoras, batidoras son vehículos de contaminación, por lo que se deben lavar y desinfectar después de cada uso para evitar una contaminación cruzada (Domínguez, N y Sánchez, M, 2013).

Uno de los utensilios que representa un mayor riesgo es la tabla de picar, estas no deben ser de madera, deben ser de plástico como acrílico, polietileno de alta densidad, para que no exista acumulación de alimento, otra fuente importante de contaminación son los trapos que, con frecuencia, se utilizan para limpiar grasa, restos de comida, sangre, moronas, sudor, cuchillos, tablas y todo lo que se derrama. Los trapos provocan una contaminación cruzada severa, por lo que se recomienda utilizar trapos diferentes para manipular alimentos crudos y otros para los alimentos cocinados, se deben lavar, enjuagar y desinfectar después de su uso, pueden tener bandejas con agua clorada (Flores, M. 2012).

Limpieza

Se considera importante ya que incluso partículas microscópicas de suciedad pueden contener bacterias; es necesaria para eliminar todo tipo de suciedad y de bacterias contaminantes, limpiar significa quitar mugre visible.

Métodos de limpieza

Son prácticas sanitarias que se realizan diariamente sobre superficies de equipos, utensilios, pisos, paredes y techos, con la finalidad de disminuir el riesgo de contaminación que prevalece en los establecimientos dedicados a la elaboración de alimentos, las operaciones de limpieza se practican alternando en forma separada o combinando métodos físicos para el restregado y métodos químicos, los cuales implican el uso de detergente y desinfectantes (Ávila, A. 2004).

Desinfección

Es disminuir la cantidad de microbios, da lugar a la reducción del número de microorganismos vivos y generalmente no mata las esporas bacterianas; un desinfectante eficaz reduce el número de microorganismos a nivel que no perjudica la salud, ningún procedimiento de desinfección puede dar resultados plenamente satisfactorios, a menos que a su aplicación preceda una limpieza completa (Forsythe, S y Hayes, P 2002).

Los desinfectantes deben seleccionarse considerando los microorganismos que se desea eliminar, el tipo de producto que se elabora y el material de las superficies que entran en contacto con el producto, también del tipo de agua disponible y el método de limpieza empleado; el uso continuo de ciertos desinfectantes químicos puede dar lugar a la selección de microorganismos resistentes. Antes de proceder a desinfectar la superficie debe estar limpia, ya que puede haber una inactivación de la solución desinfectante por la presencia de materia orgánica.

Según la NOM-251-SSA-2009, los detergentes y sustancias sanitizantes deberán ser almacenados en lugar definido fuera del área de proceso. Los utensilios y equipos se deben limpiar y sanitizar antes de su uso y después de cada interrupción de trabajo, una vez limpios y sanitizados deben de protegerse de recontaminación cuando se almacenen o no estén en uso.

Técnicas de desinfección

- ❖ Desinfección por calor: Una de las formas más comunes y más útiles es aplicar calor húmedo, para elevar la temperatura de las superficies a por lo menos 80°C, sin embargo, también las temperaturas elevadas desnaturalizan los residuos proteicos y los sobre-endurecen sobre la superficie. Por lo tanto, es esencial eliminar todos los residuos de los productos, antes de aplicar calor para desinfección.
- ❖ Desinfección con agua caliente: Las piezas desmontables de las máquinas y los componentes pequeños del equipo de pueden sumergir en un tanque o sumidero con agua que se mantenga a una temperatura de desinfección durante un periodo adecuado, por ejemplo 80°C durante 2 minutos.

- ❖ Desinfección por vapor: Cuando se use vapor, la temperatura de la superficie deberá elevarse al punto de desinfección durante un tiempo determinado. Las lanzas que emiten chorros de vapor son útiles para desinfectar las superficies de difícil acceso, o que haya que desinfectarse sobre el piso del establecimiento.
- ❖ Desinfección con sustancias químicas: Son sustancias que matan o desactivan microorganismos, entre estos se incluye el cloro, hipoclorito de cloro, peróxido de hidrogeno, entre otros.

1.3 Contaminación

El deterioro o alteración de los alimentos comprende todo cambio que los convierte en inadecuados para el consumo (Forsythe, S y Hayes, P, 2002). La contaminación es la existencia de microorganismos, sustancias tóxicas, factores físicos y sustancias químicas en diferentes partes, puede haber contaminación con bacterias en todos los departamentos de un servicio de alimentos desde cocinas, mesas de trabajo, planchas de corte de carne, anaqueles de la cámara de refrigeración, hasta en utensilios como cuchillos para cortar carne, verduras, servicios sanitarios y todos los lugares imaginables (Esesarte De, E. 2002).

La contaminación puede dividirse en tres clases: Física, química y biológica.

- **Física**

Es la originada por factores físicos que alteran los productos alimenticios con materiales extraños, como trozos de vidrio, piedras, cabellos, cristales rotos, anillos, aretes, pulseras, grapas, fragmentos de metal, trapos y otros objetos que pueden llegar accidentalmente a la comida.

- **Química**

Es la que se ocasiona por sustancias, como polvos químicos para limpiar, aditivos, metales tóxicos, el uso de pesticidas e insecticidas. En la Tabla 2 se muestran las fuentes de los agentes químicos típicos.

Tabla 2. Agentes Químicos.

Fuente	Agente(s) típico(s)
Alimentos alterados por bacterias o mohos	Toxinas
Operaciones de cocinado	Nitratos, nitritos
Operaciones de higiene	Agentes limpiadores, herbicidas, pesticidas
Control de infestaciones	Venenos para ratas y ratones, insecticidas
Cacerolas, tuberías, equipo	Plomo, antimonio, cobre aluminio

Fuente: Johns, N, 1995.

- **Biológica**

Producida por las bacterias, toxinas, virus o huevecillos de parásitos, así como las toxinas de algunos peces y plantas, muchas bacterias patógenas producen complejas enzimas destructoras de proteínas y tejido, estas enzimas se denominan toxinas, algunas son resistentes a altas temperaturas, por lo cual resultan muy peligrosas en los alimentos, ya que no se destruyen por la cocción.

Las bacterias y las toxinas no tienen olor ni sabor, por lo que no se pueden detectar, no se sabe cuando están en la comida o la cantidad que se están reproduciendo. Los virus constituyen otra clase de agentes patógenos, los que provocan vómito y diarrea atacan a las células de la mucosa gástrica e intestinal, interrumpiendo sus funciones normales provocando enfermedad, los virus son incluso más pequeños que las bacterias, y también son transferidos fácilmente a los alimentos mediante las manos o el equipo. A diferencia de las bacterias, los virus no pueden multiplicarse en los alimentos, aunque pueden estar presentes en materiales que han sido tocados por personas infectadas o en alimentos como por ejemplo los mariscos (Johns, N, 1995).

1.4 Microbiología

1.4.1 Factores que influyen en el crecimiento microbiano

De muchas especies de microorganismos que pueden encontrarse inicialmente en un alimento, solamente unas pocas están dotadas de las capacidades fisiológicas que les permitan multiplicarse masivamente en las condiciones concretas que ofrece el alimento y el medio ambiente donde de se encuentra (Mossel, D. 2002).

Los principales factores que influyen en el crecimiento bacteriano son nutrientes, temperatura, humedad, disponibilidad de oxígeno, concentración de hidrogeniones y presencia de sustancias inhibidoras.

- **Nutrientes**

Las bacterias necesitan nutrientes como fuente de energía, para elaborar su protoplasma y sus materiales estructurales, difieren mucho entre sí en sus necesidades nutritivas, algunos determinados componentes del alimento son esenciales para su crecimiento.

Los nutrientes esenciales sólo se necesitan en cantidades pequeñas y los orgánicos de este tipo se conocen como factores de crecimiento. Son de tres tipos (Hayes, P, 1993):

1. Aminoácidos, necesarios para la síntesis de proteíca.
2. Purinas y pirimidinas, requeridas para la síntesis de ácidos nucleicos, como DNA y RNA.
3. Vitaminas, como tiamina, riboflavina y ácido nicotínico que se necesitan en la actividad de las enzimas.

- **Temperatura**

Es un factor importante ya que influye en las velocidades de todas las reacciones químicas ligadas a los procesos de crecimiento; los diversos microorganismos que son responsables de la alteración de crecer a temperaturas comprendidas entre -10 y 80°C cada microorganismo tiene unas temperaturas cardinales de crecimiento: mínima, óptima y máxima. Por ello, la temperatura medioambiental determina la tasa de proliferación, de los géneros de los microorganismos que se desarrollarán y el alcance de la actividad microbiana que se produzca.

En la Tabla 3 se presentan los grupos de microorganismos, los cuales tienen la capacidad de crecer a temperaturas que van desde los -15°C hasta los 42°C, así como la temperatura óptima en que pueden reproducirse. Los microorganismos pertenecientes al grupo de mesófilos se consideran patógenos ya que su temperatura óptima es la misma que la corporal de un ser humano por lo tanto las condiciones de crecimiento son adecuadas (Mossel, D, 2002). La temperatura máxima de crecimiento es a la máxima a la que crece el microorganismo; la temperatura mínima de crecimiento es la más baja a la que tiene lugar el crecimiento y generalmente está bastante por debajo de la óptima (Hayes, P, 1993).

La zona de peligro de la temperatura para los alimentos potencialmente peligrosos es de más de 4°C; sin embargo, ya que las bacterias pueden sobrevivir (y algunas veces reproducirse) a temperaturas más bajas, refrigerar la comida no es una protección total ante el crecimiento bacteriano.

Tabla 3. Grupos de microorganismos alterantes de los alimentos según sus temperaturas cardinales de crecimiento (temperatura en °C).

Tipo	Temperatura mínima	Temperatura óptima	Temperatura máxima
Psicrófilos	-15	10-15	18-20
Psicótrofos	-5	20-30	35-40
Mesófilos	5-10	30-37	Alrededor 45
Termógrafos	15	42-46	50
Termófilos	25-42	50-80	60-85

Fuente: Mossel, D. 2002.

- **Humedad**

Todos los microorganismos necesitan de agua para su crecimiento y actividad, una humedad relativa alta puede causar condensación del vapor de agua en alimentos, equipamientos, paredes y techos, la condensación es la causa de las superficies húmedas, que favorecen el crecimiento microbiano y el deterioro del producto alimentario; las bacterias necesitan un grado de saturación más alto que las levaduras y que los mohos, la

humedad relativa óptima de las bacterias es del 92% o mayor, mientras que las levaduras prefieren el 90% o más, los mohos se desarrollan a 85% (Marriott, 1999).

- **Actividad de agua**

La humedad disponible expresada como actividad de agua (a_w) se define como el cociente entre la presión de vapor del alimento y la presión del agua para la misma temperatura, en la Tabla 4 se señalan algunos microorganismos que se ven favorecidos por los diferentes valores de a_w .

Debido a la necesidad de agua de los microorganismos, una reducción de su disponibilidad reducirá la proliferación microbiana, es importante reconocer que no es la cantidad total de humedad presente la que determina el límite del crecimiento microbiano, sino la cantidad de humedad que está fácilmente disponible para la actividad metabólica (Marriott, 1999).

Tabla 4. Actividad de agua, contenido en agua y alteración microbiana.

Límites de a_w	Microorganismos inhibidos por el valor más bajo
1.0-9.5	Bacilos gran negativos; esporos bacterianos; algunas levaduras.
0.95-0.91	Mayoría de los cocos; lactobacilos; células vegetativas de baciláceas, algunos mohos.
0.91-0.87	Mayoría de levaduras
0.87-0.80	Mayoría de mohos; <i>S. aureus</i> .
0.80-0.75	Mayor parte de las bacterias halófilas
0.75-0.65	Mohos xerófilos.
0.65-0.60	Levaduras osmófilas
0.5-0.2	Ningún tipo de crecimiento microbiano

Fuente: Mossel, D. 2002

- **Oxígeno**

Las actividades de los microorganismos en general dependen de sus necesidades de oxígeno, dichas bacterias, se denominan aerobias obligadas o aerobias estrictas, mientras que las anaerobias obligadas sólo crecen en ausencia de oxígeno (Hayes, P, 1993).

- **pH**

El pH se define como menos el logaritmo de la concentración de hidrógeno, como se muestra en la fórmula:

$$pH = -\log[H^+]$$

Una disolución neutra tiene un pH 7, una dilución débilmente acida puede tener un pH 6 (Fieser, L., Fieser M. 1985); en ciertos alimentos de bajo pH, no pueden multiplicarse las

bacterias sensibles a la acidez, el efecto inhibitor de un determinado pH depende, en primer lugar, del tipo de ácido por ejemplo, láctico o cítrico (Mossel, D, 2002).

1.4.2 Microorganismos indicadores

El análisis de los alimentos pone de manifiesto un amplio rango de bacterias patógenas, por ello es importante investigar en los alimentos la existencia de bacterias que indican la posibilidad de la presencia de las productoras de toxiinfecciones alimentarias o de otras patógenas, por ello se les denomina “microorganismos indicadores” y se catalogan frecuentemente como de gran importancia al establecer la seguridad y calidad microbiológica de los alimentos. El principal objetivo de la utilización de bacterias como indicadores de prácticas no sanitarias es revelar defectos de tratamiento que llevan consigo un peligro potencial (Moreno, B. 2002).

De los microorganismos indicadores, las bacterias coliformes son la que se usan con mayor frecuencia; este grupo incluye todas las bacterias aerobias y anaerobias facultativas, gram negativas, no formadoras de esporas y las que fermentan la lactosa con formación de gas; este grupo se compone de *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Citrobacter* y bacterias afines (Henry, J y Heinke, G, 1999).

- **Coliformes**

Para fines de evaluación de la calidad del agua y alimentos para consumo humano, la existencia de cualquier bacteria coliforme la hace potencialmente peligrosa. Durante más de medio siglo se ha empleado el grupo coliforme como un indicador al grado de contaminación y por lo tanto, de la calidad sanitaria; perteneces al grupo coliforme los bacilos aerobios o anaerobios facultativos, gram negativo no esporulados, que fermentan la lactosa con producción de gas dentro de las 48 horas de incubación a 35°C. (American Public Health Association, 1992).

Las principales bacterias coliformes son *Escherichia coli* y *Enterobacter aerogenes*; la primera se encuentra normalmente en el tracto gastrointestinal del hombre y de los animales, mientras que *E. aerogenes* se asocia con la vegetación (Hayes, P, 1993).

También es importante determinar, si existen bacterias del grupo CEK (*Citrobacter*, *Enterobacter* y *Klebsiella*), estas bacterias son potencialmente patógenas y su origen puede ser otro además del fecal como restos de materia orgánica en descomposición o heces de animales, entre otros (Acosta, R. 2008).

- ***Escherichia coli***

Es un bacilo gram negativo, anaerobio facultativo de la familia *Enterobacteriaceae*, esta bacteria coloniza el intestino del hombre pocas horas después del nacimiento y se le

considera un microorganismo de flora normal, hay cepas que pueden ser patógenas y causar daño produciendo diferentes cuadros clínicos, entre ellos diarrea, hay descritos seis grupos de *E. coli* productora de diarrea: enterotoxigénica (ETEC), enterohemorrágica (EHEC), enteroinvasiva (EIEC), enteropatógena (EPEC), enteroagregativa (EAEC) y de adherencia difusa (DAEC) (Rodríguez, A, 2002).

- ***Enterobacteriaceae***

La familia de las enterobacteriaceae comprende muchos géneros de los que unos se caracterizan porque fermentan la lactosa por ejemplo, *Escherichia* y *Enterobacter* y otros por no hacerlo por ejemplo, *Proteus* no enteropatógeno, *Serratia*, *Salmonella* y *Shigella* (Hayes, P, 1993); esta familia, crece en ambientes de aerobiosis y anaerobiosis y son biota normal en gran número de animales.

- ***Klebsiella***

Es un bacilo Gram negativo que forma parte de la familia Enterobacteriaceae, *Klebsiella* se ubica en la naturaleza, probablemente tiene dos hábitats comunes: el medio ambiente, en el cual se halla en aguas superficiales y residuales, en el suelo y sobre las plantas; y las superficies mucosas de mamíferos, además de estar presentes en vías respiratorias y en las heces de casi 5% de las personas sanas (Aguilar, J. 2011).

- ***Enterococos***

Los enterococos comprenden dos especies encontradas en los intestinos humanos y animales, concretamente *E. faecalis* y *E. faecium*, el primero se encuentra principalmente en el intestino humano, mientras que el segundo se encuentra tanto en el hombre como en los animales, se emplean a veces como indicadores de contaminación fecal en el agua (Romero, R. 2007).

1.4.3 Bacterias mesófilas aerobias

Proporciona información acerca del número total de bacterias viables constituyendo un recurso valioso adicional para determinar el grado de exposición del agua y alimentos a la contaminación por microorganismos (Vásquez, J. y Cabral, A. 2001).

1.4.4 Mohos

Poseen un aparato vegetativo constituido por: un talo filamentoso, el micelio, cuyos filamentos se denominan hifas, el micelio puede diferenciarse en órganos muy variados según los grupos, especializados en la multiplicación y en la diseminación, que se conocen con la denominación global de esporas.

El término moho se suele aplicar para designar a ciertos hongos filamentosos multicelulares cuyo crecimiento en la superficie de los alimentos se suele reconocer fácilmente por su aspecto aterciopelado o algodonoso, a veces pigmentado; generalmente todo alimento

enmohecido se considera no apto para el consumo, la identificación y clasificación de los mohos se basa en observaciones macroscópicas y microscópicas (Frazier, W. y Westhoff, D. 1994).

Todos los mohos, puede desarrollar un micelio cuando crecen en un medio nutritivo, cuyo crecimiento es el mismo en todas las direcciones del espacio, las hifas se ramifican armoniosamente, tienen un metabolismo activo en relación con su forma de nutrirse por absorción. Cada una de las hifas en crecimiento, instalada en el sustrato, toma las moléculas indispensables a través de su superficie parietal (Bourgeois, C, Mescle, J y Zucca, J, 1994).

1.4.5 Levaduras

Las levaduras son útiles en la elaboración de algunos alimentos, sin embargo, también suelen ser causantes de la descomposición de otros alimentos debido a su crecimiento lento y a su baja competitividad, las levaduras se manifiestan en los alimentos donde el crecimiento bacteriano es menos favorable, estas condiciones pueden ser bajos niveles de pH, baja humedad, alto contenido en sales o carbohidratos, baja temperatura de irradiación. El término levadura se refiere a aquellos hongos que generalmente no son filamentosos, sino unicelulares y de forma ovoide o esferoide, y que se reproducen por gemación o por fisión. los caracteres morfológicos de las levaduras se determinan mediante su observación microscópica, su forma puede ser desde esférica a ovoide, alimonada, piriforme cilíndrica, triangular e incluso alargada (Frazier, W. y Westhoff, D. 1994).

1.4.6 Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA)

Las enfermedades transmitidas por alimentos causan, principalmente, trastornos en el tracto intestinal, pueden provocar, infección, intoxicación, toxiinfección que generan dolores abdominales, diarrea y vómito.

Los factores que ocasionan ETA son:

- Lavar y desinfectar inadecuadamente frutas, verduras, cuchillos, tablas y toda superficie que esté en contacto con los alimentos.
- Calentar, cocinar o mantener los alimentos en la temperatura incorrecta.
- Enfriar los alimentos a temperaturas ambiente.
- Permitir que personas infectadas o con mala higiene manipulen los alimentos
- Preparar alimentos con un día o más por adelantado sin el cuidado o la conservación adecuados.
- Agregar ingredientes crudos o contaminados a alimentos sin cocinar.
- Dejar que los alimentos pasen demasiado tiempo por temperaturas peligrosas (arriba de 4°C y debajo de 60°C).

-
- Recalentar alimentos por debajo de las temperaturas (arriba de 74°C por 15 segundos) que matan las bacterias.
 - Permitir la contaminación cruzada de alimentos cocidos por alimentos crudos.
 - Equipo mal lavado o mal desinfectado, o personas que manejen incorrectamente la comida.

1.4.7 Microorganismos productores de intoxicaciones e infecciones alimentarias.

Las infecciones alimentarias son enfermedades causadas por la ingestión de alimentos que contienen microorganismos vivos perjudiciales; en general, son determinadas por la invasión, multiplicación y alteraciones de los tejidos del huésped producidas por los gérmenes transportados por los alimentos, ejemplos típicos de las infecciones alimentarias son la salmonelosis, la hepatitis A, entre otras.

Una infección de origen alimentario puede ocurrir de dos maneras (Jay, J. 2000):

1. Cuando un microorganismo es transportado por un alimento contaminado es ingeridos, se establece en el organismo de la persona y se multiplica. Es importante destacar que no todos los alimentos contaminados llegan a ser infecciosos.
2. Si el alimento contaminado constituye un sustrato adecuado para la multiplicación del microorganismo y tiene las condiciones ambientales adecuadas se transforma en infecciosos porque la dosis es suficiente para causar una enfermedad.

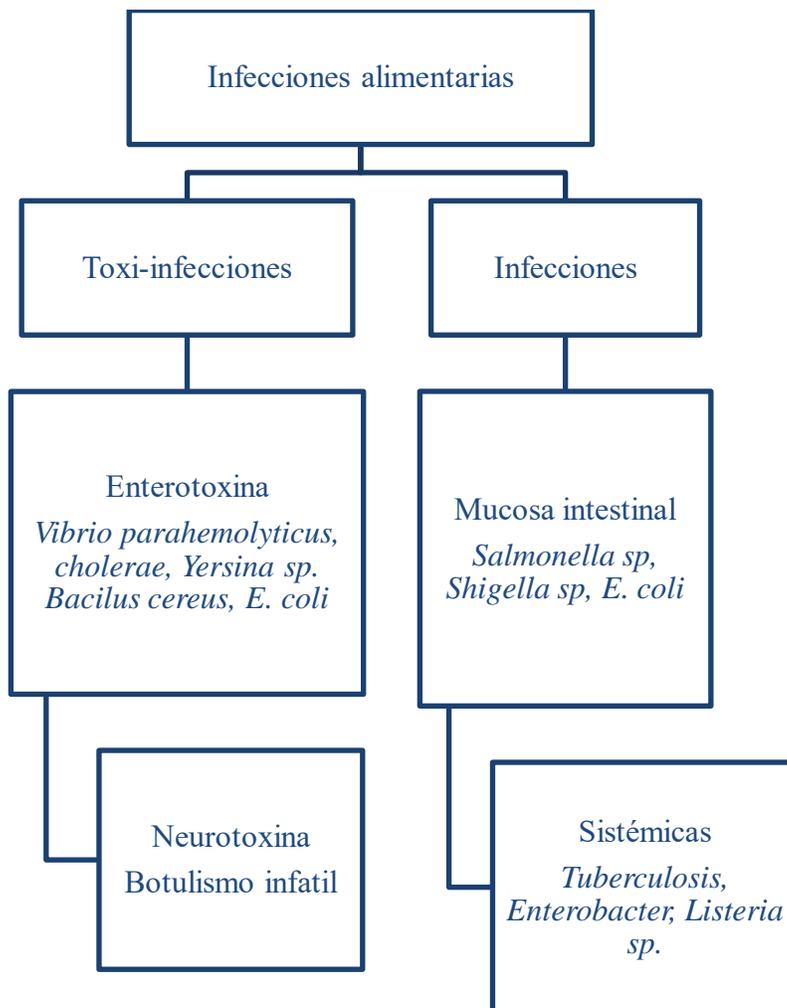
Las intoxicaciones son enfermedades generadas al ingerir un alimento en el que se encuentra la toxina o veneno formado en tejidos de plantas o animales o como metabolito de los microorganismos.

Un alimento puede ser intoxicante cuando (Jay, J. 2000):

- Contiene naturalmente la toxina; por ejemplo, la solanina en las papas, las toxinas de hongos, las biotoxinas marinas.
- Contiene residuos químicos tóxicos como metales, plaguicidas, dioxinas u otros; estos elementos pueden estar presentes en los alimentos por contaminación directa o llegar a través de la cadena alimentaria.
- Ha sido contaminado con microorganismos que al multiplicarse producen una endotoxina (*Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*). En esta categoría también considerarse los alimentos contaminados con bacterias de los géneros *Proteus* y *Klebsiella* que degradan la histidina y producen histamina tal como ocurre con la escombrotóxina en pescado.

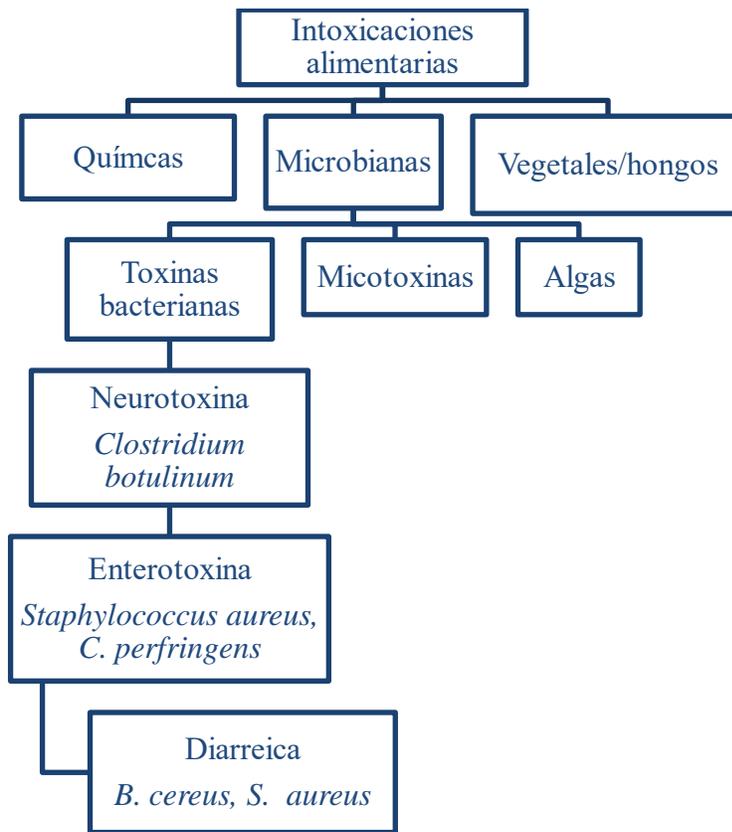
Existe otro tipo de enfermedades transmitidas por alimentos, las toxiinfecciones, que resultan de infección (Figura 2) o intoxicación (Figura3) de alimentos con cierta cantidad de microorganismos patógenos que son capaces de producir o liberar toxinas una vez que han sido ingeridas, es decir son generadas por bacterias no invasivas que producen toxinas durante su desarrollo en el intestino. El periodo de infección es generalmente menor al de las infecciones, pero mayor al periodo de las intoxicaciones.

Figura 2. Infecciones alimentarias.



Fuente: Butzby, J, Roberts, A., Roberts, T. y Upton, P. 2001.

Figura 3. Intoxicación alimentaria.



Fuente: Buzby, J., Roberts, A., Roberts, T., Upton, P. 2001.

En esta categoría se encuentran microorganismos capaces de producir toxinas, como *Bacillus cereus* y *Vibrio cholerae*, encargadas de producir la diarrea infantil; otro grupo formado por microorganismos capaces de producir invasión hística y a su vez producir toxinas como es el caso de *Vibrio parahaemolyticus*, a continuación, se mencionan por mayor relevancia médica.

- **Salmonella**

Está formado por un grupo muy heterogéneo de bacterias que colonizan el intestino del hombre y de muchas especies animales causando patología intestinal. Algunas especies se diseminan con facilidad por circulación sanguínea, produciendo estados septicémicos graves o la localización del bacilo en otros órganos o tejidos. La salmonelosis, es la infección causada por una bacteria del género salmonella son: *Salmonella typhi*, *Salmonella choleraesuis* y *Salmonella enteritidis* (Romero, R. 2007).

- **Clostridium**

Produce una enfermedad relativamente leve por ingestión de alimentos cocinados, generalmente carnes, conteniendo números elevados de células vegetativas del

microorganismo, la enfermedad es causada por una enterotoxina producida porque el microorganismo está en el intestino humano y se caracteriza por diarrea y dolor abdominal, el periodo de incubación es de 6-24 horas (Moreno, B. 2002).

- ***Staphylococcus aureus***

El microorganismo se disemina a partir de la nariz a la piel, manos y cara en particular al ambiente, provoca infecciones diversas localizadas o generalizadas e incluso enfermedades relacionadas con la producción de toxinas, en el hombre la localización nasal afecta el 20-50% de los individuos, las fosas nasales constituyen el reservorio principal del germen. Se encuentra tanto en el hombre como en los animales, los hospedadores son cerdos, gallinas y piel de primates (Adams, R. 1997).

- ***Bacillus cereus***

Es una bacteria ampliamente distribuida en la naturaleza, es un huésped normal del suelo, puede aislarse de polvo, vegetales o los restos fecales del hombre y los animales, se conoce como agente diarreico.

La intoxicación alimentaria puede presentarse en dos formas clínicas distintas; la forma clásica tiene un periodo de incubación media de 10-13 horas y se manifiesta por síntomas de colitis aguda o enterocolitis, las náuseas son moderadas y los vómitos raros (Bourgeois, C, Mesclé, J y Zucca, J, 1994). La segunda forma tiene un periodo de incubación corto, en la mayoría de los casos entre 1 y 5 horas, y un cuadro clínico con gastritis aguda o gastroenteritis, en el que las náuseas y vómitos agudos son los síntomas predominantes (Moreno, B. 2002).

- ***Vibrio parahaemolyticus***

Produce una gastroenteritis febril, a veces acompañada por una diarrea en la que las heces aparecen teñidas de sangre.

1.5 Establecimientos de preparación de alimentos

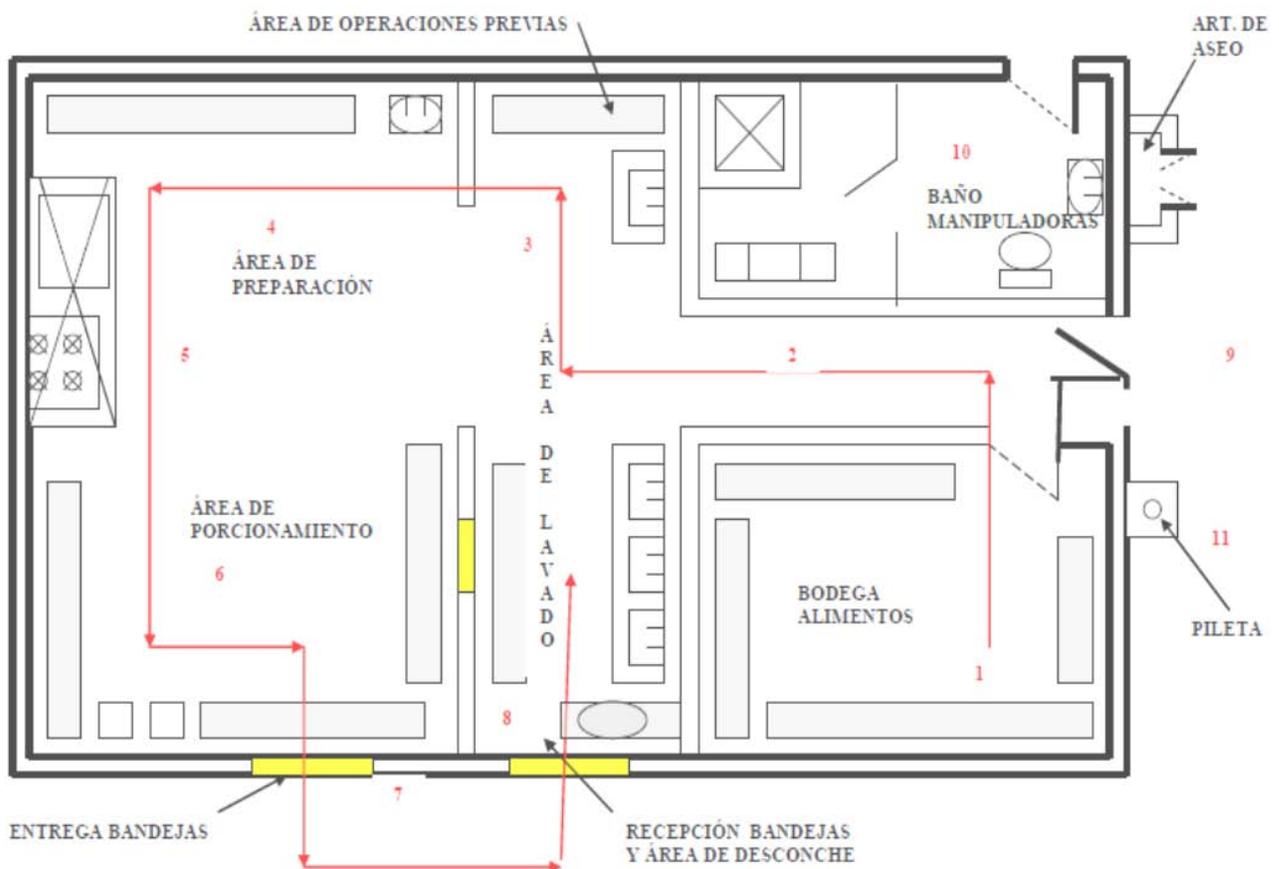
Según el Codex Alimentarius, los edificios e instalaciones deberán proyectarse de tal manera que faciliten las operaciones en condiciones higiénicas por medios que regulen la fluidez del proceso de elaboración desde la llegada de la materia prima a los locales hasta la obtención del producto terminado y que la temperatura ambiente sea apropiada para el proceso de elaboración y para el producto.

En la zona de manipulación de los alimentos todas las estructuras y accesorios elevados deberían instalarse de manera que se evite la contaminación directa o indirecta del alimento y de la materia prima por condensación y goteo, y no se entorpezcan las operaciones de limpieza (NORMEX, 2004).

En un servicio de alimentos, la planta física juega un rol importante en el cumplimiento de su objetivo, el cual es garantizar el suministro de alimentos sanos e inocuos, protegiendo de este modo la salud y nutrición de los consumidores. El diseño de toda planta física debe contemplar un flujo unidireccional de producción, evitar el cruce de procesos, impedir su retroceso y separar áreas limpias de las de mayor contaminación, como se muestra en la Figura 4.

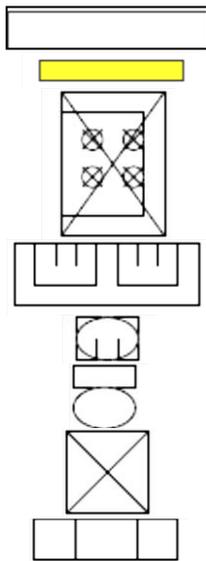
Por otra parte, su distribución arquitectónica debe contemplar las superficies necesarias y adecuadas para las distintas tareas a desarrollar, facilitando la operación de los equipos e impedir el hacinamiento de tareas, ya que las superficies demasiado pequeñas ocasionan congestión, entrecruzamiento y devolución de los procesos, con los consiguientes riesgos sanitarios y de seguridad (como por ejemplo, riesgo de contraer enfermedades transmitidas por alimentos o ETA y accidentes).

Figura 4. Esquema de establecimiento de preparación de alimentos.



Fuente: SEREMI, 2013.

Simbología



Mesas de trabajo.

Espacio para pasar bandejas.

Campana de extracción de gases y olores, sobre fuentes de calor.

Lava fondos.

Lavamanos.

WC.

Ducha

Casilleros de guardarropa.

1.5.1 Calidad e inocuidad en la preparación de alimentos

La inocuidad es uno de los elementos que junto con las características nutricionales, organolépticas y comerciales componen la calidad de los alimentos (Arispe, I., Tapia, M. 2007). Esta ha sido definida por el Codex Alimentarius como la garantía de que alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o cuando se consuman, de acuerdo con el uso al que se destinan.

La calidad de los alimentos depende de 3 factores (Adams, R., Moss, O., 2008):

Seguridad: Un alimento debe estar libre de ciertos niveles de microorganismos patógenos o de sus toxinas que causen enfermedades cuando éste se consuma.

Aceptabilidad: Un alimento debe contener niveles de microorganismos tales que no lo conviertan en organolépticamente inaceptable en poco tiempo.

Consistencia: La calidad de los alimentos debe ser consistente, es decir, no mostrar variaciones de lote a lote, tanto desde el punto de vista de seguridad como de aceptabilidad.

El control sanitario en la preparación de alimentos que se ofrecen, es el conjunto de acciones de orientación, educación, muestreo y verificación que deben efectuarse con el fin de contribuir a la protección de la salud del consumidor, mediante el establecimiento de las disposiciones sanitarias que se deben cumplir tanto en la preparación de alimentos, como en el personal y los establecimientos, en los puntos críticos presentes durante su proceso; que permitan reducir aquellos factores que influyen durante su preparación en la transmisión de ETA.

En México, la regulación, el control y fomento sanitario de los productos, establecimientos y servicios, es el conjunto de acciones de carácter preventivo que lleva a cabo la autoridad sanitaria para controlar con base en la legislación sanitaria, las condiciones del hábitat humano, de establecimientos, de actividades, de procesos y de productos, que puedan representar riesgos a la salud de la población, así como para fomentar paralelamente las actitudes, valores y conductas adecuadas de las personas y de las empresas para motivar su participación responsable en beneficio de la salud individual y colectiva (FAO, 2002).

En muchos establecimientos se descuida la inocuidad alimentaria lo que se traduce en daño a la salud de los consumidores. Durante las últimas décadas, la mayoría de los países que cuentan con un sistema de registro de enfermedades transmitidas por alimentos han informado aumentos significativos, este incremento se ha asociado, principalmente, al incumplimiento de las buenas prácticas de elaboración de alimentos (González, Y., y Palomino, E, 2012).

2 Metodología

2.1 Objetivos

Objetivo general

Determinar la calidad sanitaria en un comedor de un club deportivo mediante inspección y análisis microbiológicos tomando en cuenta la normatividad establecida por la Secretaría de Salud para el mejoramiento de higiene en la elaboración de alimentos.

Objetivos particulares

Objetivo particular 1

Verificar las desviaciones sanitarias a lo largo de la cadena de preparación de los alimentos en el restaurante mediante una inspección basada en la NMX-605-NORMEX-2004, complementada con la NOM-251-SSA-2010 para la detección de puntos de riesgo microbiológicos.

Objetivo particular 2

Validar los puntos de riesgo detectados en el proceso de verificación mediante análisis microbiológicos para la corroboración de las deficiencias sanitarias

Objetivo particular 3

Proponer alternativas para reducir la contaminación microbiológica en los puntos detectados anteriormente mediante un programa basado en los requisitos para la obtención de Distintivo H.

Objetivo particular 4

Evaluar mediante la aplicación de la lista de verificación la calidad sanitaria en el área de preparación para la validación de los requisitos de higiene una vez implementadas las acciones de corrección.

2.2 Materiales y métodos.

2.2.1 Objetivo particular 1.

Lista de verificación.

Se elaboró una lista de verificación basada en la NMX-F-605-NORMEX-2004 complementada con la NOM-251-SSA-2010 para la inspección visual del restaurante en el club y así poder identificar las deficiencias higiénico-sanitarias, en las cuales se tomaron muestras necesarias para realizar un análisis microbiológico.

Los puntos a evaluar en la lista de verificación (Anexo 1) fueron:

- Personal
- Recepción de alimentos
- Almacenamiento
- Manejo de productos químicos
- Refrigeración
- Congeladores
- Área de cocina
- Preparación de alimentos
- Área de servicio
- Lavado de loza y cubiertos
- Agua y hielo
- Servicio sanitario para empleados
- Manejo de basura
- Control de plagas

Para la evaluación de los puntos mencionados anteriormente se utilizó la lista de verificación que cuenta con 120 reactivos, de los cuales 33 se consideran críticos, debido a que un incumplimiento en estos puede ocasionar una contaminación microbiológica poniendo en riesgo la salud de los consumidores.

2.2.2 Objetivo Particular 2.

Análisis microbiológico

Una vez evaluado el establecimiento, se detectaron los puntos críticos con riesgo de contaminación microbiana encontrados en la inspección, se realizaron las pruebas microbiológicas de conteo de bacterias mesófilas aerobias, coliformes fecales, *Staphylococcus*, mohos y levaduras, para su comprobación

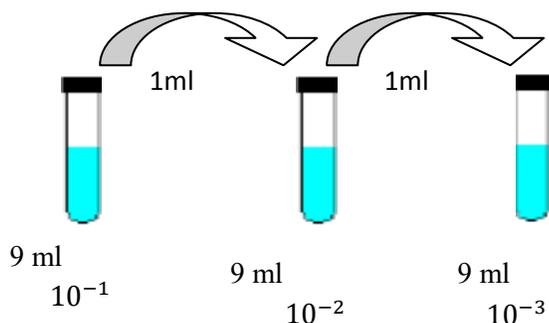
2.2.2.1 Toma de muestras

Las muestras se tomaron en el área de preparación de alimentos, donde se detectó el mayor número de puntos de riesgo microbiológicos, los cuales son la tabla de picar de la fruta, tabla principal de picar, trapo de cocina, manos de los manipuladores y ambiente.

Procedimiento para la toma de muestras

1. Se prepararon tubos con 9 ml de solución salina al 0.85%, previamente esterilizados, para humedecer el hisopo y así tomar la muestra de superficies vivas (manos de los manipuladores); 10ml para humedecer la esponja, para la toma de muestra de las superficies inertes (tablas de picar y trapo de cocina), se colocaron en bolsas de cierre hermético, de primer uso: a partir de ésta se realizaron las diluciones (10^{-2} , 10^{-3}) como se muestra en la Figura 5.

Figura 5. Diluciones decimales realizadas.



2. Se humedeció la esponja con la solución diluyente estéril, se frotó completamente toda la superficie a muestrear, se devolvió nuevamente a la bolsa, se adicionaron 10ml de la solución diluyente a la bolsa, se homogenizó y se exprimió repetidamente la esponja. Para el caso de las manos se humedeció el hisopo con la solución, se frotó y rotó sobre la mano del operario (palmas, dedos, entre los dedos y uñas).
3. Se transportó en una hielera con refrigerante al laboratorio de microbiología.

2.2.2.2 Determinación de coliformes fecales a superficies inertes

Reactivos: Solución salina 0.85%

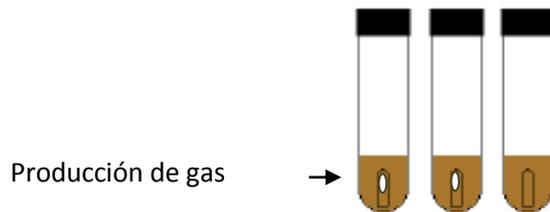
Medio de cultivo: caldo lactosa concentración sencilla y agar Mc Conkey

Procedimiento para la toma de muestras como se indica en el punto 2.2.2.1

Determinación de coliformes fecales por el número más probable

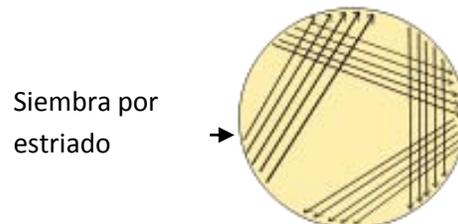
- a) Prueba presuntiva:

1. Se prepararon 10 ml de caldo lactosado por cada tubo conteniendo una campana de Durham.
2. Se esterilizó en autoclave a 121°C por 15 min.
3. Se prepararon las diluciones de acuerdo a la carga microbiana.
4. Se añadió 1.0 ml de las diluciones 10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3} a cada serie correspondiente de 3 tubos con 10 ml de caldo lactosado.
5. Se incubaron a 44.5°C por 24 a 48 h.
6. La lectura se realizó registrando los tubos como positivos si presentaban crecimiento y producción de gas, como se muestra en la ilustración.



b) Prueba confirmativa de microorganismos coliformes fecales.

1. Se preparó el medio de cultivo agar Mac Conkey.
2. Se tomó una azada de los tubos positivos y se sembró por estriado en las placas



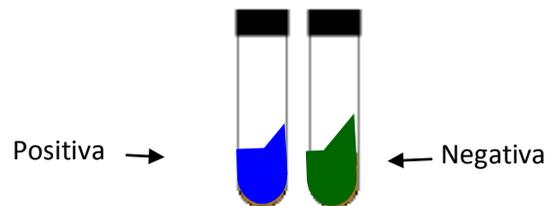
3. Se incubaron a 37°C en baño de agua durante 24 a 48 h, si se fermentaba la lactosa la colonia cambiaba a rojo y procedía a la identificación bioquímica.
4. Identificación bioquímica: Para la identificación bioquímica se tomó una azada de una cepa, se sembró en superficie por estriado sobre Agar Tripticasa Soya, se incubó por 24h. Una vez que crecen las cepas, se tomó una colonia para cada una de las pruebas que se mencionan a continuación:

- **Agar citrato Simmons**

Se preparó el agar de acuerdo a especificaciones del fabricante y se dejó solidificar en posición inclinada.

Se tomó una azada de una cepa contenida en Agar Tripticasa Soya, se introdujo en el tubo con agar citrato Simmons, sin tocar las paredes se inoculó por punción y en la superficie. En la prueba de citrato, el fosfato mono amónico es la única fuente de nitrógeno y el citrato de sodio es la única fuente de carbono. Ambos componentes son necesarios para el desarrollo bacteriano. Las sales de fosfato forman un sistema buffer, el magnesio es

cofactor enzimático. El cloruro de sodio mantiene el balance osmótico, el azul de bromotimol es el indicador de pH, que vira al color azul en medio alcalino y es el agar el agente solidificante. El medio de cultivo es diferencial en base a que los microorganismos capaces de utilizar citrato como única fuente de carbono usan sales de amonio como única fuente de nitrógeno, con la consiguiente producción de alcalinidad. El metabolismo del citrato se realiza, en aquellas bacterias poseedoras de citrato permeasa, a través del ciclo ácido tricarboxílico. El desdoblamiento del citrato genera progresivamente, oxalacetato y piruvato. Este último en presencia de un medio alcalino, da origen a ácidos orgánicos, que, al ser utilizados como fuente de carbono, producen carbonatos y bicarbonatos alcalinos. El medio entonces vira al azul y esto es indicativo de la producción de citrato permeasa.



- **Medio SIM**

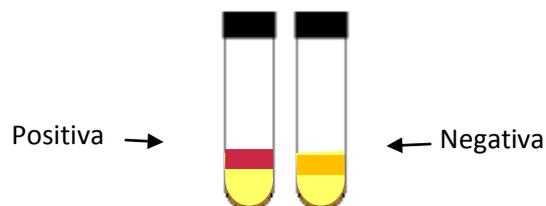
Se preparó el medio de acuerdo a las especificaciones del fabricante, se dejó gelificar. Se inoculó en el centro del tubo, por punción abarcando 2 tercios de profundidad del medio de cultivo desde la superficie.

- **Producción de Indol**

Esta prueba se realizó en el tubo que contenía el medio SIM, se agregó 2 a 3 gotas de reactivo Kovac. Se considera positiva si se desarrolla una coloración roja.

La prueba de indol es un ensayo cualitativo utilizado para identificar microorganismos en base a la capacidad para producir indol a partir de L-triptófano. Es necesario el crecimiento previo del microorganismo en medios de cultivo con alto contenido de L-triptófano como el medio semisólido SIM, que fue el que se ocupó para realizar esta prueba.

Al agregar el reactivo Kovac, al indol generado se combina con el grupo aldehído del p-dimetilamino benzaldehído del reactivo y se forma un complejo de color rojo, se considera positivo al dar esta coloración.



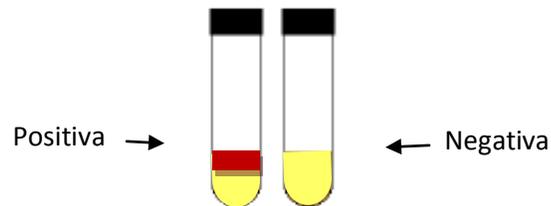
- **Caldo Rojo de Metilo y Voges Proskauer.(RM-VP)**

Se preparó de acuerdo a especificaciones del fabricante. El inóculo se sembró tomando una asada y sumergiéndola en el caldo. Se dejó incubando por 72 horas.

- **Identificación de producción de ácidos mixtos (RM)**

Se tomó 1 ml del caldo RM-VP ya con el cultivo, se añaden 5 gotas de la solución indicadora de rojo de metilo. Una coloración roja, se considera positiva la prueba.

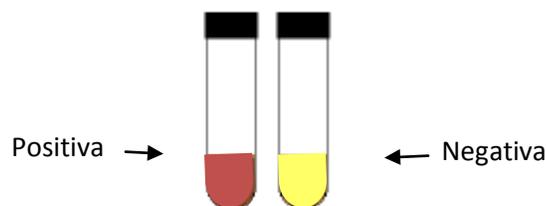
La prueba de rojo de metilo se basa en la capacidad de producir y mantener estables los productos terminales ácidos de la fermentación de la glucosa (láctico, acético, fórmico) por la vía de la fermentación ácido mixta. Está es una prueba cualitativa basada en el uso de un indicador de pH, el rojo de metilo, para determinar la presencia de ion hidrogeno (pH) cuando un microorganismo fermenta la glucosa (Mc Faddin, 2003).



- **Identificación de producción de metabolitos neutros (VP)**

Se basa en la detección de acetoína, un producto final neutro derivado del metabolismo de la glucosa. La glucosa es metabolizada a ácido pirúvico, el principal intermediario en la glucólisis, a partir de este, las bacterias pueden seguir diferentes caminos metabólicos; la producción acetoína es una de las vías metabólicas de la degradación de la glucosa en las bacterias, La acetoína puede ser metabolizada por uno de dos medios: a) reducción a 2,3-butanodiol, el cual se acumula a menos que ocurra una reoxidación o b) raras veces por oxidación a diacetilo, el cual puede ser metabolizado aún más (Mac Faddin. J. 2003)

Se tomó 1 ml del caldo RM-VP ya con el cultivo, se añadió 6 gotas de alfa-naftol al 5% en etanol y 2 gotas de KOH al 40%, se dejó reposar por 15 min.



-
5. Consultar la Tabla 5 de NMP para conocer el número más probable de microorganismos coliformes fecales por ml.

Tabla 5. Tabla NMP (Diluciones 10, 1.0, 0.1).

Combinación de positivos	Índice de NMP por g
0-0-0	<0.03
0-0-1	0.03
0-1-0	0.03
1-0-0	0.03
1-0-1	0.04

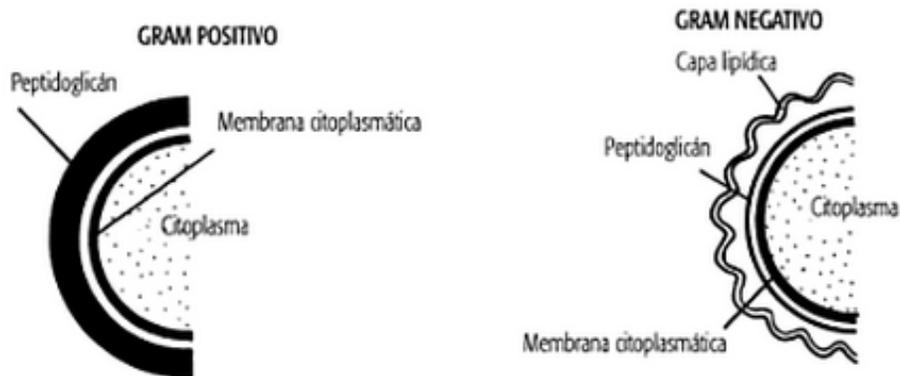
Fuente: NOM-112-SSA-1994

Tinción gram

Fundamento

Es definida como una tinción diferencial, ya que utiliza dos colorantes y clasifica a las bacterias en dos grupos: bacterias Gram negativas y bacterias Gram positivas. Los principios de la tinción Gram están basados en las características de la pared celular de las bacterias, la cual le confiere propiedades determinantes a cada microorganismo. La pared celular de las bacterias Gram negativas está constituida por una capa fina de peptidoglicano y una membrana celular externa, mientras que las bacterias Gram positivas poseen una pared celular gruesa constituida por peptidoglicano, pero no cuentan con membrana celular externa(Figura 6); así pues, la composición química y el contenido de peptidoglicano en la pared celular de las bacterias Gram negativas y Gram positivas explica y determina las características tintoriales (López, L., Hernández, M., *et.al.* 2014).

Figura 6. Esquema comparativo de paredes de bacterias Gram positivas y negativas



Procedimiento:

1. Se tomó una colonia contenida en Agar Tripticasa Soya, se colocó en un porta objetos, la cual se disolvió en una gota de agua destilada, se dejó secar al calor y se cubrió el frotis con cristal violeta, durante 1 minuto.
2. Se lavó con agua y se dejó secar.
3. Se cubrió la placa con una gota de lugol, pasado 1 minuto se decantó.
4. Se decoloró con alcohol acetona durante 15 segundos.
5. Se lavó con agua y se dejó secar.
6. Se añadió safranina, se dejó reposar durante 30 segundos.
7. Se lavó y por último se dejó secar a temperatura ambiente.
8. Se observó en un microscopio con lente 100x, agregando una gota de aceite de inmersión.

Las bacterias Gram positivas retienen el cristal violeta, y por lo tanto, se ven de un color violeta intenso; las Gram negativas, que pierden el color violeta con el agente decolorante, toman un color rojo al teñirse con la safranina.

2.2.2.3 Determinación de coliformes fecales a superficies vivas

Reactivos: Solución salina 0.85%

Medio de cultivo: caldo lactosa concentración sencilla y agar Mac Conkey

Determinación de coliformes fecales por el número más probable, como se menciona en el punto 2.2.2.2

Las placas con crecimiento de cepas se presentaron como positivas y se les hizo una identificación bioquímica, como se indica en el punto 2.2.2.2 apartado b, punto 4.

Se realiza una tinción gram, como se indica en el punto 2.2.2.2 apartado b, punto 6.

2.2.2.4 Determinación de mohos y levaduras del ambiente

Medio de cultivo: Agar papa-dextrosa

Procedimiento

1. Se preparó el medio de cultivo Agar papa-dextrosa, siguiendo las instrucciones de fabricante.
2. Se esterilizó en autoclave a 121°C por 15 minutos.
3. Se dejó enfriar en baño de agua.
4. Se distribuyó en cajas petri.
5. Se colocó en la hielera con medio refrigerante para su transporte.

Procedimiento para la toma de muestras

1. Se transportaron las cajas petri con el medio de cultivo en una hielera con refrigerante.
2. Se colocaron en un lugar específico del área de cocina, abiertas durante 15 minutos.
3. Una vez transcurrido ese tiempo se cerró, etiquetó y se colocaron en la hielera.
4. Se transportaron al laboratorio donde se incubaron en posición invertida a 25°C
5. Se detectaron colonias después de 5 días de incubación.

El procedimiento se realizó cómo lo indica la norma NOM-111-SSA-1994.

2.2.2.5 Determinación de bacterias aerobias

Reactivos:

Solución salina 0.85%

Tiosulfato de sodio 10%

Medio de cultivo: Agar cuenta estándar

Procedimiento para la toma de muestra.

1. Se preparó una solución salina al 0.85%, 300 ml de solución.
2. Se esterilizó la solución salina a 121°C por 15 minutos en autoclave.
3. El muestreo se realizó sumergiendo el trapo de cocina en la solución salina, se exprime el trapo de tal forma que recoja toda la carga microbiana.
4. Se transportó al laboratorio. Se agregó el tiosulfato, se agitó la muestra y se dejó reposar durante 30 min.
5. Esta suspensión será considerada como la muestra directa y a partir de ella se realizaron n las diluciones necesarias.

El tiosulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) neutraliza el cloro mediante una reacción redox:



Esto se logra colocando 0,1 ml de la solución al 10% de tiosulfato, por 100 ml de muestra.

Procedimiento como lo marca la norma NOM-092-SSA1-1994.

2.2.2.6 Determinación de *Staphylococcus aureus*

Reactivos

Solución salina 0.85%

Tiosulfato de sodio 1%

Medio de cultivo: Agar Sal Manitol.

Procedimiento para la toma de muestras como se indica en el punto 2.2.2.1

Procedimiento

- 1.4.1 Se prepararon 20 ml de medio de Agar Sal Manitol por cada caja Petri.
- 2.4.1 Se prepararon diluciones de acuerdo a la carga microbiana (10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3})
- 3.4.1 Se colocó 0.1 ml de la dilución con una varilla de vidrio estéril en superficie de las cajas petri con Agar Manitol Salado, como se muestra en la ilustración.



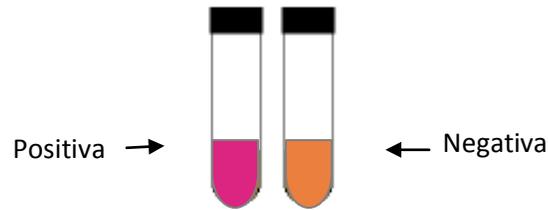
- 4.4.1 Se seleccionaron las colonias de acuerdo al siguiente cuadro (NOM-115SSA1-1994) y se sembraron en Agar Manitol Salado.

Número de colonias sospechosas en placa	Numero de colonias por probar
Menos de 50	3
51 a 100	5
101 a 150 o más	7

- 5.4.1 Se incubó en posición invertida a $37 \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 48 ± 2 horas, pasado este tiempo se seleccionaron aquellas placas donde aparecieron colonias de color amarillo.
- 6.4.1 Pruebas bioquímicas:

Prueba de urea

Determina la capacidad de un organismo de desdoblar la urea formando dos moléculas de amoniaco por la acción de la enzima ureasa produciendo un cambio de color rojo en el medio. La hidrólisis de la urea es catalizada por la ureasa para dar dos moléculas de amoniaco. La ureasa es una enzima microbiana vinculada con la descomposición de los compuestos orgánicos (Mac Faddin, J. 2003).

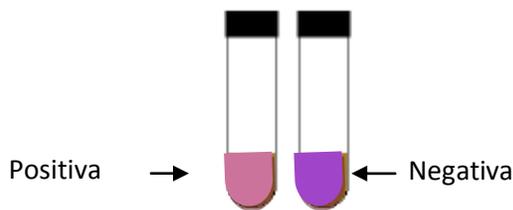


Prueba Voges Proskauer, como se indica en el apartado 2.2.2.2 b, punto 4.

Pruebas de fermentación de hidratos de carbono

Determinar la capacidad de un microorganismo para fermentar (degradar) un hidrato de carbono específico incorporado en un medio basal y producir ácido o ácido con gas visible. La fermentación de sustratos orgánicos como los hidratos de carbono da por resultado productos finales reducidos y oxidados. Algunas bacterias pueden fermentar a glucosa en anaerobiosis; otras oxidan la glucosa. Algunas pueden utilizar ambos mecanismos para su metabolismo, mientras que otras pueden utilizar la glucosa por ningún mecanismo. (Koneman, E. 2003).

Prueba Xilosa



Prueba dextrosa



Se realiza una tinción gram, como se indica en el punto 2.3.1.1.

7.4.1 Cálculo para determinar las unidades formadoras de colonia de *Staphylococcus*.

8.4.1

Según la NOM-115-SSA1-1994 se debe hacer el cálculo del contenido de microorganismos en el producto tomando en cuenta el número de colonias totales, el número de colonias confirmadas, la dilución y el volumen inoculado.

Ejemplo si la caja tiene 14 colonias en la dilución 1:10

Se toman 3 colonias para la prueba, si de éstas, dan 2 positivas, el cálculo es:

$$\frac{14 \times 2}{3} = 9.3 \times 10 \times 10 = 930$$

Informar: *Staphylococcus aureus* 930 UFC/g

2.2.3 Objetivo particular 3.

Guía de manejo higiénico.

De acuerdo a los resultados microbiológicos positivos obtenidos, se elaboró una guía de manejo higiénico, como herramienta para el personal que labora dentro del restaurante, con el objetivo de corregir las malas prácticas de higiene que se llevan a cabo.

Este programa se basó en las normas vigentes de acuerdo a los lineamientos que sigan dichas normas, adecuadas a las posibilidades que tenga el establecimiento. Su contenido es:

- Enfermedades transmitidas por alimentos, y causas de estas,
- Contaminación,
- Tipos de contaminación,
- Microorganismos patógenos, definición y ejemplos,
- Como realizar una manipulación higiénica,
- Higiene del personal,
- Limpieza y desinfección,
- Almacenamiento,
- Manejo de basura,
- Control de plagas.

Así como recomendaciones según se hayan detectado el incumplimiento de lo establecido en las normas NMX-605-NORMEX-2004 y NOM-251- SSA1-2009.

2.2.4 Objetivo particular 4.

Validación de los requisitos de higiene

Se evaluó con la lista de verificación, dos meses después de haber sido entregada la guía de manejo higiénico, para validar los puntos que tuvieron deficiencias y así se determinó si el restaurante erradicó las deficiencias higiénico-sanitarias identificadas.

3. Resultados y Análisis

3.1 Objetivo 1. |Lista de verificación

Lista de verificación del cumplimiento en el manejo higiénico de los alimentos para la inspección del restaurante de un club deportivo.

Se aplicaron 4 listas de verificación, cada lista fue realizada en un día, durante el primer turno, en donde se evaluó desde el personal que labora en la preparación de los alimentos, hasta instalaciones, se encontró que durante este tiempo fueron repetitivas las deficiencias. La lista se divide en secciones de acuerdo al área o rubro a evaluar, en cada una de estas áreas se resaltan los puntos críticos que existen de acuerdo al área, para detectar los puntos de riesgo de contaminación microbiológica. Se evaluó el cumplimiento por área y el total de puntos. Ver anexo 1. En la siguiente lista se muestra únicamente los puntos no cumplidos, donde los que están en negritas son críticos, no todas las áreas evaluadas contaron con puntos críticos.

- Personal

Puntos a cumplidos	Observaciones		
*1.5 El personal afectado con infecciones respiratorias, gastrointestinales o cutáneas evita laborar en el área de preparación y servicio de alimentos.	El personal que tiene enfermedades respiratorias labora sin alguna precaución.		
*1.7 El personal evita fumar, comer, mascar o beber en el área de preparación de alimentos.	Se come durante la elaboración de los alimentos.		
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% Alcanzado
Total de puntos críticos	1	0	0%

- Recepción de alimentos

Puntos a cumplidos	Observaciones		
*2.5.1 Se desinfecta la báscula antes y después de su uso.	Al iniciar actividades la báscula está aparentemente limpia, durante el transcurso del día, al ocuparla, no se lava ni desinfecta.		
* 2.9 Al recibir alimentos o recipientes con alimentos estos son colocados sobre el piso.	Al momento de recibir las frutas y verduras, son colocadas sobre el piso, y posteriormente se almacenan en refrigeración, y por falta de espacio los alimentos menos perecederos se almacenan afuera del refrigerador.		
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% Alcanzado
Total de puntos críticos	2	0	0

- Almacén

Puntos a cumplidos	Observaciones		
*3.8 Se aplica el procedimiento PEPS alimentos fechado e identificados.	Al ser ingresados los alimentos no se identifican.		
*3.9 Recipientes y envases limpios de superficie inerte, en buen estado, cubiertos y en orden	Envases y empaques maltratados, con polvo en la superficie.		
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% Alcanzado
Total de puntos críticos	2	1	50

- Manejo de productos químicos

Puntos a cumplidos	Observaciones		
*4.1 Área limpia y seca	Piso sucio.		
*4.2 Plaguicidas identificados, en envases originales y almacenados bajo llave.	No se cuenta con plaguicidas.		
*4.3 Almacenamiento de productos de limpieza, desinfectantes y otros productos químicos en un lugar delimitado, debidamente identificados, y separado de cualquier área de manejo o almacenamiento de alimentos.	Utensilio de limpieza se encuentran separados, sin embargo productos de limpieza, son almacenados en un anaquel junto con alimentos sin empaque.		
*4.4 Productos químicos en recipientes exclusivos, etiquetados y cerrados.	Se almacenan en envases de helados como recipientes para los detergentes.		
*4.6 Se indica su toxicidad, empleo y medidas en caso de contacto o ingestión	No se cuenta con envases originales, ni con un rombo de seguridad.		
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% Alcanzado
Total de puntos	7	2	29

- Refrigeración

Puntos a cumplidos	Observaciones		
*5.5 Equipo limpio y en buen estado (puertas, empaques, anaqueles y componentes).	Los refrigeradores del área de cocina tienen manchas en las paredes y el piso está sucio, tiene restos de comida.		
*5.8 Se aplica el procedimiento de PEPS.	Los alimentos que son ingresados no se identifican.		
*5.9 Los alimentos crudos son colocados en la parte inferior del refrigerador.	Al recibir los alimentos estos son almacenados en las partes vacías del refrigerador.		
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% Alcanzado
Total de puntos críticos	4	2	50

- Congeladores

Puntos a cumplidos	Observaciones		
*6.11 Alimentos crudos colocados en la parte inferior o separados de alimentos preparados.	Se revuelven los alimentos al ser almacenados.		
*6.12 Se lleva un registro de temperaturas internas de los alimentos.	No se cuenta con un termómetro		
*6.13 Se llevan registros de temperaturas de la unidad.	El refrigerador no cuenta con display de temperatura.		
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% Alcanzado
Total de puntos críticos	4	3	80

- Área de cocina

Puntos a cumplidos	Observaciones
*7.4 Equipos de contacto con los alimentos como: licuadoras, rebanadoras, procesadoras, mezcladoras, peladoras y molinos, se lavan y desinfectan después de su uso.	Los equipos como licuadoras principalmente solo se lavan con agua después de usarlas, y al término de actividades solo se lavan con detergente, al igual que las ollas y el equipo de freído y calentamiento.
*7.5 Se desarmen, lavan y desinfectan por lo menos cada 24 horas.	
*7.6 Equipos de cocción, freído, calentamiento, limpios en todas sus partes, sin cochambre y en buen estado.	Utensilios de cocina presentan despostillamiento en la parte inferior.
*7.9 Se cuenta con instalaciones exclusivas para el lavado de artículos de limpieza.	El lavado de artículos de limpieza se realiza dentro del área de cocina.
*7.10 El área de preparación de alimentos cuenta por lo menos con una estación exclusiva para el lavado de manos. Equipada con jabón líquido antibacteriano, cepillo en solución desinfectante, toallas desechables, con bote para basura con bolsa de plástico, y con cualquier dispositivo o acción que evite el contacto directo de las manos con el bote de basura.	El lavado de manos se realiza en área de lavado de loza, no se cuenta con un jabón especial para manos, ni desinfectante.
*7.11 Tablas para picar, de material de superficie inerte, de alta dureza, fáciles de lavar y desinfectar.	Tablas de silicón desgastadas hacen su limpieza inadecuada.
*7.12 Las tablas, cuchillos y utensilios se lavan y desinfectan después de su uso.	Únicamente son lavadas.

Puntos a cumplidos	Observaciones		
*7.13 Se utilizan trapos exclusivos para la limpieza de mesas y superficies de trabajo.	Se ocupa el mismo trapo para retirar restos de comida de las mesas de trabajo, limpieza de cuchillos, platos y tablas de picar.		
*7.14 Los trapos utilizados en el área de preparación de alimentos se lavan y desinfectan después de su uso.	Son lavados al inicio y término de turno.		
*7.16 Se cuenta con un sistema de limpieza y desinfección.	Se realiza el lavado al término del día.		
*7.17.1 Botes de basura tapados mientras no estén en uso continuo.	Permanecen abiertos durante el transcurso del día.		
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% Alcanzado
Total de puntos críticos	7	0	0

- Preparación de alimentos

Puntos a cumplidos	Observaciones		
*8.1 Los alimentos de origen vegetal se lavan en forma individual o en manojos pequeños con agua potable, estropajo o cepillo, jabón o detergente, se enjuagan con agua potable y se desinfectan.	Cuando se lavan verduras estas son mezcladas		
*8.5 Se usan utensilios que minimizan el contacto directo de las manos con el alimentos, tales como cucharones, pinzas.	Se tienen alimentos como queso, jamón, verduras picadas en recipientes para completar los platillos los cuales son tomados con las manos.		
*8.6 El personal se lava las manos antes de manipular alimentos o vajilla limpia, y después de cualquier situación que implique contaminación.	Al no contar con una estación de lavado, el personal omite el lavado de manos.		
**8.8 Trapos y jergas se lavan y desinfectan con frecuencia.	Se lavan los trapos al final del día.		
**8.9 Se utilizan jergas y trapos para usos exclusivos.	Se ocupa el mismo trapo para retirar restos de comida de las mesas de trabajo, limpieza de cuchillos, platos y tablas de picar.		
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% Alcanzado
Total de puntos críticos	7	2	28

El área de preparación de alimentos es la más descuidada, es donde existió un riesgo microbiológico. La mayoría de los puntos críticos no son cumplidos, únicamente se alcanzó un 30% del cumplimiento.

- Área de servicio

Puntos a cumplidos	Observaciones		
**9.5 Se colocan los dedos en partes de vasos, tazas, platos, platillos y popotes que estén en contacto con los alimentos o bebidas o con la boca del comensal.	Los meseros no tiene higiene al momento de servir.		
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% Alcanzado
Total de puntos críticos	2	1	50

- Lavado de loza y cubiertos

Puntos a cumplidos	Observaciones		
**10.1 Se realiza un escamoteo antes de iniciar el lavado.	El escamoteo realizado es ineficiente, ya que se dejan residuos de comida.		
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% Alcanzado
Total de puntos	5	4	80

- Agua y hielo

Puntos a cumplidos	Observaciones		
*11.6 Utensilios para hielo limpios y desinfectados.	Se utiliza un molote, el cual muestra signos de despostillado.		
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% Alcanzado
Total de puntos críticos	1	0	0

- Servicio sanitario para empleados

Puntos no cumplidos	Observaciones		
12.1 Área limpia.	El sanitario es utilizado por todo el personal que labora en el restaurante y para proveedores, el cual no cuenta con un programa de limpieza.		
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% Alcanzado
Total de puntos	4	3	75

- Manejo de basura

Puntos a cumplidos	Observaciones		
13.1 El área en general de basura, separada del área de alimentos.	El contenedor de basura que cuenta con tapa, se encuentra destapado durante todo el día, y frente a una mesa de loza limpia.		
13.3 Se evita la acumulación excesiva de basura en las áreas de manejo de alimentos.	El depósito de basura se cambia una vez al día, provocando acumulación.		
13.4 Los depósitos se lavan y desinfectan al final de la jornada.	Únicamente son vaciados al final del día.		
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% Alcanzado
Total de puntos	4	1	25

- Control de plagas

Puntos a cumplidos	Observaciones		
14.1 Existen plagas.	Son encontradas cucarachas en el área de lavado de loza y almacén.		
14.3 Se usan trampas o cebos y lámparas de luz ultravioleta de atracción de choque eléctrico en el área de manejo de alimentos.	No cuenta con ningún dispositivo para el control de plagas.		
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% Alcanzado
Total de puntos críticos	1	0	0

De acuerdo a esto, los puntos donde se considera existe una propagación de bacterias son:

- Las dos mesas principales de trabajo
- Las dos tablas principales de picar
- Dos manipuladores principales
- Trapo para limpiar

Se realizaron prueba de coliformes fecales, como indicador de posible presencia de origen intestinal, se determino la carga microbiana mediante prueba de mesófilos. Así como una prueba de mohos y levaduras del ambiente, en área de cocina, que es donde existió un mayor número de deficiencias.

3.2 Objetivo 2. Análisis microbiológicos.

Se tomaron muestras de los puntos de riesgos microbiológicos encontrados en la inspección, los cuales fueron analizados microbiológicamente para la detección de bacterias mesófilas, *Staphylococcus aureus* y bacterias coliformes como indicadores de patógenos, así como la identificación bioquímica para este último grupo de microorganismos, con el fin de determinar la carga microbiana.

Todas las pruebas que a continuación se presentan fueron tomadas únicamente en el primer turno tanto al inicio como al final, ya que el personal de dicho turno es el encargado de preparar los alimentos que se servirán durante el segundo turno.

3.2.1 Coliformes fecales en superficies inertes

a) Mesas de trabajo

El establecimiento cuenta con 5 mesas de acero inoxidable de las cuales se muestrearon dos mesas del área de cocina, que son aquellas donde se preparan la mayoría de los alimentos, por método de esponja, fueron tomadas dos muestras una al inicio y la segunda al final del primer turno, los resultados se muestran en la Tabla 6, los cuales dieron negativo a coliformes fecales, para ambas mesas.

Tabla 6. Prueba coliformes fecales por NMP. Mesas de trabajo.

	Mesa de trabajo principal			Mesa de trabajo		
Inicio	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3
Dilución 10^{-1}	0	0	0	0	0	0
Dilución 10^{-2}	0	0	0	0	0	0
Dilución 10^3	0	0	0	0	0	0
	Mesa de trabajo principal			Mesa de trabajo		
Final						
Dilución 10^{-1}	0	0	0	0	0	0
Dilución 10^{-2}	0	0	0	0	0	0
Dilución 10^3	0	0	0	0	0	0

A pesar que las mesas de trabajo, son limpiados con trapos que se utilizan para la mayoría de las superficies, tanto inertes como no inertes, no presentaron un riesgo de posible presencia de un patógeno, ya que, el resultado a coliformes fecales dio negativo.

b) Tablas de picar

Se seleccionaron dos tablas picar, donde una de ellas es de uso exclusivo para fruta y otra para uso general, en las cuales se realizó el muestro por el método de la esponja, se transportó al laboratorio para realiza la prueba de coliformes fecales, mediante el número más probable, las muestras fueron tomadas al inicio y final del primer turno.

Tabla 7. Coliformes fecales en tabla de picar de la fruta, por NMP.

	Tabla de picar de fruta				Resultado NMP
	Prueba presuntiva			Prueba confirmativa	
	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3	Tubo 2	
Inicio					Por mililitro
Dilución 10^{-1}	0	0	0	0	
Dilución 10^{-2}	0	1	0	1	0.3
Dilución 10^3	0	0	0	0	
Final					
Dilución 10^{-1}	0	0	0	0	
Dilución 10^{-2}	0	0	0	0	
Dilución 10^3	0	0	0	0	

A diferencia de las mesas de trabajo siendo que son limpiadas con el mismo trapo, la tabla de picar de la fruta es una superficie con suficientes nutrientes, para el desarrollo de bacterias debido a su ineficiente limpieza, tanto de la tablas como las frutas, también se atribuye a que se utilizan tablas viejas con hendiduras, causando la acumulación de materia orgánica, dando positivo a la prueba de coliformes fecales; considerándose como positivos a aquellos tubos que tuvieron formación de burbuja, es decir producción de gas, para la prueba presuntiva, del tubo positivo se tomó una azada, la cual se sembró en agar Mac Conkey para la prueba confirmativa, la cual dio positivo, ya que hubo crecimiento de las colonias en la placa, como se muestra en la Figura7, los resultados de ambas pruebas se muestran en la Tabla 7; haciendo el cálculo, el índice de número más probable mililitro es de 0.3 por mililitro.

Figura 7. Placa Mac Conkey, prueba confirmativa coliformes fecales. Tabla fruta.



Las bacterias que se determinan coliformes, se caracterizan por su capacidad para fermentar lactosa con producción de gas, en un periodo de 48 horas y con una temperatura de incubación a 37°C (Pascual, M, y Calderón, V, 1999). Este tipo de bacterias se encuentran habitando el intestino del hombre principalmente, al haberlos encontrados en la tabla de picar, donde se colocan las frutas principalmente, piña, papaya, melón y sandía, muchas de

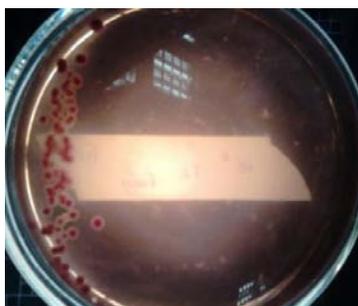
estas frutas son cultivadas con aguas de riego tratadas, por lo tanto pueden venir contaminadas con bacterias de origen fecal y al no efectuarse un lavado correcto en las frutas, las bacterias se pueden propagar fácilmente; al tener las mismas deficiencias de limpieza y desinfección tanto de utensilios como de frutas, todos los días, las bacterias se reproducen y el riesgo de una contaminación microbiana aumenta.

Tabla 8. Prueba presuntiva coliformes fecales a tabla de picar uso general

Tabla de picar principal						
	Prueba presuntiva			Prueba confirmativa		Resultado NMP
Inicio	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3	Tubo 1	Tubo 2	Por mililitro
Dilución 10^{-1}	0	0	0	0	0	
Dilución 10^{-2}	0	0	0	0	0	
Dilución 10^3	0	0	0	0	0	
Final						
Dilución 10^{-1}	0	0	0	0	0	
Dilución 10^{-2}	1	1	0	1	0	0.4
Dilución 10^3	0	0	0	0	0	

De igual manera que la tabla de picar de la fruta se utilizan tablas viejas con hendiduras, causando la acumulación de materia orgánica, la limpieza es ineficiente y se genera un ambiente favorable para el crecimiento de bacterias. La Tabla 8, indica los resultados de la prueba presuntiva de coliformes fecales, los cuales únicamente los tubos 1 y 2 de la muestra tomada el final del turno, tuvo formación de burbuja de gas, dicha prueba nos indica únicamente una característica del grupo coliforme, la formación de gas, de los tubos con formación de gas, se tomó una azada de cada uno, y se sembró en distintas placas con agar Mac Conkey(Figura 8), para la prueba confirmativa, de las cuales solo una (tubo 1) hubo crecimiento, haciendo el cálculo el índice de número más probable es de 0.7 por mililitro.

Figura 8. Placa Mac Conkey, prueba confirmativa coliformes fecales. Tabla principal.



El Agar Mac Conkey es el medio de cultivo donde las peptonas, aportan los nutrientes necesarios para el desarrollo bacteriano, la lactosa es el hidrato de carbono fermentable, y la mezcla de sales biliares y el cristal violeta son los agentes selectivos que inhiben el desarrollo de gran parte de la flora Gram positiva. Por fermentación de la lactosa, disminuye el pH alrededor de la colonia. Esto produce un viraje del color del indicador de pH (rojo neutro), la absorción en las colonias, y la precipitación de las sales biliares. Los microorganismos no fermentadores de lactosa producen colonias incoloras.

De las placas que contenía agar Mac Conkey se tomó una cepa y se sembró en superficie en Agar Tripticasa Soya para tener al microorganismo puro y poder realizar las pruebas bioquímicas, para identificar al microorganismo.

La fermentación de lactosa que producen las bacterias coliformes hace que vire el indicador rojo neutro a un color rojo purpura. Una vez que hubo crecimiento en el agar Mac Conkey, se tomó una cepa del microorganismo, para obtenerlo de manera pura en Agar Soya Tripticasa, debido a que este agar es una base nutritiva y de gran variedad de suplementos que facilita el crecimiento de microorganismos tanto aerobios como no aerobios. Se sembró en superficie mediante la técnica de estriado en superficie. Figura 9.

Figura 9. Placa con Agar Soya Tripticasa, obtención de cepas puras.



T1: Tabla de picar principal, T2: Tabla de picar de fruta.

Posteriormente se llevó a cabo una prueba bioquímica para la identificación del microorganismo, se realizó la prueba IMVIC (Indol, Rojo de Metilo, Voges-Proskauer y Citrato), con finalidad de encontrar un microorganismo de relevancia sanitaria como lo es *Escherichia coli*, debido a que los resultados anteriores concuerdan con un microorganismo de esta especie.

Pruebas bioquímicas

El metabolismo bacteriano es el conjunto de reacciones o de transformaciones químicas con la finalidad de obtener la energía y los nutrientes necesarios para vivir y reproducirse. Se pueden clasificar a las bacterias según el tipo de nutrición; las pruebas bioquímicas son ensayos que ponen de manifiesto las características metabólicas de los microorganismos (Negroni, M. 2009).

El grupo de las bacterias coliformes incluye una gran diversidad de término de género y especies, todas ellas pertenecen a la familia: Enterobacteriaceae. Muchas especies pertenecientes a esta familia, entre ellas *E. Coli*, crecen óptimamente a 37°C. D-Glucosa y otros carbohidratos son catalizados con producción de ácido y gas. Se pueden encontrar en el suelo, agua, frutas, vegetales, cereales, plantas y animales desde insectos hasta humanos. Muchas de estas especies pueden causar enfermedades como diarrea. De ahí el interés de su detección mediante la prueba IMVIC, a continuación, se presentan los resultados, en la Tabla 9.

Tabla 9. Pruebas bioquímicas de tablas de picar.

Indol	MR	VP	Citrato
Tabla de picar uso general			
Positivo	Negativo	Positivo	Positivo
Tablas de picar fruta			
Positivo	Negativo	Positivo	Positivo

En la Tabla 10 se hace el comparativo de los resultados obtenidos experimentalmente contra la bibliografía, dando como resultado *Klebsiella*, este es de origen fecal, debido a que creció a 44.5°C; es un gram negativo, inmóvil, muchas especies de las que se encuentran *Enterobacter aerogenes*, son patógenos oportunistas que causan infecciones del tracto urinario, ocasionalmente septicemia, meningitis y diarrea.

Tabla 10. Identificación bioquímica del microorganismo encontrado.

	Bibliográfico (<i>Klebsiella</i>)	Experimental Tabla 1	Experimental Tabla 2
Indol	+	+	+
RM	-	-	-
VP	V	+	+
Citrato	+	+	+

Fuente: MacFaddin, J. 2003.

Dónde V: Variable; +:Positivo; -:Negativo.

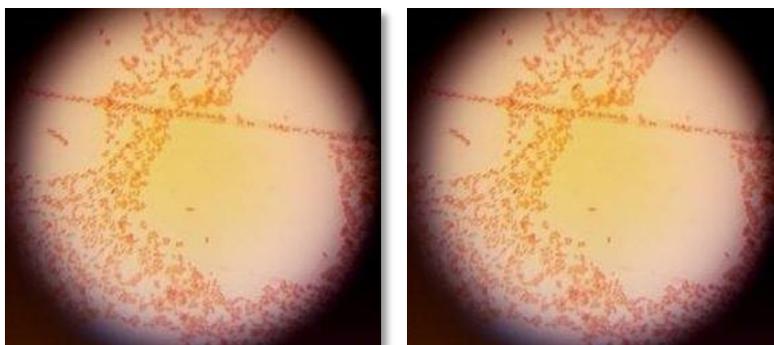
Tinción gram

Los principios de la tinción gram están basados en las características de la pared celular de las bacterias, la cual confiere propiedades determinantes a cada microorganismo; las bacterias se pueden clasificar en dos grupos: bacterias gram positivas y bacterias gram negativas. Las bacterias gram negativas están constituidas por una capa fina de peptidoglicano y membrana celular externa, mientras que las bacterias gram positivas

poseen una pared celular gruesa constituida por peptidoglicano, la tinción de basa en colocar como colorante primario cristal violeta el cual tiene afinidad con el peptidoglicano, por esta razón las bacterias gram positivas retiene con mayor fuerza este complejo, tiñéndose de un color violeta azul; mientras que las gram negativas tienen una capa lipídica en la pared que se remueve al momento de colocar el alcohol, permitiendo el paso de la safranina al interior de la célula, tiñéndose a un color rojo. Los coliformes fecales son bacilos gram negativos, aerobios y anaerobios facultativos, no esporulados. En este grupo incluyen los géneros de *Klebsiella*, provenientes del ambiente o del contenido intestinal (Rodríguez, E, Gamboa, M y Hernández, F, 2005).

En la Figura 10 se muestra una tinción rojiza de esta manera se corrobora que se trata de un gram negativo.

Figura 10. Tinción gram.



Al ser un gran negativo, se realizó una tinción gram, para confirmar que se trataba de una bacteria coliforme, indica deficiente higiene personal y un mala o nula práctica del lavado de manos.

El género *Klebsiella* es ubicado en la naturaleza y además de colonizar las mucosas de ciertos mamíferos, puede encontrarse en el suelo, el agua o las plantas. En el ser humano puede colonizar la nasofaringe (1-6%) y sobre todo (5-38%), el aparato gastrointestinal (Guillén, S., Ruiz, V. 2005).

Al haber encontrado un microorganismo indicador de origen fecal, se puede asumir la presencia de microorganismos patógenos, debido a las condiciones tanto de temperatura(44.5°C), como el tiempo de incubación (48 horas), en las cuales se incubaron las muestras, desde el caldo lactosado hasta el Agar Tripticasa Soya, son las favorables para el crecimiento de un microorganismo patógeno.

3.2.2 Coliformes fecales a superficies vivas

Se tomaron muestras de las manos de dos manipuladores y se sembraron en caldo lactosado se incubaron por 48 horas a 44.5°C, pasado este tiempo se hizo la lectura en el cual en ningún tubo se produjo gas, esto nos indicó que las manos de los manipuladores son lavadas con frecuencia y no son un punto de riesgo de contaminación fecal.

3.2.3 Mohos y levaduras del ambiente

Los mohos y levaduras están ampliamente distribuidos en la naturaleza y se pueden encontrar formando parte de la flora normal de un alimento o como agentes contaminantes y en los equipos sanitizados inadecuadamente, además pueden sintetizar metabolitos tóxicos termorresistentes capaces de soportar algunas sustancias químicas, así como la radiación y presentan capacidad para alterar sustratos desfavorables, permitiendo el crecimiento de bacterias patógenas (NOM-111-SSA1-1994).

Es de gran importancia cuantificar los mohos y levaduras ya que es un indicador de limpieza en este estudio se realizó para la cuantificación durante la producción donde, cada hora durante el primer turno, las placas con Agar se colocaron sobre la mesa donde se colocan los platillos ya terminados y el personal circula con mayor frecuencia.

Figura 11. Conteo Mohos y Levaduras.



En la Figura 11 están representados los resultados del conteo donde el eje de las “y” son el conteo de las unidades formadoras de colonias por cada placa, el eje “x” el tiempo (cada hora) en el que se colocó una placa diferente. Debido a que la limpieza en el área de preparación de alimentos es poco frecuente se obtuvieron 2 UFC de moho al término del turno, lo que indica presencia de polvo. Soriano (2007) señala que acciones como la limpieza evita la acumulación de suciedad y formación de moho.

3.2.4 Bacterias aerobias

En este recuento se estima la micro flora total sin especificar tipo de microorganismos. Refleja la calidad sanitaria, las condiciones de manipulación y condiciones higiénicas en que es manipulado en este caso el trapo de cocina.

Tabla 11. Conteo de bacterias aerobias.

Muestra	UFC/g
Trapo de cocina inicio	0
Trapo de cocina final	12x10 ²

Las muestras fueron tomadas de un trapo de cocina con el que se realiza la limpieza, al inicio y final del turno, mostrándose los resultados en la Tabla 11, la lectura se realizó a las 48 horas de incubación. La presencia de microorganismos como los mesófilos, se consideran como indicadores de malas prácticas de higiene de manejo, transformación, y conservación (Méndez, G. 2000). Un elevado recuento de mesófilos como se obtuvo en la muestra tomada al final del turno, puede significar la posibilidad de que existan patógenos ya que estos son mesófilos y a la temperatura a la que se incubó (35°C) es la temperatura óptima de crecimiento de los microorganismos patógenos y propagación de los mismos ya que los manipuladores limpian sus manos, las mesas de trabajo, tablas de picar, cubiertos y platos con el trapo, el cual no es lavado no desinfectado, es un riesgo crítico desde el punto de vista de la inocuidad.

3.2.5 *Staphylococcus aureus*

El crecimiento de *Staphylococcus aureus* en un alimento tiene una gran importancia debido a que se trata de un microorganismo capaz de producir una poderosa enterotoxina que al ingerirse causa intoxicaciones (NOM-115-SSA1-1994). Para la determinación de *Staphylococcus aureus* en las manos de los manipuladores se eligió el agar Manitol Salado, en el cual se tomó la lectura a las 48 horas, se realizaron tres diluciones, de las cuales solo hubo crecimiento en las que se presentan a continuación. El muestreo se realizó ambas manos de los dos principales manipuladores, se consideran principales ya que son los encargados de la preparación de los alimentos, la primera muestra se tomó al inicio del turno y la segunda al final del turno, dando así un total de ocho muestras.

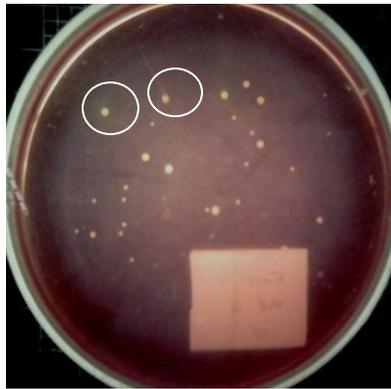
El agar manitol salado (medio de Chapman) es el medio más empleado en laboratorios clínicos para asilar *Staphylococcus aureus* por su elevado contenido en sal inhibe el crecimiento de la mayoría de las bacterias gram negativas. Además, este medio permite realizar una identificación presuntiva basándose en la coloración amarilla característica que adquieren las colonias. *Staphylococcus aureus* fermenta manitol con producción de ácido (Pahissa, A. 2009).

Se seccionan las colonias de acuerdo al siguiente cuadro (NOM-115SSA1-1994)

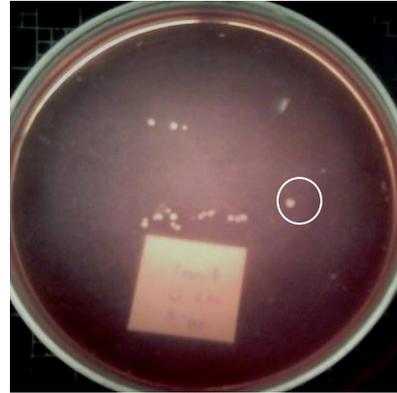
Número de colonias sospechosas en placa	Numero de colonias por probar
Menos de 50	3
51 a 100	5
101 a 150 o más	7

En la Figura 12, se muestran las colonias sospechosas de *Staphylococcus aureus*.

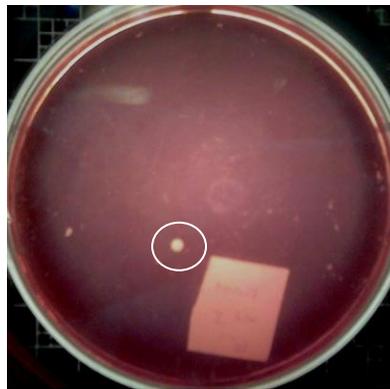
Figura 12. Placas con *Staphylococcus*



Manipulador 2 derecha dilución 10^{-1}



Manipulador 2 derecha dilución 10^{-2}



Manipulador 2 izquierda dilución 10^{-1}

La Tabla 12 muestra el número de colonias formadas en las diferentes diluciones, cuyo resultado del manipulador 1 sólo hubo crecimiento en la primera dilución. Del segundo manipulador hubo crecimiento en todas las diluciones, lo que nos indica prácticas de higiene inadecuadas, durante la estancia en el restaurante se observó que el manipulador 2, maneja alimentos de origen animal y vegetal crudos, sin efectuar un lavado de manos, lo cual puede ser una causa del posible resultado positivo *Staphylococcus aureus* en este conteo, generando una posible contaminación.

Para la prueba presuntiva de las posibles colonias de *Staphylococcus aureus* (formación de un halo amarillo) se sembraron en agar soya tripticasa., para la obtención de la colonia pura, de las cuales solo se recuperó una colonia (manipulador 2 derecha dilución 10⁻¹), sería conveniente dar seguimiento a los manipuladores para ver si son portadores de en vías respiratorias. *Staphylococcus aureus* habita principalmente en la mucosa nasal, con menor frecuencia en la nasofaringe y piel del humano. En la mucosa nasal el microorganismo habita de manera natural sin causar enfermedad, en la nasofaringe produce infecciones como faringitis, sinusitis o gripe; la mayoría de los individuos son portadores, su presencia en la piel de la cara y manos proviene de la mucosa nasal del propio individuo, en donde persiste sin reacción aparente o bien causando lesiones cutáneas (Esteban, M., Quintos, M., Herrera, A, 2012).

Tabla 12. *Staphylococcus aureus* en manos.

Manipulador 1					
	Mano izquierda		Mano derecha		UFC/g
Dilución	Inicio	Final	Inicio	Final	
10 ⁻¹	2 ufc	-	-	-	
10 ²	-	-	-	-	
10 ⁻³	-	-	-	-	
Manipulador 2					
	Mano izquierda		Mano derecha		UFC/g
Dilución	Inicio	Final	Inicio	Final	
10 ⁻¹	-	1 ufc	-	26 ufc	1300
10 ²	-	-	1 ufc	22 ufc	
10 ⁻³	3 ufc	-	1 ufc	1 ufc	

De la colonia recuperada del manipulador 2 se realizaron pruebas bioquímicas para comprobar el género aureus, mostrándose los resultados en la Tabla 13.

Tabla 13 Prueba bioquímica para confirmación de *S aureus*.

Dextrosa	Xilosa	Urea	VP
Positivo	Positivo	Positivo	Positivo

Se realizó una comparación con resultados experimentales y bibliográficos (Tabla 14) de la prueba bioquímica, donde para *Staphylococcus aureus* todas las pruebas son positivas, por lo tanto, se comprueba la existencia del microorganismo.

Tabla 14 Identificación bioquímica del microorganismo encontrado.

	Bibliográfico	Experimental
VP	Positivo	Positivo
Ureasa	Positivo	Positivo
Dextrosa	Positivo	Positivo
Xilosa	Positivo	Positivo

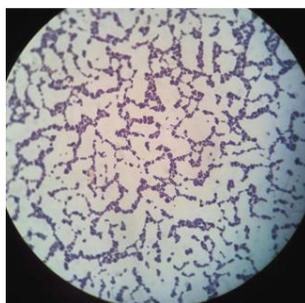
Staphylococcus aureus, la especie más importante denominada así por sus colonias amarillas (aureus=oro), es una bacteria patógena que produce una toxina resistente al calor, el manipulador al estar infectado o ser portador lo transmite a los alimentos durante la elaboración, la presencia de *S. aureus* en alimentos tiene gran importancia por tratarse de un microorganismo capaz de producir toxinas que al ingerirse causa intoxicaciones alimentarias.

El periodo de incubación oscila entre 30 minutos y 6 horas, se presenta náusea, vómito, dolor abdominal y diarrea (Fernández, 2008).

Tinción gram

Staphylococcus aureus es un coco gram positivo que suele presentar una disposición característica en forma de racimo de uvas; crecen aeróbicamente en la superficie de la piel y anaeróbicamente en los poros exentos de aire (Ingraham, J., Ingraham C. 1998), en la Figura 13 se muestra la fotografía tomada de la tinción realizada a una cepa de *Staphylococcus*, previamente mencionada, mediante la corroboración de su morfología.

Figura 13. Tinción gram de *Staphylococcus*



Cálculo

Para realizar el cálculo se debe tomar en cuenta el número de colonias totales, el número de colonias confirmadas, la dilución y el volumen. En este caso se tenían 26 UFC, que resultaron positivas del manipulador 2, se tomaron dos colonias, en una dilución de 10⁻¹, donde 1 dio positiva, entonces:

$$\frac{26 \times 1}{2} = 13 \times 10 \times 10 = 1300 \text{ UFC}$$

Staphylococcus aureus 1300 UFC/g

Es reconocido como un patógeno muy peligroso, causante de una amplia variedad de infecciones graves, es un microorganismo que se encuentra en la piel y nasofaringe de las personas, algunos estudios indican que hasta un 80% de las personas alberga el patógeno. Los manipuladores del establecimiento no tienen conocimiento alguno sobre el lavado de manos, esto implica un riesgo en los consumidores.

Al haber encontrado 13 UFC de *Staphylococcus aureus* en las manos del manipulador puede traducirse en contaminación cruzada o malas prácticas higiénicas y al ser consumido en infección. *Staphylococcus aureus* se considera un patógeno ya que causa gastroenteritis, con un cuadro clínico caracterizado por vómito y diarrea en más del 70% de los casos.

3.3 Objetivo 3.

Guía de manejo higiénico de alimentos.

Con base a los resultados obtenidos anteriormente, se realiza una guía de manejo higiénico, como propuesta para llevar a cabo el cumplimiento en lo requerido de las normas, con la finalidad de un mejoramiento en los procesos de elaboración de alimentos, manipulación y almacenamiento de alimentos para así conseguir una reducción de riesgos a la salud de los comensales, para la obtención de Distintivo H.

Guía de manejo higiénico de alimentos



3.3.1 Objetivo

El objetivo de esta guía es presentar al personal del restaurante, desde gerencia, jefe de piso, así como a los meseros y en particular a los manipuladores de alimentos, sobre la importancia del manejo higiénico de alimentos, las consecuencias de ingerir alimentos contaminados, principales fuentes de contaminación y cómo llevarlo a cabo para reducir el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos.

3.3.2 Enfermedades transmitidas por alimentos

Las enfermedades transmitidas por alimentos se reconocen con las siglas ETA, se producen por la ingestión de alimentos y/o bebidas contaminadas que afectan la salud del consumidor en forma individual o colectiva, ya que los alimentos pueden ser vehículos que transportan microorganismos o parásitos (alimentos contaminados), una de las causas es por falta de higiene en la manipulación y preparación, por ser preparados en un ambiente sucio o por estar descompuestos a la hora de ingerirse (Prado J, *et al.* 2002).

Alimentos descompuestos



Ocurre cuando los alimentos inician en estado de putrefacción. Es fácil detectarla porque la comida presenta cambios en el color, sabor, textura, etc., lo que permite evitar el consumo al identificar estas características con los sentidos.



Alimentos contaminados



Corresponde a la presencia de sustancias o microorganismos dañinos (patógenos) en la comida que generalmente no alteran su sabor, olor o apariencia. Los microbios no se ven a simple vista.



Sus efectos pueden ser graves y a veces mortales, por esta razón es conveniente distinguir entre higiene y salud. La higiene es el conjunto de medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos en todas las fases del proceso hasta su consumo final (NOM-120-SSA-1994). Se entiende por salud el estado de bienestar óptimo, tanto físico, mental y social. Las ETA son actualmente unos de los riesgos sanitarios más frecuentes que enfrenta la población, sus síntomas más comunes son diarreas y vómitos. La diarrea se produce por una alteración del intestino ocasionando la una evacuación frecuente de las heces fecales, deshidratando al organismo; el vómito, según el National Cancer Intitute (NCI), es la expulsión forzada del contenido gástrico por la boca. Unas de las enfermedades provocadas por ETA son las infecciones e intoxicaciones explicadas en la Figura 14.

Figura 14. Intoxicaciones e infecciones



3.3.3 Contaminación

En la NOM-251-SSA1-2009 se define como contaminación a la presencia de materia extraña, sustancias tóxicas, o microorganismos, en cantidades que rebasan los límites permisibles establecidos por la Secretaría de Salud o en cantidades tales que representen un riesgo a la salud, un alimento contaminado es aquel que contiene material extraño, sustancias dañinas o microorganismos patógenos, que no cambian su olor, color y textura. Los tipos de contaminación se clasifican en:

Contaminación física

Este tipo de contaminación es causada por la presencia accidental en los alimentos de cualquier materia extraña, como serían pedazos de vidrio, metal, grapas, uñas, tierra, cabello, etcétera.

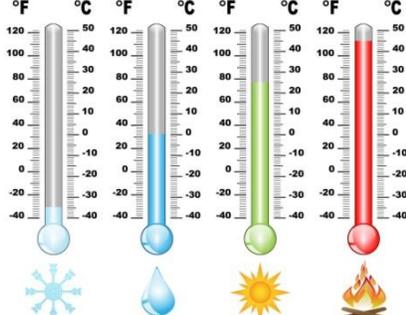
Contaminación química

Este tipo de contaminación es causada por la presencia de productos químicos, como los detergentes, desinfectantes o plaguicidas que se utilizan en la cocina, y que por descuido al usarlo, o por errores en su almacenamiento, pueden contaminar los alimentos.

Contaminación biológica

Producida por bacterias, toxinas, virus, quistes o huevos de parásitos; en el caso de las bacterias encontramos aquellas perjudiciales que producen alteración en los alimentos; y algunas son patógenas, es decir son capaces de producir enfermedades. Esta contaminación puede ser originada por la superficie de contacto, medio ambiente, manipuladores o propia del alimento.

Las bacterias requieren de ciertas condiciones para crecer como son:

<ul style="list-style-type: none"> ○ Comida: Las bacterias necesitan alimentos para poder crecer y reproducirse, sobre todo aquellos que son ricos en nutrientes como el pollo, las carnes, el huevo, el pescado, los jamones, los productos lácteos como queso, leche y crema. 																																	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Humedad Para reproducirse más fácilmente, las bacterias necesitan que los alimentos contengan un mínimo contenido de agua. Mientras más agua haya en un alimentos, más se facilitará el crecimiento de las bacterias. 																																	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Acidez: prefieren los alimentos que no son muy ácidos o neutros. Los alimentos muy ácidos como el limón y el vinagre no permiten que los microorganismos crezcan y se multipliquen, pero no los destruyen. 	<p>Escala del pH</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>pH</th> <th>Substancia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Acido muriático (clorídrico)</td></tr> <tr><td>1</td><td>Acido de baterías</td></tr> <tr><td>2</td><td>Jugo de limón</td></tr> <tr><td>3</td><td>Coca-cola</td></tr> <tr><td>4</td><td>Vinagre</td></tr> <tr><td>5</td><td>Vinos y cerveza</td></tr> <tr><td>6</td><td>Plátanos, Tomates</td></tr> <tr><td>7</td><td>Café negro</td></tr> <tr><td>8</td><td>Orina humana</td></tr> <tr><td>9</td><td>Leche, agua lluvia</td></tr> <tr><td>10</td><td>Agua destilada</td></tr> <tr><td>11</td><td>Agua de mar</td></tr> <tr><td>12</td><td>Bicarbonato de sodio</td></tr> <tr><td>13</td><td>Pasta dental</td></tr> <tr><td>14</td><td>Leche de magnesio</td></tr> </tbody> </table>	pH	Substancia	0	Acido muriático (clorídrico)	1	Acido de baterías	2	Jugo de limón	3	Coca-cola	4	Vinagre	5	Vinos y cerveza	6	Plátanos, Tomates	7	Café negro	8	Orina humana	9	Leche, agua lluvia	10	Agua destilada	11	Agua de mar	12	Bicarbonato de sodio	13	Pasta dental	14	Leche de magnesio
pH	Substancia																																
0	Acido muriático (clorídrico)																																
1	Acido de baterías																																
2	Jugo de limón																																
3	Coca-cola																																
4	Vinagre																																
5	Vinos y cerveza																																
6	Plátanos, Tomates																																
7	Café negro																																
8	Orina humana																																
9	Leche, agua lluvia																																
10	Agua destilada																																
11	Agua de mar																																
12	Bicarbonato de sodio																																
13	Pasta dental																																
14	Leche de magnesio																																
<ul style="list-style-type: none"> ○ Temperatura: Entre los 4°C y los 60°C que, como se sabe, está es la Zona de Peligro de la Temperatura, debido a que en ella los microorganismos se reproducen. 																																	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Tiempo: requieren tener tiempo para poder reproducirse. Mientras más tiempos les demos a las bacterias en condiciones ideales, más fácil y rápidamente se reproducirán. 																																	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Oxígeno: Las bacterias pueden necesitar o no oxígeno para crecer. Hay bacterias <ul style="list-style-type: none"> ● Aeróbicas: necesitan oxígeno para crecer. ● Anaeróbicas: crecen sin oxígeno. ● Facultativas: pueden crecer con o sin oxígeno. 																																	

3.3.4 Microorganismos patógenos

Los microorganismos que causan enfermedad se denominan patógenos, tienen propiedades especiales que permiten invadir el cuerpo de las personas o producir toxinas, cuando un microorganismo supera las defensas del cuerpo se produce un estado de enfermedad (Tortora, J., Funke, R., Case, C. 2007). Tabla 15.

Tabla 15. Principales enfermedades provocadas por microorganismos patógenos

Microorganismo patógeno	Nombre y tipo de enfermedad	Síntomas	Alimentos implicados
<i>Staphylococcus aureus</i>	Intoxicación alimentaria	Náusea, vómito, diarrea, dolor abdominal, debilidad, calambres y deshidratación	Jamón, productos de res y ave, pasteles rellenos de crema o manipulación deficiente,
<i>Salmonella typhi</i> y <i>paratyphi</i>	Tifoidea y paratifoidea Infección alimentaria	Dolor abdominal, diarreas, escalofríos, estreñimiento, debilidad, náuseas y fiebre.	Leche cruda, quesos, mariscos, pescado, huevo, pollo carnes crudas, refrigeración insuficiente.
<i>Salmonella</i>	Salmonelosis Infección alimentaria	Dolor abdominal, dolor de cabeza, náuseas, vomito, fiebre y diarrea.	Leche cruda, quesos, mariscos, pescado, huevo, pollo carnes crudas, refrigeración insuficiente
<i>Clostridium perfringens</i>	Enteritis Intoxicación alimentaria	Dolor de boca, estomago, nausea y diarrea acuosa.	Conservas, huevos de pescado.
<i>Campylobacter jejuni</i>	Campylobacteriosis Infección alimentaria	Fiebre, dolor abdominal, cólico, diarrea acuosa.	Leche cruda, hígado de res, almejas crudas, carne cruda.
<i>Bacillus cereus</i>	Gastroenteritis Intoxicación alimentaria	Nausea, diarrea, vómito y dolor abdominal.	Cereales, arroz, salchichas.
<i>Listeria monocytogenes</i>	Listeriosis Infección alimentaria	Nausea, vomito, dolor de cabeza, fiebre, escalofríos, dolor de espalda. abortos y meningitis.	Leche crudas, quesos frescos, hortalizas crudas, carnes y pescado crudo salchichas fermentadas.
<i>Vibrio cholerae</i>	Cólera Intoxicación alimentaria	Diarrea abundante y acuosa, vomito, deshidratación rápida que puede provocar la muerte.	Pescados y mariscos crudos, alimentos lavados o preparados con agua conntaminada.

Tabla 15. Principales enfermedades provocadas por microorganismos patógenos (continuación)

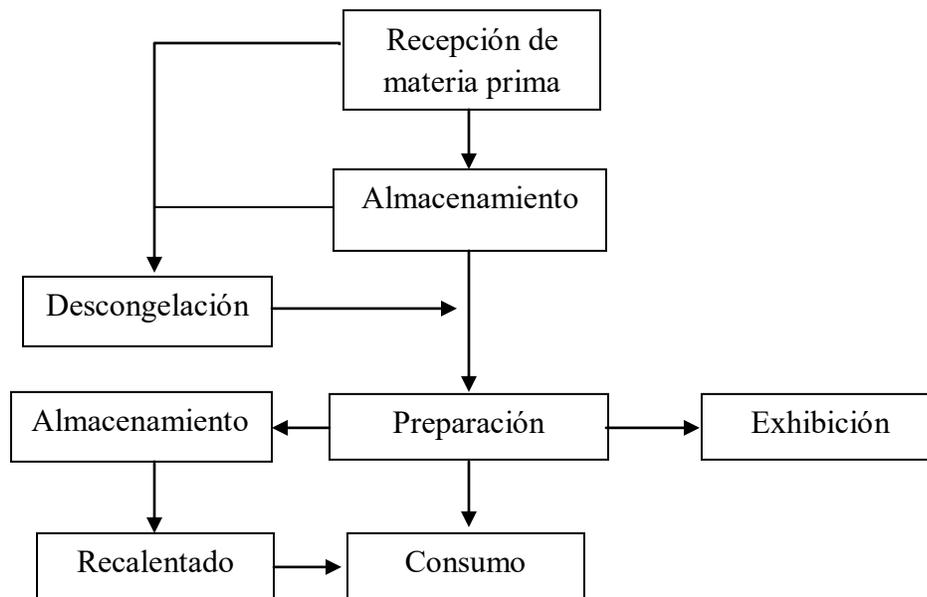
<i>Escherichia coli</i> enteropatógena tipo O157-H7 siendo la más virulianta.	Intoxicación alimentaria	Diarrea acuosa seguida por diarrea sanguinolenta, dolor abdominal severo, sangre en la orina, síndrome urémico hemolítico.	Hamburguesas, leche cruda, embutidos, yogur, lechuga, agua contaminada.
<i>Escherichia coli</i> enterotoxigenica.	Intoxicación alimentaria	Dolores abdominales, diarrea, náuseas, vómitos, fiebre,	Alimentos diversos no tratados higiénicamente: ensaladas, quesos frescos.

Fuente: Kopper, G *et.al*, 2009.

3.3.5 Prácticas higiénicas

Dentro del manejo higiénico de los alimentos se involucran diferentes etapas en su preparación en los cuales se tiene que cumplir ciertos requisitos que aseguren la inocuidad de los mismos, dichas etapas se muestran en la Figura 15.

Figura 15. Etapas en la preparación de alimentos



3.3.5.1 Recepción de materias primas

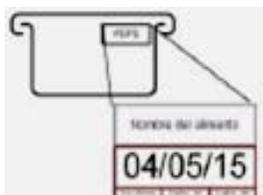
La inspección de la materia prima es de acuerdo a la naturaleza de cada una de ellas. Para alimentos crudos o que necesiten refrigeración se debe poner atención en sus características organolépticas (color, olor, textura) y registrar la temperatura de recibo, para lo cual se debe de contar con ciertos criterios de aceptación o rechazo. La calidad de las materias es

fundamental, ya que, a partir de esta, se disminuye el riesgo de contaminaciones. También se debe evitar la contaminación cruzada al momento de recibir los alimentos, teniendo en cuenta la limpieza del equipo de medición como las básculas, termómetro y la manipulación del personal.

3.3.5.2 Almacenamiento de los alimentos

El almacenamiento es un punto importante en el cual se debe conservar las características del alimento; como norma general, los alimentos se tendrán que almacenar de forma ordenada, separado del suelo y paredes mediante estanterías o repisas y colocada según sus fechas de caducidad para evitar el almacenamiento prolongado, como se muestra en la Figura 16, se debe fechar con día mes y año en que entró al almacén.

Figura 16. Etiquetado en los alimentos



Existen diferentes tipos de almacenes:

1. Almacén de fríos (refrigeradores y congeladores)
2. Almacén de frutas y verduras, pueden estar a temperatura ambiente.
3. Almacén de secos
4. Almacén de productos químicos

Los alimentos que se conserven a temperatura ambiente (frutas, verduras, conservas u otros alimentos no perecederos) deberán estar en lugares higiénicos, frescos, secos, ventilados, resguardados de la luz directa del sol y separados de sustancias tóxicas o aquellas utilizadas para la limpieza y desinfección.

3.3.5.3 Preparación

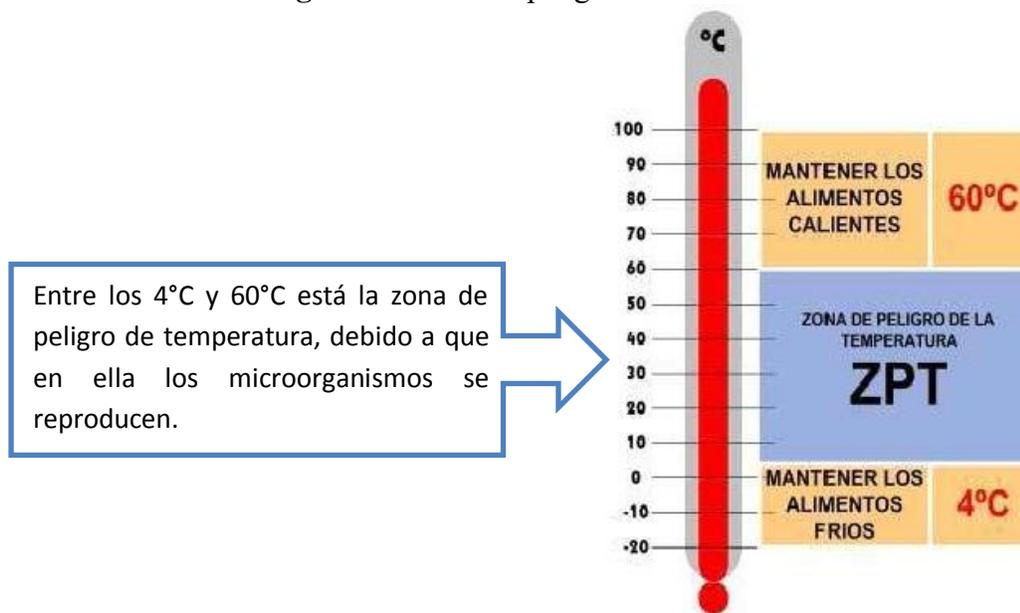
Después del almacén, el siguiente paso es la preparación, en esta etapa es muy importante la temperatura.

La temperatura es un parámetro sumamente importante que se debe entender y aplicar correctamente en el manejo de los alimentos para evitar alteraciones que pongan en riesgo la inocuidad de los mismos durante la manipulación, proceso y consumo.

Como regla general las materias primas alimenticias como las carnes de todo tipo, frutas, vegetales, productos lácteos crudos o procesados deben de mantenerse a temperaturas de refrigeración a menos de 4°C. Con ello se evita o se reduce la acción de las bacterias patógenas y de descomposición propias posiblemente presentes en los alimentos; en

consecuencia, se preserva la inocuidad de los alimentos y se evitan los riesgos de posibles enfermedades. Figura 17.

Figura 17. Zona de peligro.



A continuación, se señalan las temperaturas y tiempos mínimos que se deben cocinar los diferentes tipos de productos.

Aves y carnes rellenas: en la parte más gruesa deben alcanzar una temperatura mínima de 74°C, durante por lo menos 15 segundos. Pescados y todos los demás alimentos debes cocinarlos a mínimo 65°C durante por lo menos 15 segundos. La carne de cerdo y la carne molida de res, cocínalas hasta que alcancen más de 69°C, durante mínimo 15 segundos.

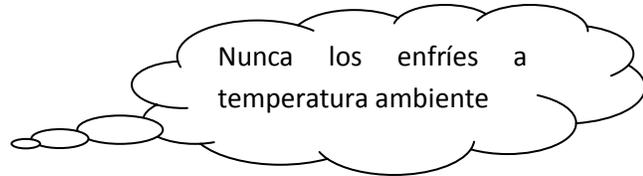
Todos los alimentos al momento de servirlos deben tener una temperatura de 65°C 1 momento de servirse. Figura 18.

Figura 18. Temperatura de los alimentos al momento de servirlos.



Los alimentos ya cocinados y ofrecidos al público, pero que por alguna razón no se consumen rápidamente, deben enfriarse de inmediato a 4°C. De este modo se evita que el

alimento pase mucho tiempo entre los 20°C y 40°C, que es cuando la mayoría de las bacterias infecciosas (p. ej. *Salmonella* spp., *Shigella* spp.) Y de intoxicación (*Staphylococcus aureus* y *Clostridium* spp.) se multiplican intensamente en los sustratos alimenticios dando origen a las enfermedades gastrointestinales.



Los alimentos calientes que se preparan y no se van a consumir o utilizar de inmediato deben enfriarse bajo el siguiente procedimiento:

Divídelos para reducir el volumen y colócalos en recipientes poco profundos o de menor capacidad.

1. Introduce estos recipientes en baños de agua y hielo, asegurando que se cubra por lo menos dos terceras partes del recipiente; agita frecuentemente el contenido, midiendo la temperatura de vez en cuando.
2. Cuando el alimento alcance 20°C, deberás refrigerarlo sin olvidar tapar el recipiente.
3. Asegúrate que lleguen a menos de 4°C en el refrigerador.

Los trapos

Una importante fuente de contaminación son los trapos “limpiones”, que con mucha frecuencia se utilizan para limpiar grasa, restos de cocina, moronas, cuchillos y tablas. Esto provoca que el trapo se contamine cada vez más y a su vez contamine las superficies que se limpian con este trapo.

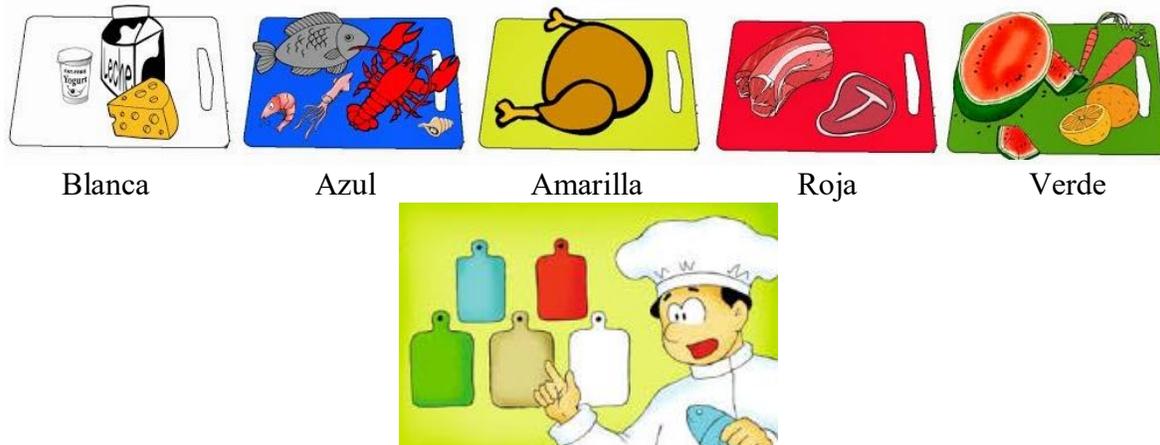
Recomendaciones para el lavado de trapos:

- Es muy importante que después de usar los trapos se enjuaguen y después se deben de sumergir en solución desinfectante (dilución de cloro al 10%), por lo menos cada dos horas.
- Se recomienda utilizar trapos diferentes para cada superficie, para limpiar la mesa, para el área de alimentos preparados, y otro para el área de alimentos crudos.
- Se deben proporcionar trapos de diferentes colores para cada área.
- Se pueden utilizar trapos para secar loza, cristalería y plaque, estos deben ser de colores claros y exclusivos para dicho fin.
- Se deben lavar y desinfectar, además deben ser de tamaño suficiente para que las manos no toquen los utensilios
- Se deben cambiar los trapos limpios y secos una vez mojados.

Tablas de picar

Algunas de las piezas que más se pueden contaminar son las tablas de picar. Estas no deben de ser de madera, deben de ser de materiales de superficie lisa, deben tener alta dureza, ser fáciles de desincrustar, tales como: polietileno de alta densidad, estireno, y resinas policarbonatadas, para que no hagan hendiduras donde se acumule el alimento. Se recomienda utilizar tablas exclusivas para manipular alimentos crudos y otras para alimentos cocidos, mostradas en la Figura 19.

Figura 19. Uso de colores para tablas de picar en la cocina.



Se deben lavar y desinfectar, cada vez que se utilicen de la siguiente manera:

- Escamochas, es decir, quitar los residuos de alimentos.
- Lavar utilizando jabón o detergente y fibra o estropajo para tallar.
- Enjuagar con suficiente agua.
- Desinfectar siguiendo las instrucciones del producto que se utiliza, en cuanto a concentración y tiempo, o por inmersión en agua caliente a una temperatura de 75°C, durante por lo menos 1 minuto.

3.3.6 Los manipuladores de alimentos

Las personas siempre tienen microorganismos, en el cabello, boca, nariz, garganta, piel, intestinos. Etc. Por este motivo es muy importante cuidar el aseo personal y seguir unas prácticas correctas de higiene a la hora de manipular los alimentos; puesto que los manipuladores son los causantes de un gran número de toxiinfecciones alimentarias. La higiene personal es muy importante, se deberán tener las uñas cortas, ropa limpia, cepillado frecuente de dientes, ducha y cambio de ropa interior diaria.



El manipulador deberá cambiarse de ropa en cuanto llegue el trabajo en un lugar habilitado para ello. La ropa y el calzado deberán ser cómodos, serán exclusivos para el trabajo y colores claros para facilitar la limpieza.

Se deberá lavarse las manos todas las veces que sea necesarias; pero nunca utilizando el paño de cocina puesto que mantienen la suciedad y humedad que favorece la multiplicación de los microorganismos. El lavado de manos se realizará con abundante agua caliente y jabón hasta el antebrazo, utilizando cepillo de uñas, el secado se realizará con toallas de papel de un solo uso o secador de manos, como se muestra la Figura 20.

Figura 20. Técnica de lavado de manos.



Para poder realizar un correcto lavado de manos, siguiendo la técnica antes mostrada, se debe contar con una estación de lavado de manos, mostrado en la Figura 21, la cual tenga un servicio para agua caliente, un dosificador de jabón, se recomienda utilizar un jabón con

antibacterial toallas de papel desechables, un cepillo que se encuentre dentro de una solución desinfectante y un bote de basura con pedal.

Figura 21. Estación de lavado de manos.



La estación para el lavado es muy importante y se deben seguir las siguientes normas para evitar que una vez limpias y desinfectadas, las manos se contaminen:

1. Cierra la llave con el papel con el que te seques las manos.
2. Debes usar jabón líquido antibacteriano.
3. Sécate bien con toallas de papel desechable o aire; no lo hagas con la ropa ni con trapos.
4. Para tirar el papel, abre el bote con el pedal, puede ser de tapa oscilante, pero por ningún motivo toques la tapa del bote,
5. Cambia constantemente (dos a tres veces por turno) la solución desinfectante en la que se mantiene el cepillo.
6. Es importante que la puerta no tenga picaporte, de ser así, abre la perilla con el mismo papel que utilizaste para secarse las manos.

3.3.7 Limpieza y desinfección

Debemos distinguir entre la limpieza y la desinfección; la limpieza es la retirada de suciedad y la desinfección es la destrucción de los microorganismos. Para que un establecimiento este higiénico deberá sostenerse primero de la limpieza y después de la desinfección. Los jabones y detergentes son sustancias que ayudan a eliminar la suciedad, especialmente la grasa, estas sustancias son las que utilizaremos en la limpieza, los desinfectantes que se emplean son muy diversos pero los más utilizados son los derivados del cloro o bien, el agua caliente, además el agua caliente puede ablandar la suciedad que pudiera quedar después del proceso de limpieza. Se deberá limpiar todos los días, antes y después de cada jornada de trabajo. También se limpiarán los útiles de trabajo o cualquier

maquinaria que va a estar en contacto con los alimentos, debiéndose demostrar para su limpieza cuando sea necesario.

La limpieza se efectúa usando combinada o separadamente métodos físicos como el restregado o fluidos turbulentos, y métodos químicos, por ejemplo, el uso de detergentes

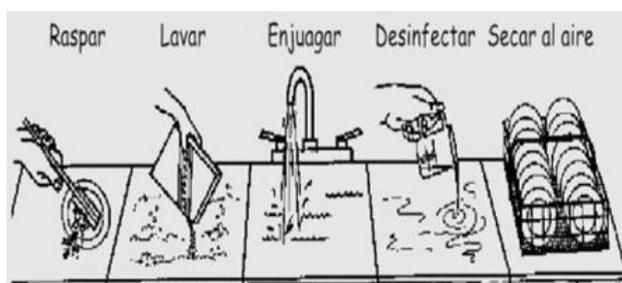
Procedimiento para desinfectar:

1. Se debe estar seguro que la superficie se encuentra limpia, si no es así, hay que limpiarla para no reducir o afectar la efectividad de la desinfección, así como para evitar la contaminación cruzada.
2. Antes de proceder a desinfectar se debe tener lista la solución desinfectante, que se utilice en el establecimiento.
3. Aplicar la solución a la superficie que se va a desinfectar.
4. Dejar actuar la solución desinfectante sobre la superficie el tiempo suficiente que indique el fabricante.

Procedimiento para el lavado y desinfección de loza, cubiertos y utensilios.

1. Se debe realizar el escamoche, retirando los restos de comida, de preferencia contar con un sistema de tres tarjas.
2. En la primera tarja, se deben lavar y cepillar los utensilios con detergente y agua caliente (aproximadamente 48°C) para eliminar la suciedad visible.
3. En la segunda tarja, se debe enjuagar los platos y utensilios con agua para remover completamente los restos de detergente. Se debe recordar que los desinfectantes no actúan en presencia de detergentes o materia orgánica (suciedad).
4. En la tercera tarja, se deben desinfectar los platos, utensilios, etc. Sumergiéndolos en solución desinfectante, utilizada en el establecimiento.
5. De preferencia se deben secar al ambiente los utensilios, mostrado en la Figura 22.

Figura 22. Lavado y desinfección de loza.



En Tabla 17 se describe el uso de los productos químicos con los que cuenta el establecimiento para realizar la limpieza y desinfección, todos los productos se proveen por Química ARPER.

Tabla 16. Uso de productos químicos para la limpieza y desinfección.

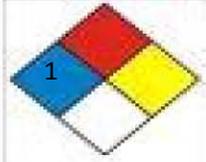
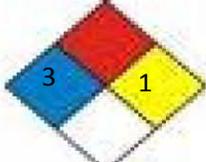
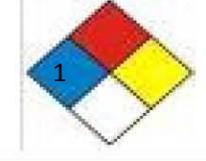
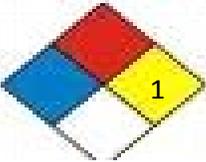
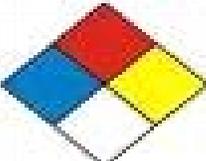
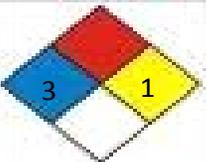
Uso de productos químicos para la limpieza y desinfección de frutas y verduras				
Producto químico	Descripción	Aplicación	Modo de uso	Grado de riesgo
Cloro	limpiador, desinfectante y blanqueador de telas	Desinfectar frutas y verduras	primero deben ser lavadas con agua y jabón luego sumérgalas en agua y agregue 5 gotas de cloro por cada litro de agua.	
Uso de productos químicos para la limpieza y desinfección de loza				
Producto químico	Descripción	Aplicación	Modo de uso	Grado de riesgo
Detrgente líquido para trastes	Antibacterial, biodegradable, elimina la mugre y grasa	En loza y utensilios de cocina,	30 ml. en un litro de agua,. Frote enérgicamente hasta generar suficiente espuma y enjuague.	
Quitaco chambre	Detergente líquido alcalino, diseñado para remover grasa y aceites de origen animal, vegetal y mineral. Desincrustante de	cocinas, azulejos, ropa de trabajo	10 ml por cada litro de agua	
Cloro	Limpiador, desinfectante y blanqueador de telas	Limpieza general	10 ml por cada litro de agua	
Uso de productos químicos para la limpieza y desinfección del trapo				
Producto químico	Descripción	Aplicación	Modo de uso	Grado de riesgo
Cloro	Limpiador, desinfectante y blanqueador de telas	Limpieza general	10 ml por cada litro de agua	
Uso de productos químicos para la limpieza y desinfección de uso germicida				
Producto químico	Descripción	Aplicación	Modo de uso	Grado de riesgo
Germicida	Elimina bacterias, esporas y virus moho en los pisos, elimina malos olores y desinfecta.	Desinfectar pisos con moho y áreas de cocina con malos olores	1 litro en 5 litros de agua.	

Tabla 17. Uso de productos químicos para la limpieza y desinfección (continuación)

Uso de productos químicos para la limpieza y desinfección de uso general				
Producto químico	Descripción	Aplicación	Modo de uso	Grado de riesgo
Limpiador Multiusos	Restaurador de brillo en pisos, biodegradable, desengrasante, repelente a insectos, altamente concentrado y desinfectante.	Cocina, azulejos, piso, plástico, baño, vidrio. Para mayor efectividad en pisos utilizar dos cubetas, una con la dilución y otra con agua	100 ml de limpiador por cada 1 litro. de agua	
Pino	Limpiador líquido completamente soluble en agua con la cual forma una emulsión, es desengrasante y conserva un agradable aroma a	en pisos utilizar dos cubetas, una con la dilución para mojar su utensilio (jerga o mechudo) y frotar el área y otra con agua para limpiar	20ml por cada litro Limpieza diaria 10 ml por cada litro Limpieza preventiva, 50ml por cada litro para limpieza	
Desengrasante	Detergente líquido alcalino, diseñado para remover grasa y aceites de origen animal, vegetal y mineral. Desincrustante de	Para cocinas y baño	diluir 10 ml por ca	

3.3.8 Servicio

Una vez que los alimentos están preparados llega el momento de servirlos a los comensales, esta etapa también es importante; para lo que es necesario seguir las siguientes buenas prácticas de servicio:

Se debe manipular los cubiertos en forma tal que los dedos no toques las partes que estarán en contacto con la comida, sino por los mangos.

No se debe colocar los dedos en partes de vasos, tazas, platos, platillo, popotes, etc., que estarán en contacto con la comida o con la boca del comensal.

Para servir el hielo debes utilizar cucharones o pinzas debidamente lavados y desinfectados, nunca directamente con manos o vasos.



3.3.9 Manejo de basura

La basura es un foco de contaminación y proliferación de plagas de los alimentos, ya que atrae moscas, cucarachas, ratas, etc., por lo que es necesario manejarla adecuadamente.

Procedimiento para el manejo de basura:

1. Evitar que los botes del área de preparación se llenen a grado que no se puedas cerrar, o que exista basura a su alrededor.
2. Se deben vaciar constantemente los botes en los contenedores externos para evitar que se acumule la basura.
3. Los botes de basura deben lavarse diario.
4. Colocar bolsas de plástico dentro del bote para facilitar el manejo de la basura.



3.3.10 Control de plagas

Un punto importante es el control de plagas ya que constituyen una amenaza seria para la inocuidad de los alimentos, adoptando las buenas prácticas se evita la formación de un medio que pueda propiciar su entrada y la posibilidad de una infestación.

Según la NORMEX-615, se entiende por plaga a un crecimiento desmedido y difícil de controlar de una especie animal o vegetal, generalmente nociva para la salud. Las plagas como cucarachas, ratas, ratones y moscas, contaminan todo lo que tocan, transmitiendo así millones de microorganismos que causan enfermedades para el ser humano. La mayoría provienen del drenaje, basura y excremento.



Importancia sanitaria de las cucarachas

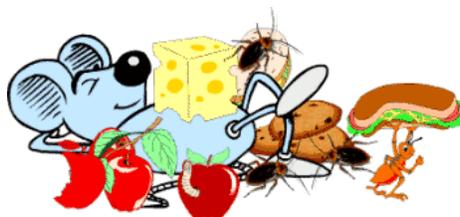
Las cucarachas pueden adquirir, transportar y transmitir diversos patógenos, utilizando como vehículos la boca, patas, alas, así como su regurgitaciones y materia fecal. Las cucarachas son vehículos de enfermedad como: salmonelosis, teniasis, gastroenteritis y fiebre tifoidea.

Importancia sanitaria de las moscas

Junto con las cucarachas, las moscas son los animales con los que se suele inferir cierto grado de limpieza, ya que su presencia siempre se asocia a lugares con poca higiene.

Importancia sanitaria de los roedores

Las ratas y ratones son causantes de importantes pérdidas en la industria y las superficies que tocan a su paso, son destructores de envases, madera, cajas de cartón y cables, son capaces de roer tuberías. Las ratas y ratones dejan sus rastros por todas partes y este excremento, al secarse, se convierte en polvo que vuelva con el aire, dejando en el área millones de bacterias.



Procedimiento para evitar la llegada de plagas se deben seguir las siguientes consideraciones:

1. Tener los establecimientos limpios e higiénicos y retirar la basura y desperdicios lo antes posible.
2. Evitar la presencia de rendijas, huecos o grietas donde puedan refugiarse
3. Vigilancia de rastros como restos de alimentos comidos, manchas en el suelo, presencia de excrementos, fases larvianas, etc.
4. Puertas y ventanas correctamente ajustadas, sin huecos.
5. Alcantarillas y sumideros estancos deben estar protegidos por tapas.

3.4 Objetivo 4.

Evaluación de las condiciones higiénicas.

Una vez entregado el manual, se realizaron acciones correctivas basadas en los resultados, que a continuación se mencionan en la Tabla 18, estas acciones únicamente se llevaron a cabo para los puntos críticos.

Tabla 17. Acciones de corrección.

Personal		
Punto crítico a cumplir	Causa/Motivo	Acción de corrección
*1.5 El personal afectado con infecciones respiratorias, gastrointestinales o cutáneas evita laborar en el área de preparación y servicio de alimentos.	Los manipuladores con infecciones respiratorias laboran y tienen contacto con los alimentos.	Usar cubre bocas, evitar el contacto directo con alimentos.
Recepción de alimentos		
Punto crítico a cumplir	Causa/Motivo	Acción de corrección
*2.5.1 Se desinfecta la báscula antes y después de su uso	Después de pesar los alimentos al recibirlos no se limpian ni desinfectan	Lavar la báscula y no poner los alimentos directamente sobre la misma.
2.9 Al recibir alimentos o recipientes con alimentos estos son colocados sobre el piso.	La recepción de alimentos se realiza en almacén, el cual se tiene desordenado al momento de recibir los alimentos	Tener espacios específicos para cada tipo de alimentos.
Refrigeración		
Punto crítico a cumplir	Causa/Motivo	Acción de corrección
*5.6 Se aplica el procedimiento de PEPS.	Los productos que ingresan son colocados en al frente de los productos más viejos.	Etiquetar los productos de acuerdo a la fecha de ingreso.
*5.7 Los alimentos crudos son colocados en la parte inferior del refrigerador.	No existe un orden al almacenarlos.	Seccionar el refrigerador para los diferentes tipos de alimentos.
Congeladores		
Punto crítico a cumplir	Causa/Motivo	Acción de corrección
7.11 Alimentos crudos colocados en la parte inferior o separado de alimentos preparados.	Los refrigeradores están desordenados, y no tiene cuidado por colocar los alimentos crudos en la parte inferior	Se sugiere que se tenga cuidado al momento de refrigerar los alimentos

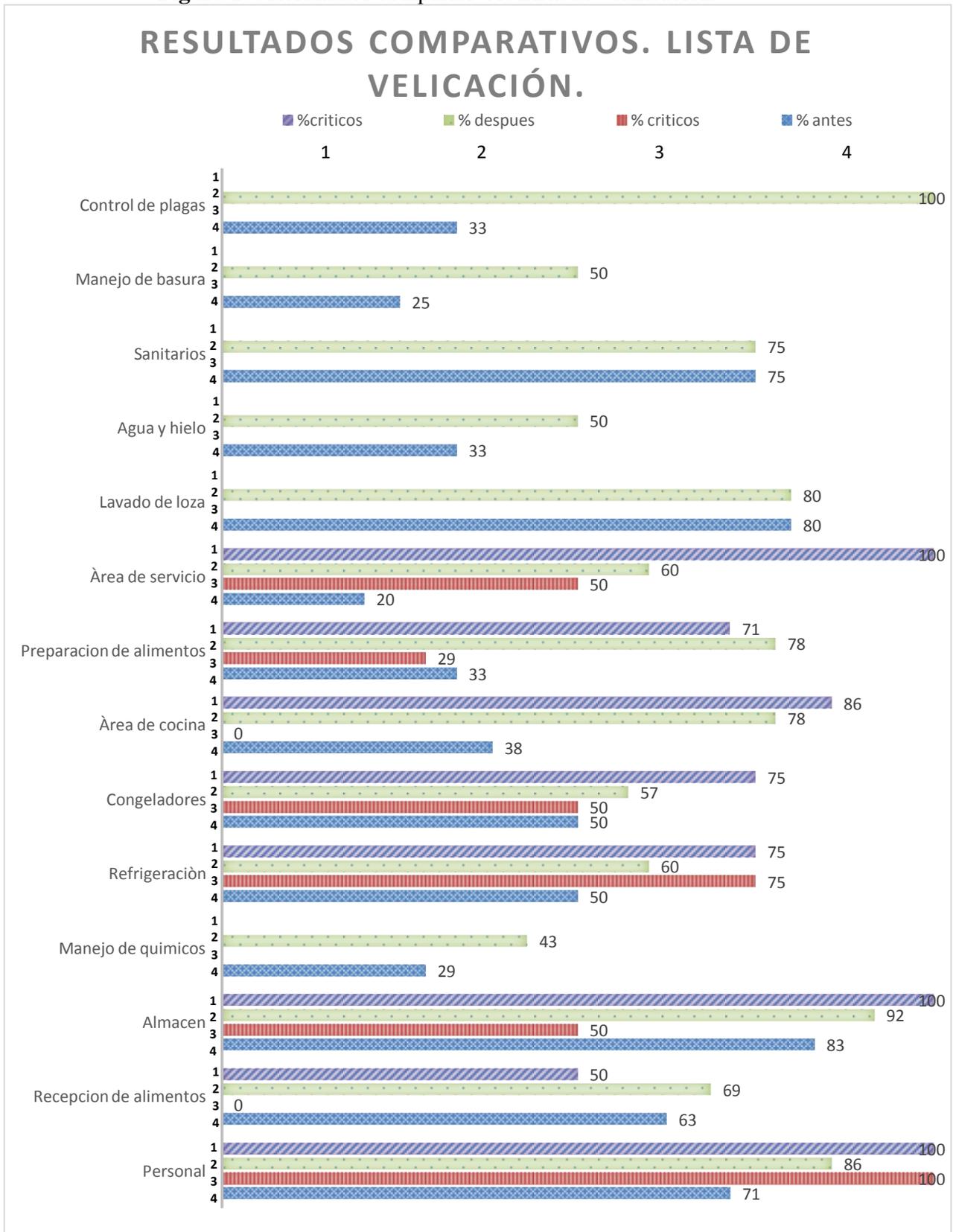
Área de cocina		
Punto crítico a cumplir	Causa/Motivo	Acción de corrección
9.4 Equipos de contacto con los alimentos como: licuadoras, rebanadoras, procesadoras se lavan y desinfectan después de su uso.	En ocasiones sólo se enjuagan con agua y no se desinfecta	Realizar el lavado y desinfección después de usarlos.
Punto crítico a cumplir	Causa/Motivo	Acción de corrección
9.10 El área de preparación de alimentos cuenta por lo menos con una estación exclusiva para el lavado de manos.	Se lavan únicamente con agua.	Se recomienda poner un contenedor de jabón y con desinfectante toallas desechables.
9.11 Tablas para picar de material de superficie inerte, de alta dureza, fáciles de lavar y desinfectar	Se utilizan tablas de picar de silicón.	Cambiar por tablas de acero inoxidable.
9.12 Las tablas cuchillos y utensilios se lavan y desinfectan después de su uso	La mayoría del tiempo, solo se enjuaga con agua después de usarlos.	Lavar con agua y jabón, realizar una desinfección posterior.
*9.13 Se utilizan trapos exclusivos para la limpieza de mesas y superficies de trabajo.	Se utiliza un solo trapo para la limpieza de la mesa, de las manos, con el mismo se limpian los trapos y tablas de picar.	Se sugiere proporcionar trapos de colores asignadas a cada mesa, y en el caso de los utensilios utilizar papel desechable.
*9.14 Los trapos utilizados en el área de preparación de alimentos se lavan y desinfectan después de su uso.	Desde el inicio del primer turno es poco frecuente el lavado, este únicamente es con agua en ningún momento se desinfecta.	Se recomienda preparar solución de cloro, después de haber utilizado el trapo y lavado, sumergir en la solución.
Preparación de alimentos		
Punto crítico a cumplir	Causa/Motivo	Acción de corrección
10.2 Se planea de antemano la descongelación de alimentos.	La descongelación se realiza a temperatura ambiente.	Planear uno o dos días antes la descongelación de los alimentos.
*10.5 Se usan utensilios que minimizan el contacto directo de las manos con el alimentos, tales como cucharones, pinzas.	La mayoría de los alimentos complementarios de los platillos se sirven con la mano.	Utilizar utensilios para evitar la contaminación cruzada.
*10.6 El personal se lava las manos antes de manipular alimentos o vajilla limpia, y después de cualquier situación que implique contaminación.	Los manipuladores ocupan un trapo para la limpieza de las manos.	Colocar contenedores de jabón cerca del área de preparación de alimentos.

De acuerdo a estas acciones de corrección, se decide volver al establecimiento dos meses después para ser evaluados nuevamente y se observó que la mayoría de las desviaciones mencionadas anteriormente fueron corregidas, teniendo un acomodo en los refrigeradores, es decir, se separan los alimentos crudos colocándose en la parte inferior, fueron colocados dispensadores de jabón y desinfectante el área, se utilizaron utensilios para minimizar el contacto directo con las manos, la descongelación se planea de antemano, incrementó la limpieza en pisos, el personal realiza sus actividades llevando a cabo las buenas prácticas de manufactura.

En la Figura 23, se representan los resultados en forma de gráfico de barras, donde se dividen en 4: 1) %críticos, son los reactivos que se consideran puntos con riesgo microbiológico, evaluados después de la guía; 2) %después, reactivos totales de la lista de verificación, evaluados después de la guía; 3) %críticos, reactivos con riesgo microbiológico, evaluados antes de la guía; 4) %antes reactivos totales de la lista (anexo 1). Se muestran los resultados comparativos, donde destaca el área de servicio debido a que antes de entregar la guía contaba con un 50% y se obtuvo un incremento a 100% después de ser entregada la guía, al igual que en el área de preparación de alimentos iniciando con un porcentaje de 30, el cual incrementó a un 70%; cabe destacar la recepción de alimentos, la cual no tuvo ningún acierto 0% y se logró un porcentaje de 50%. Para la mayoría de los casos se obtuvieron resultados positivos, exceptuando los sanitarios y el lavado de loza, en los cuales se mantuvo el porcentaje cumplido.

Haciendo una comparación de la evaluación de la lista de verificación antes de realizar el estudio y después de haber entregado el manual, es notable un resultado positivo para el establecimiento. La lista de verificación con la que se evaluó, consta de 120. El porcentaje obtenido total antes de ser entregado el manual fue del 53%, comparado con la evaluación realizada después, que fue del 70%, para obtener el distintivo H se debe tener un puntaje de 80% en los reactivos no críticos, de los cuales solo falta un 10% para alcanzarlo, esto se puede lograr si realizan todas las correcciones señaladas.. Por otro lado, el puntaje para los reactivos críticos fue de 33% al inicio y del 76% después, el incremento en el resultado positivo es significativo. Quedan áreas de oportunidad para el establecimiento como lo es en la recepción de alimentos, manejo de químicos, agua y hielo y manejo de basura que se encuentran en un porcentaje menor del 50%. Para las áreas de preparación de alimentos, cocina y de servicio hubo un incremento en el porcentaje alcanzado, superior al 75%.

Figura 23. Resultados comparativos. Lista de verificación.



Conclusiones

Debido a la demanda de los comensales, por un servicio rápido, se descuida el manejo higiénico de los alimentos, dejando de lado aspectos importantes como el lavado de manos, prácticas que conllevan a una contaminación cruzada, la desinfección de los utensilios y trapos de limpieza, lo cual repercute en la calidad de los alimentos.

Se encontraron coliformes fecales en las tablas de picar de la fruta y de uso general, identificando al microorganismo como *Klebsiella* de origen fecal; Moho en el área de preparación de alimentos; bacterias mesófilas aerobias en el trapo de cocina; *Staphylococcus aureus* en las manos de los manipuladores.

Las normativas de las leyes mexicanas en lo referente a la calidad del agua y alimentos consideran solo métodos tradicionales en microbiología, los cuales bajo los avances tecnológicos se encuentran superados en la mayoría, por esta razón se decidió realizar el estudio microbiológico con métodos cortos y sencillos.

Se corrigieron en su mayoría deficiencias consideradas críticas, que ponían en riesgo la salud de los consumidores; la mejora del establecimiento depende del personal que labora dentro de este, y del apoyo del jefe, ambas partes cuentan con la disposición de mejorar, lo que facilita la implementación de las prácticas de higiene así como su continuación. A pesar que cuentan con una infraestructura diseñada inadecuadamente, se hace lo posible por instalar equipos que permitan llevar a cabo las prácticas de higiene. Por lo tanto los objetivos impuestos se cumplieron en su totalidad.

Referencias

- Acosta, R. (2008). *Saneamiento ambiental e higiene de los alimentos*. Brujas., Córdoba Argentina.
- Adams, R. (1997). *Microbiología de los alimentos*. Acribia S.A., Zaragoza, España.
- Adams, R., y Moss, O. (2008). *Microbiología alimentaria*. RCS. (Tercera edición). Cambridge, UK.
- Aguilar, J. (2011). Identificación de *Klebsiella pneumoniae* a través de lipopolisacaridos usando el sistema de ELISA-Polimixina. Tesis de licenciatura. UNAM. México, D.F: Iztapalapa.
- Arispe, I., y Tapia, M. (2007). Inocuidad y calidad: requisitos indispensables para la protección de la salud de los consumidores. *Agroalimentaria*.105-117.
- Ávila, A. (2004). Manual de Manejo Higiénico de los Alimentos. México, SECTUR.
- American Public Health Association. (1992). American Water Work Association. Water e nvironment federation. Satandar methods for the examination of water and waste water. 18ª edición, Washinton D, C, 9-48.
- Beumer, R., Kusumaningrum, H. (2003). Higiene de la cocina en la vida diaria. *Elseiver*, 51,299-302.
- Bravo, F. (2012). *El manejo higiénico de los alimentos acorde con la NOM-251-SSA1-2010*. (Segunda edición) Limusa, D.F, México.
- Bejarano, J., y Fandiño, M. (2007). Caracterización de las condiciones higiénico sanitarias y microbiológicas de los puntos operativos del programa nacional de alimentación al adulto mayor PNAAM ICB 2007. *Open Journal Systems*. 11-18. Bogotá.
- Bourgeois, M., Mescle, F., y Zucca, J. (1994). *Microbiología alimentaria*. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España.
- Buzby, J., Roberts, A., Roberts, T., Upton, P. (2001). “ERS Updates U.S. Foodborne Disease Costs for Seven Pathogens”. *Food Review*, USDA, ERS, 19, 3, 20-25.

-
- Caballero, J., Rodríguez, M., Burgos, A., y Hardisson, A. (2004). *Manual básico para manipuladores de alimentos*. (Segunda edición). Cruz roja española. España.
- Christison, C., Lindsay, D., y Von Santo, A (2008) Encuesta microbiológica de superficies de preparación listas para el consumo y en tiendas de delicatessen, Johannesburgo, Sudáfrica. *Elsevier*, 19,727-733.
- Domínguez, N y Sánchez, M (2013) Propuesta de un programa de manejo higiénico de alimentos y diseño de un programa de trazabilidad para un comedor industrial. Tesis de licenciatura. *UNAM*. Estado de México: Cuautitlán Izcalli.
- Esesarte de, E. (2002). *Higiene en alimentos y bebidas*. Trillas. México.
- Esteban, M., Quintos, M., Herrera, A. (2012). Importancia de la determinación de *Staphylococcus aureus* en los alimentos. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango.
- FAO (2002). Foro mundial FAO/OMS de autoridades sobre inocuidad de los alimentos. Consultado el 2 de marzo de 2015. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/MEETING/004/AB446S.HTM>
- Fernández, E. (2008). *Microbiología e Inocuidad de los Alimentos*. Universidad Autónoma de Querétaro. Segunda Edición. México.
- Fieser, L., Fieser M. (1985). Química orgánica. Editorial Reverte, S.A. Barcelona.
- Flores, M. (2012). *Manual de manejo higiénico de los alimentos*. Voluntarias vicentinas, A.C. España.
- Flórez, M., Rincón, C., Garzón, P., Vargas, N. Enríquez, C. (2007). Factores relacionados con enfermedades transmitidas por alimentos en restaurantes de cinco ciudades de Colombia, *Grupo de Parasitología*, Instituto Nacional de Salud. 271-240. Bogotá, D.C., Colombia.
- Forsythe, S. y Hayes, P. (2002). *Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP*. (Segunda edición). Acriba, S.A, UK: Nottingham.

-
- Frazier, W., y Westhoff, D. (1994) Microbiología de los alimentos. 4ª edición. Acribia, España.
- Gil, A., Ruiz, M. (2010) Tratado de nutrición. 2ª edición. Médica Panamericana, Madrid.
- González, Y., y Palomino, E. (2012) Acciones para la gestión de la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos en un restaurante con servicio bufet, *Gerenc.*123-140. Bogotá.
- Guillén, S., y Ruiz, V. (2005). Tratado SEIMC de enfermedades infecciones y microbiología clínica. Editorial Médica panamericana. Buenos Aires, Argentina.
- Hayes, P. (1993). Microbiología e higiene de los alimentos. Editorial Acribia Zaragoza España.
- Henry, J y Heinke, G, (1999). Ingeniería ambiental. Segunda edición. Editorial Pearson Hall. México.
- Ingraham, J., Ingraham, C. (1998). Introducción a la microbiología. Editorial Reverté, Barcelona, España.
- Jay, J.M. (2000). Taxonomy, Role, and Significance of Microorganisms in Foods. Modern Food Microbiology, 6a Edición. Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg, MD, Estados Unidos de América.
- Johns, Nicholas. (1995). Higiene de los alimentos. Segunda edición. Editorial Acribia. Zaragoza España.
- Koneman, E. (2003). Diagnóstico microbiológico. (Quinta edición) Medica Panamericana.
- Kopper, G., Calderó, G., Schneider, S., Dominguez, W., Gutierrez, G. (2009) Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Roma.
- López, L., Hernández, M., Colín, C., Ortega, S., Cerón, G., Franco, R. (2014). Las tinciones básicas en el laboratorio. CENIAQ. Vol. 3. 10-18.
- López, P.J. (2010) Medición de la eficacia antibacteriana del programa de limpieza y desinfección en una planta empacadora de carnes frías de la Ciudad de México. Veterinario Zootecnista, Universidad de Estudios Superiores Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli.

-
- Lund, B. Baird-Parker, y T., Gould, G. (2000). Food: its microbiological safety and quality. *EBSCO Host*. 24.
- Negróni, M. (2009). *Microbiología Estomatológica. Fundamentos y guía práctica*. (Segunda edición) Medica Panamericana. México, D.F.
- NMX-605-NORMEX-2004. Alimentos. Manejo higiénico en el servicio de alimentos preparados para la obtención del distintivo H.
- NMX-618-NORMEX-2006. Alimentos. Manejo higiénico de alimentos preparados en establecimientos fijos.
- NOM-092-SSA1-1994. Bienes y servicios. Determinación de bacterias aerobias en placa.
- NOM-111-SSA1-1994. Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos.
- NOM-112.SSA1-1994. Bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable.
- NOM-115-SSA1-1994. Bienes y servicios. Determinación de *Staphylococcus aureus* en alimentos.
- NOM-251-SSA1-2009. Bienes y servicios. Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.
- Mac Faddin, J. (2003). *Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de interés biológico*. (Tercera edición) Medica Panamericana. Montevideo, Uruguay.
- Marriott, N. (1999). *Principios de higiene alimentaria*. Acribia. Zaragoza, España.
- Méndez, G. (2000). Manual de apoyo para entender e implementar el sistema HACCP.
- Moreno, B. (2002). *Microbiología de los alimentos*. (Segunda edición). Acribia, S.A. España.

Mossel, D. (2002). *Microbiología de los alimentos*. (Primera edición). Acribia, S.A. España: Zaragoza.

Muestreo y examen microscópico de los alimentos disponible en: http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/1Muestreo-examen-microscopico_6421.pdf. fecha de consulta 27-agosto-2014

Pahissa, A. (2009). *Infecciones producidas por Staphylococcus aureus*. Marge Medica Books. Barcelona.

Pascual, M. (2005). *Enfermedades de origen alimentario*. Díaz de Santos. S.A. España.

Pascual, M., y Calderon, V. (1999). *Metodología analítica para alimentos y bebidas*. (Segunda Edición). Díaz de Santos S.A. Madrid, España.

Prado, J., Solari, G., Álvarez, A., M, Arellano., Vidal, A., Carreño, C., Mamani, M. Fuentes, R., O’Ryan, G., & Muñoz F, Víctor. (2002). Situaciónb epidemiológica de las enfermedades transmitidas por alimentos en Santiago de Chile: Período 1999- 2000. *Revista médica de Chile*, 130(5), 495-501

Romero, R. (2007). *Microbiología y parasitología humana*. (Tercera edición). Médica panamericana, Madrid.

Rosas, G. (2001). *Manual de Manejo Higiénico de los Alimentos*. México. Secretaría de Salud.

Rodríguez, E., Gamboa, M., y Hernández, F. (2005). *Bacteriología general. Principios y prácticas de laboratorio*. Universidad de Costa Rica. Costa Rica.

Rodríguez, A. (2002) Principales características y diagnóstico de los grupos patógenos de *Escherichia coli*. *Salud Pública Mex.*464-475.

Salgado, C. y Castro, K. (2007). Importancia de las buenas prácticas de manufactura en cafeterías y restaurantes. *Vector*, 33-40.

Secretaría de Turismo. (2015) Programa de manejo higiénico de alimentos. Distintivo H.

SEREMI. 2013. Secretaría Regional Ministerial de salud. Chile. Consultado el 3 de abril de 2017. Disponible en: <http://seremi13.redsalud.gob.cl/?cat=32>

Soriano, J. (2007). Micotoxinas en alimentos. Díaz de Santos. España.

Tortora, J., Funke, R., y Case, C. (2007). Introducción a la microbiología. (Novena edición) Médica Panamericana, Buenos Aires, Argentina.

Vásquez, J., Caabral, A. (2001). La inocuidad alimentaria, realidad y reto mundial. FAO. Revista Alimentaria, nutrición y agricultura, México, 10, 4-15.

Anexo 1. Lista de verificación.

En la siguiente lista son marcados con negro los puntos críticos que se consideran un riesgo de contaminación microbiológica, aquellos puntos con * son referenciados de la NMX-605-NORMEX-2004 y aquellos con ** son referenciados de la norma NOM-251-SSA1-2009.

Personal	Cumple		
	SI	NO	NA
*1.1 Apariencia pulcra.	✓		
*1.2 Uniforme limpio y completo.	✓		
*1.3 Cabello completamente cubierto con cofia, red o turbante.	✓		
*1.4 Manos limpias, uñas recortadas y sin esmalte.	✓		
*1.5 El personal afectado con infecciones respiratorias, gastrointestinales o cutáneas evita laborar en el área de preparación y servicio de alimentos.		✓	
*1.6 El personal evita utilizar joyas durante la elaboración de alimentos.	✓		
*1.7 El personal evita fumar, comer, mascar o beber en el área de preparación de alimentos.		✓	
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% alcanzado
Total de puntos	7	5	71%
Total de puntos críticos	1	0	0%

Observaciones: Todo el personal que labora en área de cocina son mujeres y utilizan únicamente aretes. Un manipulador no cumple con el uniforme limpio, específicamente el mandil.

Recepción de alimentos	Cumple		
	SI	NO	NA
*2.1 Piso, pared y techo de fácil limpieza y en buen estado.	✓		
*2.2 Coladeras en buen estado y sin estancamientos.	✓		
*2.2.1 Ausencia de malos olores en coladeras.	✓		
*2.3 Cuenta con iluminación que permite verificar el estado de las materias primas.	✓		
*2.4 Focos o fuentes de luz con protección.	✓		
*2.5 Bascula completa, limpia y sin oxidación en la parte de contacto con los alimentos.	✓		
*2.5.1 Se desinfecta la báscula antes y después de su uso.		✓	
*2.6 Envases de alimentos limpios e íntegros: libres de rupturas, abolladuras, sin señales de insectos o materia extraña con fecha de caducidad o consumo.	✓		
*2.7 Los termómetros para medir temperatura interna de los alimentos se calibran todos los días, cuando caen o cuando cambia bruscamente la temperatura.			✓
*2.7.1 Se verifica el funcionamiento de termómetros.			✓
*2.7.2 Se limpian y desinfectan los termómetros antes de su uso.			✓
*2.8 La recepción de productos se planea de antemano y se inspeccionan inmediatamente.	✓		
*2.8.1 Se cuenta con un proveedor.	✓		
* 2.9 Al recibir alimentos o recipientes con alimentos estos son colocados sobre el piso.		✓	
*2.10 El área del vehículo del proveedor que está en contacto con los alimentos se mantiene limpia.	✓		
*2.11 Los alimentos congelados se reciben sin signos de descongelación o recongelación.	✓		
*2.12 Los productos perecederos que se reciben enhielados, están en contacto directo con el hielo.			✓
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% alcanzado
Total de puntos	16	10	63
Total de puntos críticos	2	0	0

Observaciones: Al recibir los productos de origen animal, como el pollo, la carne de res y puerco, son pesados en la báscula, la cual no se limpiada ni desinfectada después de su uso, posteriormente se pesan las verduras. La recepción de alimentos se realiza en el almacén.

Almacén	Cumple		
	SI	NO	NA
*3.1 Piso, paredes y techo de fácil limpieza y en buen estado.	✓		
*3.2 Coladeras en buen estado y sin estancamientos.	✓		
3.2.1 Ausencia de malos olores en coladeras.	✓		
*3.3 Cuenta con iluminación que permite verificar el estado de las materias primas.	✓		
*3.4 Focos o fuentes de luz con protección.	✓		
*3.5 Cuenta con ventilación.	✓		
*3.6 En caso de ser natural, cuenta con mallas de protección en buen estado			✓
*3.7 Materias primas, alimentos o recipientes almacenados sobre el piso.	✓		
*3.8 Se aplica el procedimiento PEPS alimentos fechado e identificados.		✓	
*3.9 Recipientes y envases limpios de superficie inerte, en buen estado, cubiertos y en orden		✓	
*3.10 Existen latas con abombamientos, abolladuras o corrosión.	✓		
*3.11 Alimentos con presencia o rastros de plagas o mohos.	✓		
*3.12 Los alimentos rechazados están marcados y separados.	✓		
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% alcanzado
Total de puntos	12	10	83
Total de puntos críticos	2	1	50

Observaciones: El almacén cuenta con un congelador y un refrigerador, cuyas temperaturas son de -1°C y 14°C respectivamente. En cuanto al congelador no se encuentra acomodado,

se almacenan las carnes en recipientes cerrados, el pollo en bolsas de plástico y los demás productos como waffles y papas a la francesa se almacenan en sus envases.

Manejo de productos químicos	Cumple		
	SI	NO	NA
*4.1 Área limpia y seca	✓		
*4.2 Plaguicidas identificados, en envases originales y almacenados bajo llave.		✓	
*4.3 Almacenamiento de productos de limpieza, desinfectantes y otros productos químicos en un lugar delimitado, debidamente identificados, y separado de cualquier área de manejo o almacenamiento de alimentos.		✓	
*4.4 Productos químicos en recipientes exclusivos, etiquetados y cerrados.		✓	
*4.5 Se tiene un control estricto en la distribución y uso de los productos químicos.	✓		
*4.6 Se indica su toxicidad, empleo y medidas en caso de contacto o ingestión		✓	
*4.7 Se cuenta con hojas de seguridad de los productos químicos.		✓	
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% alcanzado
	7	2	29

Observaciones: En almacén se tiene un área específica para los productos químicos, únicamente se manejan jabón para trastes, piso y cloro, los cuales se tienen un almacén específico de limpieza para todo el club, estos no se encuentran en recipientes cerrados, ni etiquetados.

Refrigeración	Cumple		
	SI	NO	NA
*5.1 Temperatura interna de los alimentos máximo a 4°C.		✓	
*5.2 Termómetro de la unidad limpio, visible, funcionando y en buen estado.	✓		
*5.3 Los termómetros para medir temperatura interna de los alimentos se calibran todos los días.			✓
*5.4 Se verifica el funcionamiento de los termómetros.			✓
*5.5 Equipo limpio y en buen estado (puertas, empaques, anaqueles y componentes).		✓	
*5.6 Alimentos en recipientes íntegros, limpios y cerrados	✓		
*5.7 Se guardan diferentes tipos de alimentos en un mismo recipiente.	✓		
*5.8 Se aplica el procedimiento de PEPS.		✓	
*5.9 Los alimentos crudos son colocados en la parte inferior del refrigerador.	✓		
*5.10 Se almacenan diferentes tipos de alimentos en un mismo recipiente.	✓		
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% alcanzado
Total de puntos	10	5	50
Total de puntos críticos	4	2	50

Observaciones: Se cuentan con 4 refrigeradores. Uno se encuentra en almacén, el cual está ordenado, en la parte superior se almacenan jugos ya procesados, y productos lácteos; en la parte inferior se almacenan las verduras, éstas son mezclada específicamente los jitomates, tomates y cebollas. La temperatura del refrigerador es de 14°C.

Los refrigeradores del área de cocina, están desordenados, sin embargo todos los alimentos crudos y ya preparados se encuentran en recipientes separados, ambos tienen manchas en paredes y en el piso del refrigerador hay restos de verduras. La temperatura del refrigerador 1 (marca Coca Cola) es de 9°C según termómetro de mercurio y de 4°C según el termómetro del equipo. El refrigerador 2 (marca LALA) es de 9°C según termómetro de mercurio, no cuenta con termómetro el equipo.

Congeladores	Cumple		
	SI	NO	NA
*6.1 Temperatura interna de los alimentos a -18°C.		✓	
*6.2 Los termómetros para medir la temperatura interna de los alimentos se calibran todos los días.			✓
*6.3 Se verifica el funcionamiento de los termómetros.			✓
6.4 Limpian y desinfectan los termómetros antes de su uso.			✓
*6.5 Termómetro de la unidad limpio, visible, funcionando y en buen estado.			✓
*6.6 Equipo limpio y en buen estado.	✓		
*6.7 Se aplica procedimiento de PEPS.	✓		
*6.8 Los alimentos se encuentran en recipientes íntegros, limpios y cerrados.	✓		
*6.9 Se almacenan diferentes tipos de alimentos en un mismo recipiente.	✓		
*6.10 Hay alimentos o recipientes con alimentos colocados en la parte inferior.	✓		
*6.11 Alimentos crudos colocados en la parte inferior o separados de alimentos preparados.		✓	
*6.12 Se lleva un registro de temperaturas internas de los alimentos.		✓	
*6.13 Se llevan registros de temperaturas de la unidad.		✓	
*6.14 De ser un congelador horizontal los alimentos están ordenados y acomodados.	✓		
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% alcanzado
Total de puntos	14	7	50
Total de puntos críticos	4	3	80

Observaciones: Se cuenta con dos congeladores, uno en almacén y otro en área de cocina. En ningún equipo se cuenta con termómetros para la verificación de la temperatura; los alimentos son congelados en recipientes, aparentemente limpios. En el congelador de área de cocina la temperatura del equipo es de -20°C según termómetro de mercurio.

Área de cocina	Cumple		
	SI	NO	NA
*7.1 Piso, paredes y techo de fácil limpieza y buen estado.	✓		
*7.2 Coladeras en buen estado y sin estancamientos.	✓		
*7.3 Ausencia de malos olores en coladeras.	✓		
*7.4 Equipos de contacto con los alimentos como: licuadoras, rebanadoras, procesadoras, mezcladoras, peladoras y molinos, se lavan y desinfectan después de su uso.		✓	
*7.5 Se desarmen, lavan y desinfectan por lo menos cada 24 horas.		✓	
*7.6 Equipos de cocción, freído, calentamiento, limpios en todas sus partes, sin cochambre y en buen estado.		✓	
*7.7 Campanas y extractores sin cochambre y buen estado	✓		
*7.8 En caso de contar con instalaciones de aire acondicionado o tuberías, en buen estado.			✓
*7.9 Se cuenta con instalaciones exclusivas para el lavado de artículos de limpieza.		✓	
*7.10 El área de preparación de alimentos cuenta por lo menos con una estación exclusiva para el lavado de manos .Equipada con jabón líquido antibacteriano, cepillo en solución desinfectante, toallas desechables, con bote para basura con bolsa de plástico, y con cualquier dispositivo o acción que evite el contacto directo de las manos con el bote de basura.		✓	
*7.11 Tablas para picar, de material de superficie inerte, de alta dureza, fáciles de lavar y desinfectar.		✓	
*7.12 Las tablas, cuchillos y utensilios se lavan y desinfectan después de su uso.		✓	

Área de cocina	Cumple		
	SI	NO	NA
*7.13 Se utilizan trapos exclusivos para la limpieza de mesas y superficies de trabajo.		✓	
*7.14 Los trapos utilizados en el área de preparación de alimentos se lavan y desinfectan después de su uso.		✓	
*7.15 Se almacenan utensilios en un área específica y limpia.			
*7.16 Se cuenta con un sistema de limpieza y desinfección.		✓	
*7.17 Los botes de basura cuentan con bolsa de plástico.	✓		
*7.17.1 Están tapados mientras no estén en uso continuo.		✓	
*7.18 Carros de servicio, entre paños y repisas limpios y en buen estado.	✓		
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% alcanzado
Total de puntos	18	7	39
Total de puntos críticos	7	0	0

Observaciones: No se cuenta con una estación exclusiva para el lavado de manos.

En cuanto a las tablas de picar, no cumple ya que no son de superficie inerte y no se lavan ni desinfectan después de haberlas ocupado, de hecho, se quitan restos de comida, ya sea con la mano o con los trapos que se utilizan para limpiar las mesas.

Preparación de alimentos	Cumple		
	SI	NO	NA
*8.1 Los alimentos de origen vegetal se lavan en forma individual o en manojos pequeños con agua potable, estropajo o cepillo, jabón o detergente, se enjuagan con agua potable y se desinfectan.	✓		
8.2 Se planea de antemano la descongelación		✓	
*8.3 Se sirven pescados, mariscos ni carnes crudas.	✓		
*8.4 Los alimentos descongelados no se vuelven a congelar.	✓		
*8.5 Se usan utensilios que minimizan el contacto directo de las manos con el alimentos, tales como cucharones, pinzas.		✓	
*8.6 El personal se lava las manos antes de manipular alimentos o vajilla limpia, y después de cualquier situación que implique contaminación.		✓	
*8.7 Temperaturas mínimas internas de cocción:			✓
1. cerdo y carne molida a 69°C por 15 seg			
2. Aves o carnes rellenas a 74°C por 15 seg			
3. Resto de alimentos por arriba de 63°C por 15 seg			
**8.8 Trapos y jergas se lavan y desinfectan con frecuencia.		✓	
**8.9 Se utilizan jergas y trapos para usos exclusivos.		✓	
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% alcanzado
Total de puntos	9	3	33
Total de puntos críticos	7	2	28

Observaciones: Durante la preparación de alimentos, la manipulación se descuidan aspectos como el lavarse las manos después de haber manipulado alimentos origen animal crudos, las tablas de picar no usan adecuadamente, ya que se colocan alimentos, tanto de origen animal como vegetales crudos, y posteriormente se colocan verduras cocidas sobre las tablas, incluso se llegan a preparar los alimentos sobre las mesas de trabajo. En esta área es donde existen peligros microbiológicos potenciales, ya que la manipulación es inadecuada, no se cuentan con utensilios para minimizar el contacto directo con las manos, ni se lavan y/o desinfectan trapos, los cuales son utilizados para limpiar todo tipo de superficie.

Área de servicio	Cumple		
	SI	NO	NA
*9.1 Los utensilios que se dan al comensal están limpios.	✓		
*9.2 Las superficies de las mesas se lavan después de cada servicio.		✓	
*9.3 Se lavan y desinfectan las mesas al término de cada servicio.		✓	
*9.4 Se lavan y desinfectan las mesas al término de cada jornada.		✓	
**9.5 Se colocan los dedos en partes de vasos, tazas, platos, platillos y popotes que estén en contacto con los alimentos o bebidas o con la boca del comensal.		✓	
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% alcanzado
Total de puntos	5	1	20
Total de puntos críticos	2	1	50

Observaciones: Los meseros no tienen precaución por la limpieza de los utensilios que se dan al comensal, en ocasiones estos solo son enjuagados con el chorro de agua y posteriormente los secan con un trapo, el cual, también es utilizado para limpiar las mesas.

Lavado de loza y cubiertos	Cumple		
	SI	NO	NA
**10.1 Se realiza un escamoteo antes de iniciar el lavado.		✓	
**10.2 Se lava pieza por pieza con agua y detergente o jabón líquido.	✓		
**10.3 Los utensilios se enjuagan con agua potable.	✓		
** 10.4 El secado de vajillas, vasos o cubiertos se hace a temperatura ambiente o empleando toallas de papel desechable.	✓		
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% alcanzado
	5	4	80

Observaciones: Antes del lavado de loza se realiza un escamoteo, sin embargo, no se retiran todos los restos de comida, y se colocan en la tarja donde serán lavados. Se separan las tazas y vasos, de platos. Los cubiertos son colocados, un recipiente, el cual contiene

agua con jabón, sin embargo, esta agua no es cambiada en ningún momento, durante el transcurso del primer turno, ni al cambio de turno.

Agua y hielo	Cumple		
	SI	NO	NA
*11.1 Agua potable con un rango de 0.2 a 1.5mg/L de cloro residual o análisis microbiológico por lo menos una vez al mes.		✓	
*11.2 Se cuentan con los registros de potabilidad de agua.			✓
*11.3 Hielo para consumo humano elaborado con agua purificada o potable.	✓		
*11.4 Se cuenta con registros de mantenimiento de equipo de potabilización o purificación de agua y máquina de hielo.			✓
*11.5 El depósito de hielo está limpio.	✓		
*11.6 Utensilios para hielo limpios y desinfectados		✓	
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% alcanzado
Total de puntos	6	2	33
Total de puntos críticos	1	0	0

Observaciones: Se cuenta con proveedor, el hielo es de la marca “Fiesta”. El utensilio para el hielo es de madera y sólo sirve para separar el hielo, posteriormente se toma el hielo con las manos, esta función es realizada por los meseros, los cuales no se lavan ni desinfectan las manos.

Servicios sanitarios para empleados	Cumple		
	SI	NO	NA
*12.1 Área limpia		✓	
*12.2 Cuenta con: Lavabo, agua caliente, y jabón líquido.	✓		
*12.3 cuenta con toallas desechables o secadora de aire.	✓		
*12.4 cuenta con bote de basura provisto de una bolsa de plástico y tapa oscilante, de pedal o cualquier otro depósito que evite contaminación.	✓		
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% alcanzado
	4	3	75

Observaciones: El sanitario para empleados, no se limpia diario, y lo utilizan además del personal, los proveedores.

Manejo de la basura	Cumple		
	SI	NO	NA
*13.1 El área general de basura limpia, separada del área de alimentos.		✓	
*13.2 Se cuenta con contenedores limpios y en buen estado	✓		
*13.3 Se evita la acumulación excesiva de basura en las áreas de manejo de alimentos.		✓	
*13.4 Los depósitos se lavan y desinfectan al final de la jornada.		✓	
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% alcanzado
Total de puntos	4	1	25

Observaciones: El bote basura se encuentra en la misma área donde lleva a cabo el lavado de loza, este cuenta con bolsa de plástico, que al final de la jornada, se saca y el bote no es limpiado.

Control de plagas	Cumple		
	SI	NO	NA
*14.1 Existen plagas.		✓	
*14.2 Se tiene contratado un servicio profesional para el control de plagas que cuente con licencia Federal, hoja de seguridad del producto utilizado, con registros e informes que amparen el servicio durante tres meses.	✓		
*14.3 Se usan trampas o cebos y lámparas de luz ultravioleta de atracción de choque eléctrico en el área de manejo de alimentos.		✓	
	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% alcanzado
Total de puntos	3	1	33
Total de puntos críticos	1	0	0

Observaciones: Hay presencia de cucarachas en área de cocina y almacén, durante el día se pueden observar, sobre las mesas de trabajo. En el área del lavado de loza, donde se coloca la basura en la esquina del techo hay un hoyo por el cual entran y salen las cucarachas.

Total de puntos	Puntos a obtener	Puntos obtenidos	% Alcanzado
120	120	62	52