

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la  
Producción (FIMCP)**

**“Plan de Mejoras Técnicas para la Manipulación y  
Conservación de Alimentos en el Mercado Municipal de  
Durán (Sector Nave 2)”**

**TESIS DE GRADO**

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERA DE ALIMENTOS**

Presentada por:

**CARMEN ISABEL LANDETA BEJARANO**

Guayaquil-Ecuador

Año 2011

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dedicado al Dador de vida, Jehová, por quien disfruto cada amanecer y hace que cada segundo tenga sentido desde que Su Verdad llegó a mí.

A MIS PADRES, WILSON Y RUTH.

Al amor ...

## **AGRADECIMIENTO**

Mi infinito agradecimiento a quién conoce mis pensamientos aún sin yo decirlos, Dios.

A mis padres, por enseñarme la diferencia entre el bien y el mal, y encaminarme siempre por la senda correcta.

A la ESPOL, mis maestros, y de forma especial a la M. Sc. Priscila Castillo, mi directora de tesis, por su tiempo y paciencia.

A todas las personas que creyeron en mí y contribuyeron oportunamente a lo largo de esta etapa universitaria.

# TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Ing. Gustavo Guerrero M.  
DECANO DE LA FIMCP  
PRESIDENTE

---

Ing. Priscila Castillo S.  
DIRECTORA DE TESIS

---

Ing. Sandra Acosta D.  
VOCAL

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

---

Carmen Isabel Landeta Bejarano

## RESUMEN

El presente trabajo propuso establecer sistemas de buenas prácticas de manipulación y conservación de alimentos, así como brindar las recomendaciones técnicas que ayudaran a mejorar la comercialización de los mismos en los diferentes mercados del país. Para lograr el objetivo se hizo un acercamiento con la M.I. Municipalidad del cantón Durán, que habiendo dado apertura al estudio, se tomó como referencia la nave 2 del mercado municipal.

Luego de evaluar su situación inicial, considerando la distribución y requerimientos sanitarios básicos para el expendio de alimentos, se planteó un plan de mejoras, el cual fue acogido en el mercado, referente a una redistribución de los locales con el fin de evitar la contaminación cruzada, diseño de un plan de limpieza adecuado según el tipo de alimento que se comercializa, también se consideró el diseño sanitario tomando en cuenta los requerimientos de servicios como agua para limpieza y correcto funcionamiento del mercado, además la propuesta incluye el diseño de una cámara de frío con el fin de alargar el tiempo de vida útil de los productos que se expenden en el mismo, especialmente carnes y productos de volatería. Adicionalmente, se hicieron capacitaciones direccionadas a los comerciantes de diferentes grupos de alimentos con el fin de brindar aspectos técnicos que

disminuyan las pérdidas por una incorrecta manipulación, beneficiando a la comunidad con un mejor servicio. Finalmente se realizó una estimación en cuanto al costo de implementación del proyecto.

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
RESUMEN.....	I
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURA.....	VI
SIMBOLOGÍA.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
ÍNDICE DE PLANOS.....	X
INTRODUCCION.....	1
CAPÍTULO 1	
1. SITUACIÓN ACTUAL.....	3
1.1 Levantamiento de Información.....	4
1.1.1 Visitas.....	5
1.1.2 Entrevistas.....	7
1.2 Aspecto Administrativo.....	7
1.2.1 Recursos Humanos.....	8



1.2.2 Recursos Legales en Mercados.....	8
1.3 Aspectos Operativos.....	12
1.3.1 Distribución del Mercado.....	12
1.3.2 Recepción, Manipulación y Conservación de Alimentos.....	14
1.3.3 Requerimientos.....	22
1.4 Aspectos Técnicos.....	24
CAPÍTULO 2	
2. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	26
2.1 Aspecto Administrativo.....	27
2.1.1 Recurso Humanos.....	28
2.1.1.1 Organigrama.....	28
2.1.2 Recursos Legales.....	30
2.2 Aspectos Operativos.....	31
2.2.1 Recepción, Manipulación y Conservación de Alimentos.....	31
2.2.1.1 Cursos de Capacitación.....	43
2.2.2 Plan de Limpieza y Desinfección.....	46
2.2.3 Control de Plagas.....	49
2.2.4 Requerimientos.....	52

### CAPÍTULO 3

3. DISEÑO DE NUEVAS INSTALACIONES.....	59
3.1 Cámara de Frío.....	62
3.2 Cisterna de Almacenamiento de Agua.....	76
3.3 Distribución del Mercado.....	76

### CAPÍTULO 4

4. COSTOS DE INVERSIÓN.....	78
4.1 Estudio del Proyecto.....	79
4.2 Costo estimado de Materiales.....	80
4.3 Costo por Mano de Obra.....	81
4.4 Inversión Total.....	82

### CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	84
--	----

### APÉNDICES

### BIBLIOGRAFÍA

## ABREVIATURAS

ETAs	Enfermedades de Transmisión Alimentaria
OMS	Organización Mundial de la Salud
FIFO	First In First Out
BPM	BuenasPrácticas de Manufactura
BPH	Buenas Prácticas de Higiene

## SIMBOLOGÍA

H <sup>o</sup> S <sup>o</sup>	Hormigón Simple
f <sup>ˆ</sup> c	Resistencia del hormigón a la compresión
f <sup>ˆ</sup> y	Resistencia del hormigón a la flexión
kG	Kilogramo
cm	Centímetro
m <sup>2</sup>	Metros cuadrados
m <sup>3</sup>	Metros cúbicos
W	Watts
Cp	Calor específico

## ÍNDICE DE FIGURAS

		<b>Pág.</b>
Figura 1.1.	Visita interior de una de las paredes del mercado.....	5
Figura 1.2	Organigrama actual del Mercado.....	8
Figura 1.3	Peligro de Contaminación Cruzada.....	14
Figura 1.4	Alimentos en el Suelo.....	15
Figura 1.5	Disposición de los productos para la venta en un Local de lácteos y embutidos.....	16
Figura 1.6	Productos Cárnicos Exhibidos en Cordeles.....	18
Figura 1.7	Productos Cárnicos Exhibidos para la venta sobre Mesones.....	18
Figura 1.8	Animales caseros deambulando en el interior del mercado.....	20
Figura 2.1	Organigrama sugerido.....	29
Figura 2.2	Flujo Post-Cosecha.....	31
Figura 2.3	Trampa de Grasa.....	54
Figura 3.1	Dimensiones de la Cámara.....	66

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1	Clasificación de locales comerciales por productos..... 13
Tabla 2	Productos para la Venta..... 17
Tabla 3	Plan de Limpieza Actual..... 21
Tabla 4	Desglose del Consumo de Agua por Locales..... 24
Tabla 5	Clasificación de los Alimentos..... 39
Tabla 6	Características principales de los detergentes usados en la Manipulación de los Alimentos..... 48
Tabla 7	Límites Microbiológicos máximos permitidos según el tipo de productos a comercializar..... 49
Tabla 8	Servicios Higiénicos Requeridos de acuerdo al número de personas..... 57
Tabla 9	Temperaturas mínimas de crecimiento de algunos microorganismos..... 63
Tabla 10	Tiempo de vida útil de los productos a temperaturas de refrigeración..... 64
Tabla 11	Costo de Honorarios Profesionales..... 79
Tabla 12	Cotización de Construcción Cisterna nueva..... 80
Tabla 13	Cotización de mano de obra Cisterna nueva..... 81
Tabla 14	Cotización Construcción de Cámara de Frío..... 82
Tabla 15	Inversión Total del Proyecto..... 82

## ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1 Distribución de locales comerciales por productos

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la mayoría de los mercados se encuentran afectados con serios problemas de insalubridad debido a la poca importancia que se da en cuanto al diseño y construcción de los espacios destinados a esta actividad, además de la falta de campañas de capacitación dirigidas a las personas que deseen dedicarse a la comercialización de productos de tipo alimenticio.

Los alimentos al entrar en contacto con agua contaminada o plagas como roedores e insectos son causantes de enfermedades de transmisión alimentarias, comúnmente denominadas ETAs.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido a las ETAs como “una enfermedad de carácter infeccioso o tóxico que es causada, o se cree que es causada, por el consumo de alimentos o agua contaminada”.

Las cifras por muerte debido al consumo de alimentos no seguros según la OMS calcula, rodean los 2.2 millones de personas anualmente, de los cuales 1,9 millones son niños por lo que se hace imprescindible la toma de medidas urgentes que lleven a disminuir estas cifras.



Con este antecedente, el presente trabajo propone como objetivo principal establecer un sistemas de buenas prácticas de manipulación y conservación de alimentos, y dar las recomendaciones técnicas que mejoren el servicio de expendio de los mismos en los diferentes mercados del país, tomando como referencia el mercado municipal de Durán (Sector nave 2).

# CAPÍTULO 1

## 1. SITUACIÓN ACTUAL

El Mercado Municipal de Durán, se encuentra situado a lo largo de las calles Manabí y Quito.

Fue creado en el año 2006, con el fin de reubicar a los comerciantes del mercado antiguo, el cual fue demolido para construir un Auditorium denominado “Palacio de Cristal”.

Se encuentra dividido en 4 sectores denominados Naves, siendo las naves 1 y 2 las de mayor tamaño.

Indistintamente venden todo tipo de productos, es decir: proteicos, lácteos, frutas, legumbres además de comida preparada.

El mercado inicia sus actividades a las 04h00 am, en el que los comerciantes se proveen de los artículos para la venta, y los proveedores son los que llegan hasta el lugar. Finalmente cierra sus puertas a las 15h00, luego de la limpieza rutinaria.

### **1.1 Levantamiento de Información**

Para realizar el siguiente trabajo, se tomó como referencia la nave 2; sin embargo, las mejoras que se planteen, se podrán tomar como base para implementarlo en todo el mercado.

La Nave 2, de la cual se encontrará el diseño adjunto en el plano 1, al final de la presente tesis, está ubicada en las calles Babahoyo entre Quito y Manabí.

Tiene un área de construcción de 700 metros cuadrados aproximadamente.

Consta de cuatro entradas, dos puertas de ingreso del lado de la calle Manabí, una hacia la calle Quito y la entrada principal que está ubicada en la calle Babahoyo.

La nave está conformada por 100 locales comerciales de 3m<sup>2</sup>, y 4 locales de 13.50 m<sup>2</sup>, adicionalmente se encuentra el área de los baños.

Su construcción es mixta, las paredes son de cemento hasta una altura de 1.20 m, y continúa con malla metálica, alcanzando los 7 metros de altura total aproximadamente, como lo demuestra la figura 1.1.



**FIGURA 1.1. VISTA INTERIOR DE UNA DE LAS PAREDES DEL MERCADO**

### **1.1.1 Visitas**

Se realizaron visitas diarias, por un lapso de 8 semanas, en distintos horarios, con el fin de conocer las diferentes operaciones que realizan los comerciantes en cuanto a la manipulación y conservación de los alimentos expendidos en el mercado.

El horario de atención al público es de 06h00 a 14h00, y se pudo apreciar que las horas de mayor afluencia de usuarios son de 07h00 a 9h00.

Las visitas fueron realizadas con la finalidad de:

- ✓ Evaluar la problemática en cuanto a la conservación de alimentos.
- ✓ Establecer los procedimientos en cuanto a la manipulación de los productos.
- ✓ Analizar la distribución actual de los locales comerciales.
- ✓ Determinar las operaciones realizadas por los comerciantes para proveerse de productos.
- ✓ Calcular requerimientos de agua, tanto para las operaciones como limpieza e higiene del mercado.
- ✓ Reevaluar el plan actual de limpieza, con el fin de sugerir alternativas que ayuden a solucionar problemas de plagas.
- ✓ Establecer el tipo de tratamiento que se le da a los desechos sólidos.
- ✓ Analizar la predisposición de los comerciantes para asistir a capacitaciones sobre manipulación y conservación de alimentos que ayudarán a mejorar las operaciones realizadas por los mismos.

- ✓ Fijar horarios en conjunto con los comerciantes para la realización de las capacitaciones.

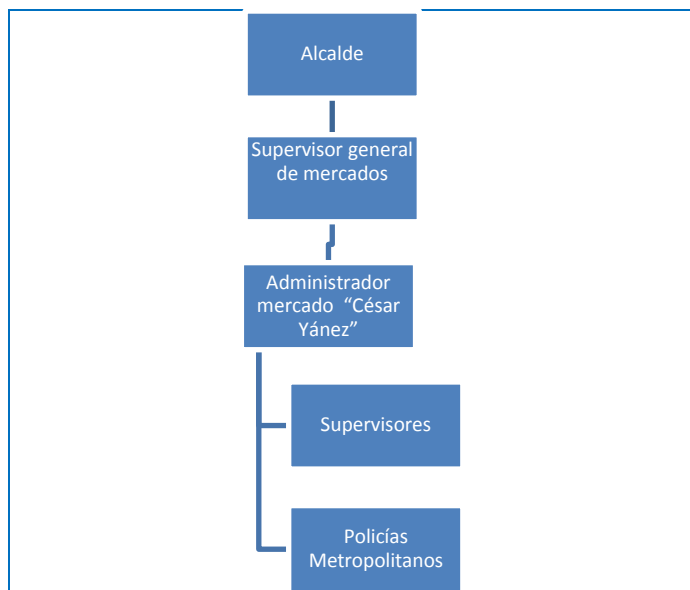
### **1.1.2 Entrevistas**

Mediante encuestas, que se encuentran en el Apéndice A y entrevistas personales a los comerciantes, se pudo conocer las operaciones realizadas por ellos con respecto a los alimentos, además dichas entrevistas sirvieron para analizar diferentes puntos críticos en cuanto al funcionamiento del mercado.

El contacto con los comerciantes minoristas evidenció su preocupación por lograr cambios que ayuden a mejorar la imagen del mercado ante la comunidad, por lo que se mostraron dispuestos a asistir a capacitaciones sobre manipulación y conservación de alimentos, estableciéndose horarios en los que podrían asistir sin perjudicar sus ventas.

## **1.2 Aspecto Administrativo**

Con el fin de mantener el orden y resolver de forma inmediata las necesidades que se presenten, el organigrama de funciones está establecido de la siguiente manera:



**FIGURA 1.2. ORGANIGRAMA ACTUAL DEL MERCADO**

### 1.2.1 Recursos Humanos

El mercado, cuenta con 3 inspectores municipales, cada cual encargado del control y orden de una nave, exceptuando la nave 3 y la nave 4 que cuentan con un supervisor para las 2.

### 1.2.2. Recursos legales en mercados

Según la ***“Ordenanza de Mercados Municipales y de la Zona de Espacios Públicos destinados para el funcionamiento de mercados informales y ferias libres”***, promovida por el I. Consejo Cantonal de Durán, se citan los siguientes artículos, en base a los cuales se puede sugerir mejoras en el Mercado:

**Artículo 15:** “Todos los Mercados Municipales estarán debidamente señalizados y organizados en secciones, agrupados por tipo de productos y actividades para ser operados, únicamente por el comerciante titular y/o alterno, que haya obtenido su permiso de ocupación”.

**Artículo 21:** “En caso de pérdidas o destrucción, voluntaria o involuntaria, de los bienes y enseres que formen parte de un mercado municipal, responderá el comerciante titular asignado al puesto en que se produjo tal hecho, debiendo en un plazo no mayor de 48 horas laborables, restituir o responder el bien afectado o pagar el valor que establezca la Dirección de Justicia y Vigilancia y la Dirección de Obras Públicas de la Municipalidad de Durán.”

En el **Artículo 24** se citan los literales c, d y f que dictan lo siguiente: “Los comerciantes que desarrollen su actividad en los mercados municipales, deberán observar entre otras, las siguientes normas:

*Literal c): El área de utilización del puesto del mercado no podrá extenderse más allá de las dimensiones asignadas por la administración del Mercado.*



*Literal d): Todo puesto de mercado deberá contar con la señalización, que para el efecto, le proporcionará la administración Municipal.*

*Literal f): Practicar las normas de limpieza e higiene, en los locales asignados y los corredores adyacentes, dispuestas en el reglamento para los mercados municipales.”*

En el **Artículo 26**, literales f y h, se señala que: “Es prohibido a los comerciantes las siguientes acciones:

*Literal f) Remodelar o modificar la estructura original de los puestos municipales sin autorización.*

*Literal h) Hacer conexiones eléctricas o telefónicas clandestinas.”*

Considerando los artículos antes mencionados, se plantean las siguientes acciones correctivas:

- Redistribución de los locales comerciales, con la finalidad de evitar la contaminación cruzada.
- Señalización según el sector de productos, para brindar al usuario comodidad al realizar sus compras. Además con esto se reflejaría orden, lo que causaría un impacto positivo en los consumidores.

- Estandarización de los locales comerciales, tomando en cuenta el material con el que se extiendan los puestos, ya que el mismo debe ser idóneo para el tipo de productos que se va a expender.
- Elaborar un Plan de limpieza, el cual debe ser dirigido e inspeccionado por parte del personal que supervisa el mercado para que de esta forma se eviten infestaciones de plagas que afectan la imagen del mercado, la pérdida de productos por roedores, insectos, etc., y también enfermedades causadas por los mismos.
- Proveer de conexiones eléctricas y agua en óptimas condiciones en todos los locales o al menos en los que su uso es indispensable. De esta manera se evitan conexiones clandestinas, lo que conlleva desorden y significan riesgos tanto para clientes como comerciantes.

### **1.3 Aspectos Operativos**

Siendo el objetivo principal del presente trabajo el de "Establecer Sistemas de Buenas Prácticas de Manipulación y Conservación de Alimentos, y dar las recomendaciones técnicas que mejoren el servicio de expendio de los mismos en el Mercado Municipal de

Durán”, entre los aspectos que se tomarán en cuenta para el presente estudio, se encuentran los del reordenamiento del mercado y mejoras en las operaciones realizadas a los productos, por lo que a continuación se hace un análisis de la situación actual, con el fin de encontrar los puntos en los que se deben realizar cambios a fin de lograr los objetivos planteados en cuanto al servicio que brinda el mercado a la comunidad.

### **1.3.1 Distribución del Mercado**

La Nave 2 se encuentra conformada por 100 locales que tienen 1.5 m de ancho x 2 m de profundidad, además de 4 locales de 3m de ancho x 4.5 m de profundidad. Adicionalmente se encuentra el sector de los baños que consta de un área de 10 metros cuadrados aproximadamente.

En la actualidad los locales comerciales están contabilizados por tipo de productos de la siguiente manera:

TABLA 1

**CLASIFICACIÓN DE LOCALES COMERCIALES POR PRODUCTOS**

DESCRIPCIÓN	LOCALES	MTS <sup>2</sup>
Abacerías	12	46.5
Proteicos	19	57
Vegetales	40	120
Frutas	10	30
Lácteos, embutidos	4	12
Comedores	15	45
Plantas	1	3
Disponibles	3	30
Capacidad Cubierta		343.5

**Elaborado por: Carmen Landeta B., 2011**

Los 2 locales disponibles que existen tienen una dimensión de 3 x 4.50m, además de uno de 1.50 x 2 metros.

La distribución actual del mercado carece de un orden adecuado, en el que se tome en cuenta el tipo de producto a comercializar, lo cual conlleva a un peligro inminente de contaminación cruzada, tal como lo demuestra la figura 1.3. en la que se observa un local de embutidos y lácteos junto a un local de venta de comidas preparadas.



**FIGURA 1.3. PELIGRO DE CONTAMINACIÓN CRUZADA**

### **1.3.2 Recepción, Manipulación y Conservación de Alimentos**

#### **Legumbres y Frutas:**

Los proveedores de este tipo de productos empiezan a llegar a las 04h00 en camiones, donde son transportadas las frutas y legumbres en sacos y/o gavetas. Cada comerciante, determina la cantidad de productos que adquiere de acuerdo a las ventas previstas para la semana.

Luego de ser descargadas, los propietarios ordenan los productos para la venta, exhibiéndolos tanto en repisas y suelos, tal como lo ilustra la figura 1.4., sin contar con las debidas precauciones de higiene, tal como: limpieza e higienización del área de expendio, que se debe tener en

consideración para comercializar productos de orden alimenticio.



**FIGURA 1.4. ALIMENTOS EN EL SUELO**

Al finalizar las ventas los comerciantes humedecen las legumbres, con el fin de mantenerlos frescos hasta el siguiente día, luego los ordenan en las estanterías, para finalmente dejarlos cubiertos con toldas.

**Lácteos y embutidos:**

Los proveedores de lácteos, entregan sus pedidos en los domicilios de los comerciantes en horas de la madrugada. Los productos llegan desde la ciudad de Riobamba en camiones sin refrigeración.

Posteriormente cada comerciante realiza el traslado de los productos en triciclos y los exhibe para la venta a temperatura ambiente, en los mesones o bandejas.

En el caso de los embutidos, los proveedores llegan hasta los locales durante el día y son exhibidos en cordeles a temperatura ambiente, además de mesones, fundas plásticas grandes y gavetas, asentadas sobre el piso, tal como se indica en la figura 1.5..



**FIGURA 1.5. DISPOSICIÓN DE LOS PRODUCTOS PARA LA VENTA EN UN LOCAL DE LACTEOS Y EMBUTIDOS**

En promedio, cada propietario se abastece 3 veces a la semana de los productos que se indican en la siguiente tabla:

TABLA 2

## PRODUCTOS PARA LA VENTA

PRODUCTO	CANTIDAD
Leche	100 litros
Queso	50 libras
Embutidos (variados)	20 Kilos

**Elaborado por: Carmen Landeta B., 2011**

Al finalizar las ventas, dependiendo del comerciante los productos son trasladados hasta sus casas para refrigerarlos, o son dejados en los mismos locales, como es el caso de los embutidos, a temperatura ambiente.

**Proteicos:**

Los comerciantes de este tipo de productos suelen proveerse a diario de sus productos, como es el caso de los propietarios de los locales avícolas; sin embargo, los que se dedican a la venta de carnes rojas como la de res, normalmente suelen agruparse para faenar vacas, 2 veces por semana, en un camal ubicado en la ciudad de Samborondón.

Luego de dividirse las partes del animal sacrificado, la carne es trasladada en camionetas a los domicilios de los



comerciantes, de donde a diario por medio de triciclos son transportadas a sus locales para la posterior venta.

Durante la venta, los cárnicos son colocados sobre mesones o sujetos mediante ganchos de fierro, a un tubo que forma un cordel, como se demuestra en las figuras 1.6. y 1.7.



**FIGURA 1.6. PRODUCTOS CÁRNICOS EXHIBIDOS EN CORDELES**



**FIGURA 1.7. PRODUCTOS CÁRNICOS EXHIBIDOS PARA LA VENTA SOBRE MESONES**

Es importante recalcar que en la actualidad, de los 19 locales dedicados a la venta de productos cárnicos en la nave 2, tan sólo 2 cuentan con congeladores en sus locales, por lo que la mayoría de los comerciantes traslada sus productos a sus casas, dejándolos en sus neveras (10°C aproximadamente) o cubriéndolos con hielo hasta el siguiente día de trabajo.

### **Comedores:**

En el caso de los comedores, los comerciantes preparan los alimentos en las instalaciones del mercado, y ninguno de ellos cuenta con equipos de refrigeración.

Los alimentos elaborados son para la venta del día, y en caso de no lograr venderlos los llevan a sus hogares para su consumo personal.

Una de las observaciones más importantes en esta parte es indicar que la zona de los comedores está junto al área de baños, situación que no es recomendable para la manipulación y preparación de alimentos, ya que es una zona de alta incidencia microbiológica además de ser causante muchas veces de olores desagradables, que constituye también un factor negativo para el área de venta de comidas.

**Salubridad de las operaciones en el mercado:**

Durante la inspección visual se determinó la presencia de plagas y animales caseros (perros, gatos) que circulan en el área de expendio de alimentos sin mayor control, como se observa en la figura 1.9.



**FIGURA 1.8. ANIMALES CASEROS DEAMBULANDO EN EL INTERIOR DEL MERCADO**

En cuanto a la limpieza que realizan los propietarios a sus locales de trabajo, se pudo apreciar que es realizada de forma superficial, es decir, los desechos grandes son recogidos en sacos o fundas y trasladados a la calle, específicamente a una

esquina del mercado a la espera del camión recolector, mientras el interior es barrido y/o trapeado con agua, detergente y cloro. A continuación se detalla, el plan de limpieza actual (tabla 3):

**TABLA 3**  
**PLAN DE LIMPIEZA ACTUAL**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>MATERIALES DE LIMPIEZA USADOS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Barrer (local y pasillo)	Escoba, recogedor.	Diaria	Cada arrendatario
Restregar (local y pasillo)	Agua, trapeador, escoba, detergente y cloro.	Diaria	Cada arrendatario
Baldear (local y pasillo)	Escoba, agua, detergente, cloro, manguera.	Semanal (Viernes)	Cada arrendatario. El agua les abastece un tanquero municipal.
Limpieza mesones	Trapo, agua, detergente, cloro	Varias veces al día.	Cada arrendatario

**Elaborado por: Carmen Landeta B., 2011**

Luego de esta limpieza, los desechos son colocados en la esquina exterior del mercado, junto a una cisterna de agua que pertenece a los moradores de la zona, hasta ser recogidos por el camión recolector de basura.

Es importante recalcar que el hecho de dejar desperdicios cerca de depósitos de agua que sirven para el consumo humano es peligroso, ya que esto podría contaminarla, y ocasionar enfermedades a las personas que utilizan esta fuente para proveerse de agua.

### **1.3.3 Requerimientos**

Entre las observaciones realizadas al mercado, se destaca la falta de instalaciones eléctricas y de agua en los locales, sobre todo en los de preparación de comida donde es inminente su uso.

Existen 15 locales que se dedican a la venta de comida, de los cuales tan sólo 8 cuentan con instalaciones de agua y eléctricas, mismos que se encuentran en condiciones inapropiadas de operación; el resto de locales no cuenta con estos servicios básicos aunque igual están en funcionamiento.

#### **Instalaciones Eléctricas:**

La conexión eléctrica en el mercado es de 220 V, lo que significa un ahorro en cuanto a la inversión total del proyecto, ya que se propone en el capítulo 3 la construcción de una cámara

de frío, la cual necesitará de dicha capacidad de voltaje para su funcionamiento.

**Agua:**

Otro de los requerimientos necesarios es la construcción de una cisterna de mayor capacidad, ya que la actual no abastece con la demanda que se tiene en el mercado.

En este estudio, según cálculos que se realizaron se conoció que por local existe la necesidad de 25 a 30 litros de agua al día para realizar la limpieza, y que la necesidad de agua aumentó en los locales donde realizan la preparación y venta de comida, esto es, 100 litros de agua aproximadamente por local ya que requieren agua para el lavado de utensilios y alimentos, además de la preparación de los mismos.

En el área de baños al día se utilizan 4 tanques (200 litros c/u) para la limpieza y descarga de los SSHH, lo que da como resultado 800 litros aproximadamente sin embargo, el problema principal aquí es la falta de instalaciones que estén operando en perfecto estado. En la tabla 4 se describen los requerimientos de agua de acuerdo al área:

**TABLA4****DESGLOSE DEL CONSUMO DE AGUA POR LOCALES**

30 litros/día x 89 locales varios	2700 litros/día
100 litros/día x 15 comedores	1500 litros/día
800 litros/día x SSHH	800 litros/día
<b>Consumo aproximado total</b>	<b>4970 litros/día</b>

**Elaborado por: Carmen Landeta B., 2011**

De acuerdo a lo anterior, se concluye que la demanda de agua por día es de 5000 litros aproximados o lo que es igual 5 metros cúbicos, para todo el mercado.

La cisterna actual está ubicada en la parte exterior de la nave 2, puerta 2, según el plano arquitectónico del mercado, y tiene una capacidad de 3000 litros de agua.

Actualmente el municipio provee de agua al mercado con una frecuencia de 3 veces por semana por medio de camiones tanqueros de capacidad de 3000 litros.

#### **1.4 Aspectos Técnicos**

En la actualidad es prioridad contar con una cámara de frío, ya que la misma serviría de gran ayuda a los comerciantes de cárnicos, pues como se mencionó anteriormente, no cuentan con refrigeradores ni congeladores para almacenar sus productos luego de la jornada de trabajo.

Además, el espacio físico de los locales es muy limitado, por lo que no se considera una buena opción la compra de equipos de refrigeración por local, además de ser una inversión que no todos los propietarios de los locales pueden asumir en la actualidad.

La construcción de una cámara de frío, contribuiría para alargar el tiempo de vida útil de los alimentos, y así evitar que por el incorrecto almacenamiento y/o manipulación por parte de los propietarios, existan pérdidas de la mercadería, incluso adoptando esta medida, sus ganancias aumentarían debido a que los comerciantes podrían abastecerse de dichos productos en cantidades mayores, abaratando su inversión.



# CAPÍTULO 2

## 2. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

La presente tesis trata de lograr una solución integral a la problemática que sufren la mayoría de los mercados del país, la cual es mejorar y dar a conocer técnicas de manipulación y conservación de los alimentos, de acuerdo al tipo de productos que se distribuya, por lo que se han planteado soluciones desde el punto de vista técnico o de ingeniería, como la implementación de una cámara de refrigeración; además de sugerir a la parte administrativa ciertos puntos a tomar en cuenta, con el fin de lograr un adecuado control y mantenimiento de las instalaciones propuestas.

Dentro del estudio de esta propuesta en capítulos posteriores, se detallarán aspectos logísticos sobre el uso de la cámara, importantes como: capacidad de almacenamiento por comerciante y el control

respectivo por parte de los supervisores. Otros aspectos considerados son:

- ✓ Colocación de trampas de grasas en los locales de preparación y venta de comidas.
- ✓ Reparación de mesones y paredes, ya que muchos se encuentran con las baldosas en mal estado o sin ellas, lo que contribuye al desarrollo de bacterias e imposibilita una adecuada limpieza.
- ✓ Regularización de los materiales con los que los comerciantes extienden sus locales

Considerando la situación actual del país se han buscado soluciones relativamente económicas, lo que se detallará en el capítulo 4, el cual trata sobre el costo de implementar el proyecto.

## **2.1 Aspecto Administrativo**

En cuanto a la administración directa del mercado, se sugiere la contratación de profesionales del área de manipulación y conservación de alimentos; de este modo se asegura el control diario de las operaciones en las cuales se podrían correr riesgo de pérdidas de alimentos o desarrollo microbiológico, ya que esto no solo conlleva a mermas económicas sino que atenta contra la salud, tanto de comerciantes como de consumidores.

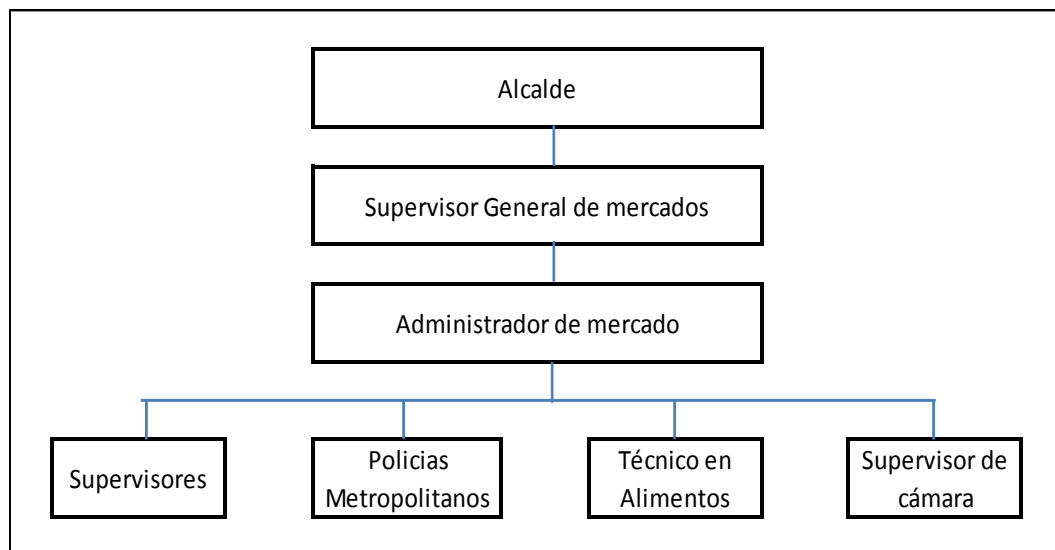
### **2.1.1 Recursos Humanos**

Es importante la capacitación continua de los inspectores municipales, ya que ellos son los veedores directos de cualquier forma de incumplimiento en cuanto a las mejoras planteadas con el fin de mejorar el servicio que brinda el mercado a la comunidad.

También, se debe considerar la contratación de una persona encargada del mantenimiento y control del inventario FIFO de la cámara que se diseña en capítulos posteriores, para uso de los comerciantes de esta nave.

#### **2.1.1.1 Organigrama**

Según el presente estudio, se propone la contratación de 2 colaboradores para la correcta operación tanto de la cámara como del mercado en general.



**FIGURA 2.1 ORGANIGRAMA SUGERIDO**

1) Un profesional en el área de alimentos, que se encargue de la capacitación constante sobre técnicas de manipulación para los comerciantes, realice pruebas microbiológicas periódicas y a su vez asesore al municipio en cuanto a criterios técnicos sobre el diseño o remodelación de los mercados municipales.

2) Supervisor de la cámara de frío, capacitado en el método de inventario FIFO, con el fin de controlar el cumplimiento de las medidas adoptadas para mantener el orden en la cámara,

tanto de inventario como de la correcta higiene y manipulación de los alimentos en la misma.

### **2.1.2 Recursos Legales**

Se propone establecer mediante reglamentos el cumplimiento de normas como Buenas prácticas de Higiene (BPH), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), y demás procedimientos por parte de los comerciantes; y también, el compromiso de la administración de cumplir con los recursos de manera constante.

Se sugiere que la administración, previo al arrendamiento de algún local, capacite a los comerciantes sobre:

- ✓ Prevención de enfermedades de transmisión alimentaria
- ✓ Higiene y hábitos del personal
- ✓ Prevención de contagio de personas enfermas
- ✓ Contaminación cruzada
- ✓ Correcto lavado de manos
- ✓ Higiene y mantenimiento del local
- ✓ Limpieza de equipos y utensilios

El M.I. Municipio como administrador de estos espacios públicos, es el encargado de supervisar y controlar el perfecto cumplimiento de

todo lo dispuesto, con el fin de lograr resultados objetivos luego de dictadas las capacitaciones a los comerciantes.

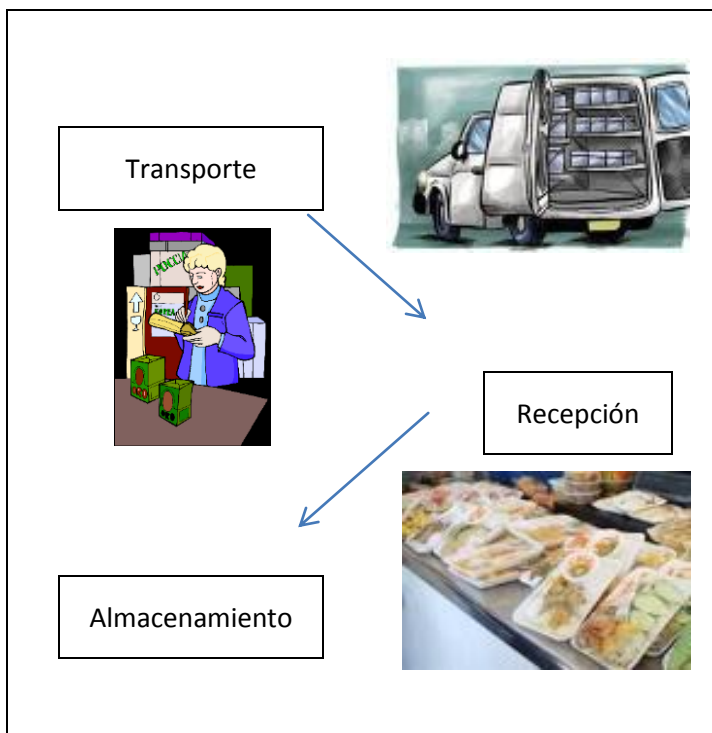
Además, es muy importante el otorgar los recursos necesarios para un buen funcionamiento del mercado, dotando de servicios básicos de calidad e instalaciones acordes a los requerimientos.

## **2.2 Aspectos Operativos**

Los alimentos deben ser supervisados desde el momento de la cosecha, hasta llegar a su consumo, sin descuidar ningún aspecto; es así que, en este capítulo se detallarán los puntos en los que se debe tener especial cuidado para un correcto cuidado de los mismos.

### **2.2.1 Recepción, Manipulación y Conservación de Alimentos**

El siguiente esquema nos muestra la ruta que sigue un alimento desde el momento de su cosecha hasta que llega a manos de los consumidores finales.



**FIGURA 2.2 FLUJO POST- COSECHA**

En cada punto debe tenerse un excelente control de los alimentos de manera que no lleguen a contaminarse o sufran daños por una inadecuada manipulación de los mismos.

#### **Transporte:**

Los vehículos que sirvan como transporte de alimentos hacia el mercado deben estar habilitados según requisitos dispuestos por la autoridad sanitaria municipal correspondiente, ya que en la actualidad no se lo realiza y el traslado de los alimentos se lo hace en vehículos que no garantizan la higiene requerida.

Los siguientes aspectos son considerados los más importantes en la calificación de un vehículo para la transportación de alimentos, según el “Código de Prácticas de Higiene para el Transporte de Alimentos a Granel y Alimentos Semienvasados” (www1, 2010), estructurado conforme al Código Internacional Recomendado de Prácticas – Principios Generales de Higiene de los Alimentos:

Dar facilidad para la limpieza, utilizando materiales adecuados para su fácil desinfección.

No permitir el acceso a insectos.

Prevenir la contaminación de los alimentos por el ambiente.

Según el tipo de producto que distribuya, el material del vehículo debe ser no tóxico y no debe transferir sustancias al alimento. De preferencia que sea de acero inoxidable o revestido superficialmente con resinas de EPOXY de categoría alimenticia, es lo más conveniente.

Los alimentos nunca deben estar en contacto con el piso del transporte, y deben estar correctamente ordenados en gavetas o sacos.



Se debe evitar la contaminación cruzada debido al transporte simultáneo o consecutivo de distintos tipos de alimentos.

El personal encargado del transporte debe estar correctamente entrenado sobre medidas preventivas adicionales, de acuerdo a cada tipo de producto, y sobre el procedimiento de inspección de la unidad de transporte para la seguridad alimentaria.

Es importante mantener la cadena de frío, por lo que cárnicos, lácteos, etc., deben ser transportados en camiones con sistemas que mantengan bajas temperaturas en su interior.

También recomienda el “Código de Prácticas de Higiene para el Transporte de Alimentos a granel y alimentos semienvasados” lo siguiente: El transportista deberá mantener registros, fácilmente accesibles en el medio de transporte de alimentos o donde lo prescriba el organismo oficial competente, de los tres cargamentos previos más recientes y de los métodos de limpieza y, cuando sea necesario, de desinfección, utilizados en el medio de transporte de alimentos, incluidos los volúmenes transportados.

Esta información se pondrá a disposición del expedidor de alimentos, de las autoridades oficiales de control y/o del destinatario/elaborador de los alimentos que la soliciten, para la evaluación de los posibles peligros. Además, deberá mantener un registro completo de los cargamentos anteriores Durante un período de seis meses.”, por lo que en adelante deberá capacitarse al personal de transporte en estas medidas que coadyuvaran a mantener la inocuidad de los alimentos.

### **Recepción:**

Continuando con una correcta manipulación de alimentos, en cuanto a la recepción se deben tener presentes las siguientes recomendaciones:

Cada comerciante debe ser responsable de la recepción de sus productos y/o materias primas, y ser capacitado sobre higiene de los alimentos, además de contar con manuales de calidad de los principales productos alimenticios, a fin de que pueda realizarse con facilidad la evaluación sensorial mediante métodos rápidos, que le permitan decidir la aceptación o rechazo de los alimentos.

De acuerdo al grado de perecibilidad, se deben adoptar medidas que ayuden a su conservación. La perecibilidad es el tiempo que tarda un alimento en comenzar a degradarse perdiendo sus propiedades nutrimentales. Se le conoce también como caducidad. De acuerdo a ese tiempo de duración, los alimentos se clasifican en:

**Alimentos altamente perecibles:** Son aquellos que comienzan una descomposición de forma sencilla. Agentes como la temperatura, la humedad o la presión son determinantes para que el alimento comience su deterioro. Ejemplos de estos son: los derivados de los animales y los vegetales, siendo las frutas las de mayor perecibilidad, y la leche y carnes de menor perecibilidad ya que en refrigeración se conservan.

**Alimentos semi-perecibles:** Son aquellos en los que el deterioro depende de la humedad del aire y de la calidad microbiana del mismo. Ejemplos de éstos son los frutos secos, los tubérculos y otros vegetales, como las gramíneas.

**Alimentos de baja perecibilidad:** No se deterioran con ninguno de los factores anteriores, sino que depende de otros factores como la contaminación repentina, el mal

manejo del mismo, accidentes y demás condiciones que no están determinadas por el mismo. Ejemplo de ellos son las harinas, las pastas y el azúcar, que se consideran deteriorados una vez que se revuelven con algún contaminante o empiezan su descomposición una vez cocinados.

Se debe tener en cuenta que factores como: temperaturas, humedad, intensidad de luz y corrientes de aire, podrían acelerar el proceso de deterioro de los alimentos, por lo que es importante mantener la cadena de frío.

Lo ideal es tener una tabla de temperaturas de referencias, y medir este parámetro en los productos al llegar; de esta forma no se acepta productos que estén próximos a deteriorarse por una incorrecta conservación.

Es recomendable que los comerciantes lleven un Registro de Proveedores, que sirva para el control de trazabilidad, en caso de alguna anomalía con los productos, de tal modo que sea posible efectuar cualquier investigación epidemiológica o de rastreabilidad sobre la procedencia de dichos alimentos.

Si la compra es directa, deben seleccionarse los lugares de compra e igualmente proceder al registro respectivo. Dicha información debe encontrarse disponible durante las inspecciones que realicen las autoridades sanitarias competentes.

Los siguientes puntos también son considerados aspectos importantes en cuanto a la correcta recepción de alimentos:

Los alimentos deben ser cargados y descargados en el menor tiempo posible, con el fin de mantener la cadena de frío, y/o exponer el menor tiempo posible los alimentos a la contaminación.

Para el traslado del vehículo a los locales o bodegas, y viceversa, se debe usar carretas, cajones, bandejas, etc.

Evitar el contacto directo de personas con los alimentos, ya que constituyen un factor de contaminación.

Fijar un horario de recepción que coincida cuando el local esté vacío o al menos con poca cantidad de clientes, además que tanto distribuidores como comerciantes usen mandiles y cofias con un perfecto estado de limpieza.

## Almacenamiento

Dependiendo del tipo de alimentos que se ofrezca al público, estos deben ser conservados de acuerdo al grado de perecibilidad que se mencionó anteriormente. Según su naturaleza los alimentos deben almacenarse de acuerdo a la tabla 5:

**TABLA 5**

### CLASIFICACION DE LOS ALIMENTOS

GRUPO DE ALIMENTOS	CONSERVACIÓN
Cárnicos	Congelados
Lácteos, huevos, cárnicos (diario)	Refrigerados
Algunas frutas y verduras	Perecederos a temperatura ambiente
Tubérculos, cereales, alimentos secos, conservas, latas.	No perecederos a temperatura ambiente, protegiéndolos de la humedad.

Fuente: (1)

Entre los aspectos que se deben tener en cuenta, para cumplir con una correcta manipulación se encuentran los siguientes:

### **Cadena de Frío**

La cadena de frío comprende la sucesión de puntos que pasa un alimento, desde que se encuentra en estado natural o pre cocido hasta que acaba descongelado o cocinado.

Para evitar que se rompa la cadena de frío, se debe procurar mantener la temperatura constante de refrigeración o congelación, y no colocar productos frescos en los recipientes donde ya existen alimentos fríos.

Se debe cuidar la iluminación dentro de los equipos, ya que la luz emite calor y podría aumentar la temperatura de los alimentos.

### **Ambiente**

Los comerciantes de alimentos deben evitar la contaminación ambiental en el almacén y durante la exhibición de los productos, en especial de aquellos no envasados, y para ello se deben adoptar medidas como:

Reducir al mínimo la contaminación transmitida por el aire, protegiendo sus productos, esto es en el caso de los comedores tapando las ollas, cubiertos y demás, los

comerciantes de cárnicos y lácteos exhibiendo en vitrinas refrigeradas.

También se debe controlar, tanto olores que puedan afectar a los alimentos, como la humedad de donde se exhiben, ya que podría acelerar el crecimiento microbiano.

### **Local**

En cuanto al local, éste debe mantenerse visiblemente limpio y ordenado y elaborado de materiales que faciliten la limpieza como azulejos.

Tanto mesones y pisos deben estar totalmente reparados, ya que el inadecuado estado de los mismos imposibilita una limpieza adecuada, lo que coadyuva a la proliferación de bacterias.

El piso debe ser antideslizante, por si se riega algún líquido y con buenos drenajes, además de contar con una inclinación que facilite la rápida salida del agua.

Cada local deber contar con instalaciones propias de servicios básicos como: agua y energía eléctrica, para poder cumplir a cabalidad, tanto funciones de limpieza como de funcionamiento.



Se debe almacenar los productos de abacería sobre estanterías de acero inoxidable, que tengan una separación de las paredes y el piso aproximadamente entre 15 y 20 cm, con el fin de facilitar la circulación del aire y evitar que la humedad se condense.

Los envases, y embalajes deben ser los idóneos para cada producto y no reciclados de otros productos ya que podrían contaminar y resultar tóxicos.

Las lámparas que se encuentren sobre alimentos deben estar protegidas, a fin de asegurar que en caso de rotura, no vayan a contaminarlos.

### **Venta**

La exposición durante periodos largos en los puestos de venta de los mercados puede provocar un grave deterioro de la calidad de los alimentos por causa de un deficiente control en la manipulación y conservación de los mismos. Así tenemos, que al someter a productos como, la papa a una luz relativamente intensa, conduce a su reverdecimiento y a la producción del alcaloide, ligeramente tóxico, solanina.

Muchos de estos problemas quedan agravados por procesos patológicos a consecuencia de la podredumbre por hongos o bacterias. Una elevada humedad relativa promueve el crecimiento microbiano, especialmente en los productos lesionados durante la recolección y la posterior manipulación de los mismos.

Otro factor importante en la pérdida de calidad tras la recolección lo constituyen los residuos de pesticidas, aplicados generalmente, para el control del desarrollo de hierbas e insectos -antes de la recolección- y de los fungicidas que pueden aplicarse antes y después de la recolección para luchar contra la podredumbre. Todos estos agentes químicos suelen dejar residuos que aunque habitualmente no son detectables por el consumidor, pueden poner en riesgo la salud de la comunidad. (Wills, 1984).

#### **2.2.1.1 Cursos de Capacitación**

La capacitación sanitaria de los manipuladores de alimentos es responsabilidad de la administración del establecimiento y tiene el carácter obligatorio para el ejercicio de la actividad, pudiendo ser brindada por las

municipalidades, entidades públicas y privadas, o personas naturales especializadas. Dicha capacitación debe efectuarse, por lo menos, cada seis meses mediante un programa que incluya los principios generales de manipulación y conservación de alimentos.

### **Capacitación a los comerciantes del mercado.**

Se realizaron las respectivas capacitaciones que fueron dictadas en el Auditorio de la Biblioteca de la ciudad. Para este caso, se dividió al mercado en 2 grupos, con el fin de dictar las charlas o capacitaciones haciendo énfasis en los temas de mayor interés y preocupación para cada uno.

Grupo # 1: Vegetales y abacerías

Grupo # 2: Cárnicos y comedores

Con el grupo # 1, se trabajó técnicas de manipulación de alimentos y conservación, sobre todo con el grupo de vegetales, los cuales tienen mayor riesgo de sufrir deterioro por una mala manipulación; a los propietarios de abacerías, se

les recalcó la importancia de proteger sus productos de acuerdo a las especificaciones que recomienda cada fabricante y que generalmente viene marcada en los envases, además de comprar sus productos observando que los mismos no estén próximos a caducarse.

En la capacitación dada al grupo # 2, se priorizó la higiene y la conservación de los alimentos, enseñándoles a manipular los alimentos de tal forma de que éstos no corran el riesgo de contaminarse, ya sea en la preparación o durante la venta. Además de darles a conocer las temperaturas adecuadas a las que los diferentes tipos de productos deben ser almacenados, y así evitar el desarrollo microbiano.

Se utilizaron recursos como diapositivas, además de un folleto con el contenido de la charla, el cual fue entregado a cada uno de los asistentes y se encuentra en el Apéndice B.

### **2.2.2 Plan de Limpieza y Desinfección**

La administración es la encargada de supervisar el orden y cumplimiento de un plan de sanidad integral, que involucre a todas las áreas del mercado.

Es por esto que se ha elaborado un procedimiento del Plan de Limpieza, con el fin de estandarizar la forma de llevar a cabo la misma, mediante métodos que garanticen la higienización del mercado de forma integral. El plan de limpieza debe especificar lo siguiente:

- Distribución de limpieza por áreas.
- Responsable de áreas específicas.
- Método de frecuencia de limpieza y desinfección.
- Medidas de vigilancia. (www2, 2010)

En el Apéndice C se detalla el Plan de Limpieza elaborado de acuerdo a las frecuencias y zonas de limpieza a tomar en cuenta. Dicho plan debe seguirse para garantizar la salubridad en el mercado, evitar infestaciones de plagas y la acumulación de desperdicios, que no solo causan una impresión inadecuada sobre el mercado, sino que podrían causar riesgos en la salud tanto de consumidores como de comerciantes.

Un detergente para la industria alimentaria debe reunir las siguientes características

- Debe ser un biácido no selectivo, que actúe contra bacterias, esporas, virus y hongos.
- No debe crear resistencia con el uso prolongado.
- Debe ser un desinfectante para todo propósito.
- Debe ser estable en solución aun a temperaturas elevadas para producir una actividad residual más persistente.
- Debe ser seguro de manipular y usar.
- No debe alterar los caracteres organolépticos de los alimentos.
- Debe tener una buena relación costo-rendimiento.
- No debe ser corrosivo para equipos, instalaciones, etc.
- Debe ser seguro para la naturaleza, esto es, debe ser realmente biodegradable.
- Debe tener buena estabilidad de almacenamiento. (www4, 2010).

En la siguiente tabla se citan las características principales de los más usados en los lugares involucrados con la manipulación de alimentos.

TABLA 6

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE DETERGENTES USADOS EN LA MANIPULACION DE ALIMENTOS**

DETERGENTE	CARACTERÍSTICAS
<b>AMONIO CUATERNARIO</b>	Representan una familia de compuestos antimicrobianos, considerados como agentes activos catiónicos potentes en cuanto a su actividad desinfectante, ya que son activos para eliminar bacterias grampositivas y gramnegativas, aunque éstas últimas en menor grado. Son bactericidas, fungicidas y virucidas. Su actividad la desarrollan tanto sobre el medio ácido como alcalino, aunque en éste último muestra mejores acciones. Son compatibles con tensoactivos catiónicos, no iónicos y anfotéricos (www3, 2010).
<b>HALOTOLUENSULFONAMIDAS</b>	Son ampliamente utilizadas en la industria alimentaria por su alta efectividad contra bacterias gram positivas, gram negativas, esporas, hongos, levaduras y virus. Tienen un modo de acción completamente diferente de los agentes biocidas tradicionales. Cuando estas sustancias entran en contacto con agua, liberan un ion .Este ion atraviesa la pared celular de los microorganismos, generando radical libre oxígeno, lo que altera la función de las enzimas esenciales mediante un proceso de oxidación. Esto produce una rápida destrucción de las células de las bacterias, esporas, hongos, levaduras y virus, aún a bajas concentraciones y bajas temperaturas. Además, producen muy poco hipoclorito, no generan resistencia, son poco tóxicos y muy biodegradables (www4, 2010).
<b>IODÓFOROS</b>	Poseen un espectro de actividad amplio frente a bacterias, esporas y virus, tienen como inconveniente el hecho de que afectan los caracteres organolépticos. Esto constituye un problema para su uso en la industria alimentaria, además de ser necesario un enjuague final muy cuidadoso, lo que implica un aumento de costos (www4, 2010).

Fuente: www3, 2010

El método para evaluar la eficiencia del plan de higienización es mediante el análisis microbiológico correspondiente a las áreas desinfectadas, los mismos que deben encontrarse de acuerdo a los límites mencionados en la tabla 7.

**TABLA 7**

**LÍMITES MICROBIOLÓGICOS MÁXIMOS PERMITIDOS SEGÚN EL TIPO DE PRODUCTOS A COMERCIALIZAR**

		Agente microbiano	Límite por g o mL
Lácteos	Leches y quesos	Aerobios mesófilos	10 <sup>2</sup>
Embutidos	Chorizos, salchichas, jamón, etc	Aerobios mesófilos	10 <sup>6</sup>
		Escherichia coli	50
		Staphylococcus aureus	10 <sup>2</sup>
		Clostridium perfringens	10 <sup>2</sup>
		Salmonella sp	ausencia/25 g
Proteicos	Carnes de aves, bovinos, porcinos,	Aerobios mesófilos	10 <sup>5</sup>
		Salmonella sp	ausencia/25 g
	Vísceras	Adicional a las 2 anteriores, escherichia coli	50
Legumbres y frutas	Frescos, sin ningún tratamiento	Escherichia coli	10 <sup>2</sup>
		Salmonella sp	ausencia/25 g
Comedores	Ensaladas, arroces, postres.	Aerobios mesófilos	10 <sup>4</sup>
		Coliformes	10
		Staphylococcus aureus	10
		Escherichia coli	< 3
		Salmonella sp	ausencia/25 g

**Fuente: www2, 2010**

### 2.2.3 Control de Plagas

En la actualidad, el mercado no cuenta con un sistema de control de plagas que coadyuve a su mantenimiento e higiene, por lo que es muy importante en este estudio señalarlo.

Una plaga es todo organismo que ocasiona, transmite y propaga enfermedades, que come, contamina o inutiliza los alimentos o productos elaborados. Su presencia resulta molesta



y desagradable pudiendo deteriorar o dañar el establecimiento o los bienes que en él se encuentran.

Muchas plagas son vectores o vehículos de ETAs. Además traen otros tipos de problemas como desprestigio de la imagen del mercado o pérdidas económicas por mermas de productos contaminados o comidos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido a las ETAs como “una enfermedad de carácter infeccioso o tóxico” que es causada, o se cree que es causada, por el consumo de alimentos o agua contaminada”.

Las cifras por muerte debido al consumo de alimentos no seguros según la OMS calcula, rodean los 2.2 millones de personas anualmente, de los cuales 1,9 millones son niños (www5, 2010), por lo que se hace imprescindible la toma de medidas urgentes que lleven a disminuir estas cifras.

Los roedores, y ciertos insectos son las plagas que más abundan en los sitios que almacenan alimentos, y se detectan por los rastros que van dejando a su paso, por ejemplo:

Los roedores dejan pisadas, pelos y productos mordidos o roídos, mientras que los insectos dejan excremento, mudas, huevos y productos dañados.

Las plagas hacen sus nidos en las alcantarillas, cañerías, grietas y espacios como costados de las cocinas, anaqueles y hasta en el interior de los equipos eléctricos. Algunas ETA'S relacionadas con las plagas son:

Las cucarachas: son vectores importantes de Salmonella, Proteus, Shigella, helmintos, virus, hongos y protozoarios.

Las moscas: pueden transmitir: meningitis, cólera, salmonellosis, tifus, lepra, hepatitis, tripanosomas, etc.

Los roedores: pueden transmitir: salmonellosis, leptospirosis, triquinellosis, hantavirus, neumonía, etc.

Las palomas: pueden transmitir: salmonellosis, histoplasmosis, campilobacteriosis, toxoplasmosis, tuberculosis, neuromeningitis, etc. (www6, 2010)

El primer paso para erradicar las plagas son las correctas operaciones de limpieza, y un constante control de las vías de acceso, posibles lugares de anidamiento y por supuesto las fuentes de alimento.

Una buena prevención, podría ser suficiente para evitar la infestación de plagas.

Se debe tomar medidas como eliminar restos de comida y limpiar los mesones, artefactos de cocina, equipo de trabajo y recipientes, no dejar que se acumule la grasa en las áreas de cocina, y mantener siempre limpio cada rincón, con el fin de evitar la infestación de plagas.

#### **2.2.4 Requerimientos**

##### **Abastecimiento y Calidad de Agua:**

El mercado deberá disponer de agua potable de la red pública, contar con suministro permanente y en cantidad suficiente para suplir las actividades del establecimiento, por lo que se propone la construcción de una nueva cisterna, la cual almacene mayor cantidad de agua, ya que como se mencionó en el capítulo anterior, la actual no abastece la demanda diaria.

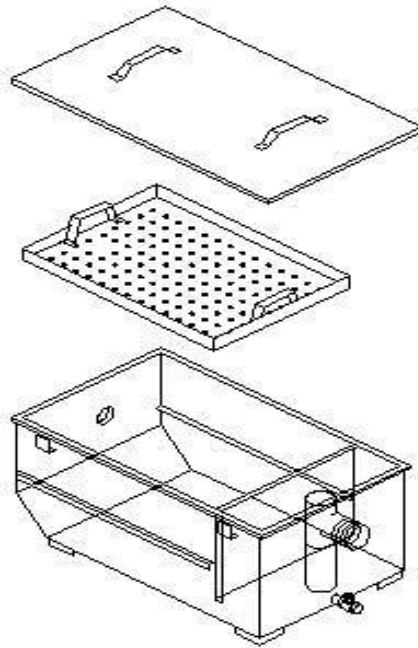
En el capítulo 3, se detallan las medidas y diseño de la construcción del nuevo reservorio, el cual contiene la capacidad de agua requerida.

**Evacuación de Aguas Residuales:**

El sistema de evacuación de aguas residuales debe mantenerse en buen estado de funcionamiento y estar protegido para evitar el ingreso de roedores e insectos al establecimiento. Los conductos de evacuación de aguas residuales deben estar diseñados para soportar cargas máximas, contar con trampas de grasa y evitar la contaminación del sistema de agua potable.

Una trampa de grasa es un dispositivo especial fabricado en acero inoxidable que generalmente se utiliza para separar los residuos sólidos y las grasas de los alimentos que bajan por los lavaderos en restaurantes, hoteles, negocios de comidas rápidas, plantas de producción y en diferentes aplicaciones y procesos industriales. Esto con el fin de proteger las instalaciones sanitarias.

Cuando los locales de comida no cuentan con este sistema para retener las grasas, con el tiempo, las tuberías de desagüe se obstruyen, ocasionando problemas sanitarios y riesgos de contaminación en la preparación de alimentos.



**FIGURA 2.3 TRAMPA DE GRASA**

Las trampas de grasas funcionan reteniendo por sedimentación los sólidos en suspensión y por flotación, el material graso. Tienen 2 compartimentos, ambos separados por una rejilla de acero inoxidable encargada de no dejar pasar sólidos. En el compartimento más grande, por donde llegan los líquidos con sólidos disueltos, la grasa se separa al ser más liviana que el agua. Por el otro compartimento, va a salir el agua “ya limpia”.

Se recomienda no verter directamente aceites de freidores por el desagüe, así como evacuar las grasas que se separan en la trampa dentro de bolsas plásticas herméticas y selladas que vayan directamente a la basura.

Otro punto a tomar en cuenta en el establecimiento es el piso, el cual debe contar con un sistema de evacuación para las aguas residuales que facilite las actividades de higiene.

En la actualidad en el mercado no se cuenta con desagües en el piso, lo cual dificulta la limpieza, ya que cada propietario debe limpiar su local y “arrastrar” el agua hasta la salida, lo que ocasiona inevitablemente ir dejando residuos de desecho en los locales contiguos por el agua sucia proveniente de la limpieza de su local, lo que hace ineficiente la operación (www7, 2010).

#### **Disposición de Residuos Sólidos:**

Los residuos sólidos del mercado deben disponerse en recipientes de plástico, en buen estado de conservación e higiene, con tapa oscilante o similar que evite el contacto con las manos y deben tener fundas de basura en el interior para facilitar la evacuación de los residuos.

Dichos recipientes se colocarán en cantidad suficiente en todos los locales y cualquier otro lugar donde se generen residuos sólidos y, estar ubicados de manera que no contaminen los alimentos.

Para la eliminación de los residuos sólidos se debe contar con un colector de tamaño suficiente y con tapa, según el volumen producido en el mercado, colocados en un ambiente destinado exclusivamente para este uso, y de acceso fácil al servicio recolector de basura dispuesto por la municipalidad.

Este ambiente debe diseñarse de manera que se impida el acceso de plagas y se evite la contaminación de los alimentos y del entorno. Se deben lavar y desinfectar a diario los recipientes plásticos de cada local y la zona de almacenamiento de residuos.

### **Servicios Higiénicos:**

El mercado debe contar con servicios higiénicos fuera del área de manipulación de los alimentos y sin acceso directo al área de preparación o locales de expendio de los mismos.

Los servicios higiénicos deben tener buena iluminación y ventilación y estar diseñados de manera que se garantice la eliminación higiénica de las aguas residuales.

Según el “Manual de Buenas Prácticas de Higiene”, en lo que se refiere a las instalaciones, menciona la cantidad de servicios

higiénicos que se requieren de acuerdo número de personas que los utilizan, tal como se indica en la siguiente tabla:

**TABLA 8**

**SERVICIOS HIGIÉNICOS REQUERIDOS DE ACUERDO AL NÚMERO DE PERSONAS**

NUMERO DE PERSONAS	CANTIDAD DE INODOROS
De 1 a 9	1 inodoro, 2 lavatorios y 1 urinario
De 10 a 24	2 inodoros, 4 lavatorios y 1 urinario
De 25 A 49	3 inodoros, 5 lavatorios y 2 urinarios
Más de 50 personas	1 unidad adicional por cada 30 personas

Fuente: Manual de Buenas Prácticas de Higiene

Los servicios higiénicos para las mujeres son similares a los indicados, excepto los urinarios que serán reemplazados por inodoros.

En el caso del mercado, en la actualidad laboran 80 mujeres y 40 hombres aproximadamente, por lo que según la tabla anterior lo recomendable es:

Mujeres: 6 inodoros, 5 lavatorios

Hombres: 3 inodoros, 5 lavatorios, 2 urinarios

Tanto inodoros como lavatorios y urinarios deben ser de material de fácil limpieza y desinfección. Los lavatorios estarán



provistos de dispensadores con jabón líquido o similar y medios higiénicos para secarse las manos como toallas desechables o secadores automáticos de aire. En el caso de usarse toallas desechables, habrá cerca del lavatorio un número suficiente de dispositivos de distribución y recipientes para su eliminación.

Los servicios higiénicos deben mantenerse operativos, en buen estado de conservación e higiene, de preferencia controlados de manera permanente por la persona encargada de la limpieza.

# CAPÍTULO 3

## 3. DISEÑO DE NUEVAS INSTALACIONES

### **Ubicación:**

Los establecimientos destinados al expendio de alimentos, tanto crudos como cocinados, deben estar ubicados en lugares libres de plagas, humos, polvo, malos olores, inundaciones y de cualquier otra fuente de contaminación y se deben determinar horarios para los abastecedores y otros servicios, con el fin de evitar la contaminación cruzada de los alimentos y molestias al usuario.

**Estructuras Físicas:**

Las edificaciones del mercado e instalaciones afines, deben ser de construcción sólida y los materiales que se empleen deben ser resistentes a la corrosión, lisos, fáciles de limpiar y desinfectar.

Todas las edificaciones deben mantenerse en buen estado de conservación e higiene. Asimismo, se deben cumplir las siguientes condiciones:

Los pisos deben ser de material impermeable, lavable y antideslizante, no deben tener grietas y ser fáciles de limpiar y desinfectar. Según sea el caso, deben tener una pendiente suficiente con la finalidad de que los líquidos escurran hacia los sumideros.

Las paredes deben ser de materiales impermeables, lavables y de color claro. Deben ser lisas, sin grietas y fáciles de limpiar y desinfectar. De preferencia los ángulos entre las paredes y los pisos deben ser abovedados para facilitar la limpieza.

c) En este caso se sugiere el rediseño de las paredes del mercado, convirtiéndolas de cemento en su totalidad, ya que la malla metálica no resulta eficiente porque no brinda protección a los alimentos de la contaminación del ambiente, además de ser de difícil acceso y limpieza.

d) Los techos deben construirse y acabarse de manera que se impida la acumulación de suciedad y ser fáciles de limpiar.

e) Las puertas deben ser de superficie lisa.

f) Los pasadizos en ningún caso deben ser utilizados como áreas para el almacenamiento.

**Instalaciones eléctricas:**

El nivel de iluminación en las áreas de recepción, almacenamiento y preparación de alimentos será el adecuado para no dar lugar a colores falseados en la inspección visual del producto, y como en este caso la recepción se produce al aire libre y por la madrugada, se recomienda el uso de bombillos que provean una buena iluminación.

Es importante que en el caso de bombillas y lámparas suspendidas, éstas se encuentren aisladas y con protectores que eviten la contaminación de los alimentos en caso de rotura.

**Ventilación:**

El mercado debe contar con una ventilación suficiente para evitar el calor acumulado excesivo, la condensación del vapor, el polvo y, para eliminar el aire contaminado. Se debe evitar que las corrientes de aire arrastren contaminación hacia el área de preparación y consumo de alimentos.

Se debe instalar una campana extractora sobre los aparatos de cocción, de tamaño suficiente para eliminar eficazmente los vapores de la cocción.

### 3.1 Cámara de Frío

Se ha determinado la necesidad de contar con una cámara de frío, por lo que se propone la construcción de una, ya que actualmente los comerciantes no cuentan en su mayoría con equipos de refrigeración y para almacenar sus productos tienen que trasladarlos a sus casas, mediante carretillas, lo que no es recomendable por la contaminación tanto del medio como por la pérdida de la continuidad en la cadena de frío.

A continuación se citan 3 principios o leyes fundamentales en refrigeración o tratamientos de alimentos mediante técnicas frigoríficas que resultan esenciales para la duración y conservación de las mismas:

- 1) Los productos que se desee conservar mediante refrigeración deben encontrarse inicialmente en estado sano. Para esto es necesario vigilar en extremo las condiciones higiénicas de todo el proceso de almacenamiento, manipulación, sacrificio, sangría y extracción de las vísceras (en el caso de las carnes en los mataderos).
- 2) Es necesario la aplicación de una refrigeración adecuada y precoz, y mantener la temperatura constante.

- 3) Es imprescindible mantener continua la denominada “cadena de frío” desde el origen hasta el final de la conservación. (Ramírez, 1994)

Las temperaturas por debajo de los 5°C es un factor que permite inhibir el desarrollo de los microorganismos, que son los causantes de la descomposición de los alimentos. Cabe recalcar que las bajas temperaturas no matan a los microorganismos, solo crean condiciones desfavorables para su proliferación.

La conservación de alimentos a temperaturas de refrigeración por debajo de 5°C, prolonga su vida útil, al inhibir el desarrollo microbiano como se indica a continuación (Ramírez, 1994):

**TABLA 9**  
**TEMPERATURAS MÍNIMAS DE CRECIMIENTO**  
**DE ALGUNOS MICROORGANISMOS**

MICROORGANISMO	TEMPERATURA MÍNIMA DE CRECIMIENTO
Salmonella	6-7°C
Salmonella orianienburg	8°C
Estafilococusaureus	5-6°C

Fuente: Ramírez, 1994

De esta forma, al someter a los productos a temperaturas de refrigeración, se logra un tiempo de vida útil mayor, según lo indica el siguiente recuadro (www8, 2011), donde se detalla el periodo que puede conservarse un alimento de acuerdo a su tipo:

**TABLA 10**  
**TIEMPO DE VIDA UTIL DE LOS PRODUCTOS A**  
**TEMPERATURAS DE REFRIGERACIÓN**

<b>TIPO DE PRODUCTO</b>	<b>TIEMPO DE VIDA UTIL</b>
Pescado fresco (limpio) y carne picada	2 días
Carne cruda bien conservada	3 días
Huevos	2-3 semanas
Menudencia	2 días
Productos lácteos y otros con caducidad	La que indique el envase

Fuente: www8, 2010

La temperatura requerida depende del volumen de alimentos a almacenar y del tipo de producto, por lo que se ha hecho un análisis dentro del mercado con el fin de evaluar la capacidad con la que debe contar la cámara.

El estudio realizado a las necesidades del mercado y según datos obtenidos, la cámara será diseñada de acuerdo a las siguientes características de funcionamiento:

Se calculó la carga térmica para una cámara de refrigeración destinada para la conservación de cárnicos con una carga diaria de 5000 kG/día que entraran a una temperatura de 27°C.

La temperatura del aire exterior es de 35°C con una humedad relativa del 60% y la del aire interior de 1°C con una humedad relativa del 95%.

Se estima que 2 personas entraran cada día durante 4 horas y que estará iluminada con 2 tubos fluorescentes de 60W durante esas 4 h/día.

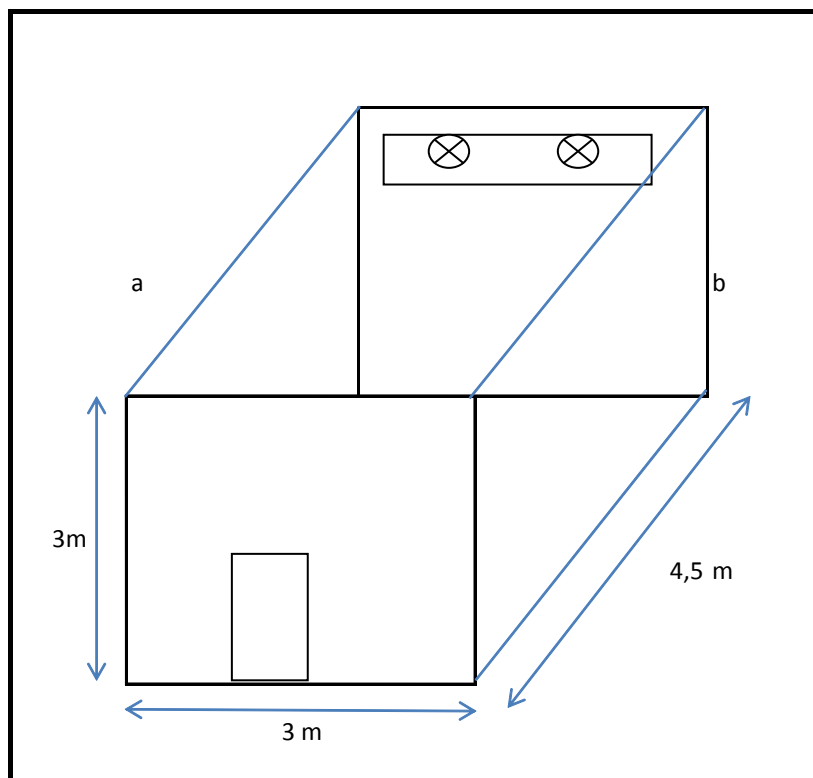
Las dimensiones exteriores de la cámara son: longitud 4.5 m, ancho 3 m y altura 3 m. Estas dimensiones son del local que se aprovechará para la construcción de la misma, ya que no cuenta con recursos ni espacio para construir una de mayor capacidad.

Tendrá un aislamiento de espuma de poliestireno de 10 cm de 64 kg/m<sup>3</sup> de masa volumétrica en todos los cerramientos. Se estima también una duración de 16 h de funcionamiento y que los ventiladores tendrán una potencia de 250 W.

### **Dimensiones de la cámara**

Según los datos anteriormente expuestos, el volumen de la cámara será de 40.5 m<sup>3</sup> y las superficies de las paredes laterales tendrán un área de 27 m<sup>2</sup> y la de las paredes anterior (incluida la puerta) y posterior serán de 18 m<sup>2</sup> y el área correspondiente a las superficies del techo y suelo del mismo material será de 27 m<sup>2</sup>.





**FIGURA 3.1 DIMENSIONES DE LA CÁMARA**

### Transmisión por paredes y cerramientos

La tasa total de calor que entra en la cámara por transmisión a través de paredes y techo, viene dada por la siguiente expresión:

$$Q_c = K * S * \Delta t \quad (\text{ec. 3.1})$$

Donde,

$Q_c$  = Tasa de calor en (W)

$K$  = Coeficiente de transmisión de pared o techo ( $W / m^2 * K$ )\*\*

$S$  = Superficie de cada cerramiento en  $m^2$

$\Delta t$  = Delta de temperatura exterior e interior de la cámara en K  
o °C

\*\*K para poliestireno de 64 kG / m<sup>3</sup> y 100 mm de espesor:  
0.33 W/(m<sup>2</sup>\*K) según datos obtenidos en la tabla adjunta en el  
Apéndice D.

Por lo tanto:

$$S = 27 + 18 + 27 = 72 \text{ m}^2$$

$$\Delta t = 35 - 1 = 34 \text{ °C} = 34 \text{ K}$$

$$Q_c = K * S * \Delta t$$

$$Q_c = 0.33 * 72 * 34 = 807.84 \text{ W}$$

### **Aire exterior entrante en la cámara**

El número de renovaciones puede establecerse por hora o por día. En este último caso la expresión a utilizar sería:

$$Q_r = V * n * \Delta h \quad (\text{ec. 3.2})$$

Donde,

$Q_r$  = Potencia calorífica aportada por el aire (kJ/día)

$V$  = Volumen de la cámara (m<sup>3</sup>)

$n$  = Numero de renovaciones de aire por día

$$\Delta h = \text{Calor del aire en kJ/m}^3$$

Por lo tanto:

$$V = 40.5 \text{ m}^3$$

$n = 15$  renovaciones/día (ver tabla en Apéndice E)

$\Delta h =$  Contenido en calor del aire (consultar tabla en Apéndice F), entrada 35°C y final 1°C con 60% de humedad relativa.

$$\Delta t = 109 \text{ kJ / m}^3$$

La potencia expresada en W será:

$$Q_r = V * n * \Delta h$$

$$Q_r = 40.5 * 15 * 109 = 66217.5 \text{ kJ/día} = 66217.5 * 1000 / (24 * 3600)$$

$$\mathbf{Q_r = 766.41 \text{ W}}$$

### **Calor liberado por la iluminación interior**

Las lámparas existentes en el interior de la cámara liberan un calor equivalente a:

$$Q_L = \frac{P * t}{24} \quad (\text{ec. 3.3})$$

Donde,

$Q_L$  = Potencia ocasionada por la iluminación (W)

$P$  = Potencial total de todas las lámparas en W

$t$  = Tiempo de funcionamiento en horas/día de las lámparas

Por lo tanto:

$$P = 2 * 60 * 1.25 = 150 \text{ W}$$

$$t = 4 \text{ horas/día}$$

$$Q_L = \frac{150 * 4}{24} = 25 \text{ W}$$

### **Calor liberado por las personas**

Las personas que entran a una cámara liberan calor a razón de:

$$Q_p = \frac{q * n * t}{24} \quad (\text{ec. 3.4})$$

Donde,

$Q_p$  = Calor liberado por personas

$q$  = Calor por persona en W.

$n$  = Número de personas en la cámara

$t$  = Tiempo de permanencia en horas/día

Por lo tanto:

$$q(1^{\circ}\text{C}) = 270 \text{ W (ver tabla en Apéndice G)}$$

$$n = 2$$

$$t = 4 \text{ horas/día}$$

$$Q_p = \frac{270 * 2 * 4}{24} = 90 \text{ W}$$

### Calor liberado por los ventiladores

Puede evaluarse este sumando mediante la siguiente expresión:

$$Q_v = \frac{P * t}{24} \quad (\text{ec. 3.5})$$

Donde,

$Q_v$  = Calor liberado por ventiladores

$P$  = Potencia global de todos los ventiladores en W.

$t$  = Tiempo de funcionamiento en horas

Por lo tanto:

$$P = 250 \text{ W (x 2 ventiladores)}$$

$$t = 16 \text{ h}^{**}$$

\*\*Los ventiladores solo funcionan durante el funcionamiento de la máquina frigorífica y no funcionan generalmente en los periodos destinados al desescarche de los evaporadores.

$$Q_v = \frac{500 * 16}{24} = 333.3 \text{ W}$$

### **Calor total de otras fuentes ( $Q_t$ )**

Al realizar la suma de todos estos cálculos, se obtiene:

$$Q_t = Q_c + Q_r + Q_L + Q_p + Q_v \quad (\text{ec. 3.6})$$

$$Q_t = 807.84 + 766.41 + 25 + 90 + 333.33$$

$$Q_t = 2022.55 \text{ W}$$

En cuanto a los productos, se realizaron los siguientes cálculos para obtener la carga calorífica:

### **Calor del producto ( $Q_R$ )**

Su evaluación viene dada en función de las temperaturas, calor específico y peso.

$$Q_R = m * C_e * \Delta t \quad (\text{ec. 3.7})$$

Siendo:

$Q_R$  = Carga calorífica de los alimentos

$m$  = Masa diaria de alimentos introducidos (kG/día)

$C_e$  = Calor específico másico en kJ/kG\*K

$\Delta t$  = Diferencia de temperatura (K)

Por lo tanto:

$m = 5000$  kG/día

$C_e = 3.81$  kJ/kG\*K

$\Delta t = 26^\circ\text{C}$

$Q_R = 5000 * 3.81 * 26$

$Q_R = 2259.03$  kJ =  $2259.03\text{kJ} / (10\text{h} * (3600\text{s}/1\text{h}))$

**$Q_R = 13760$  W**

### **Calor total de refrigeración**

Con todos estos valores se calcula el calor total de refrigeración necesario, es decir:

$$Q_T = Q_t + Q_R \quad (\text{ec. 3.8})$$

$$Q_T = 2022.55 + 13760 =$$

**$Q_T = 15782.55\text{W}$**

Al convertirlos en toneladas de refrigeración, nos queda:

$$Q_R = 15.78 \text{ kW} = 15.78 \frac{\text{kJ}}{\text{s}} * \frac{3600\text{s}}{1\text{h}} * \frac{1\text{kCal}}{4.18 \text{ kJ}} * \frac{\text{ton.ref}}{3024 \text{ kCal}}$$

$$Q_R = 4.49 \text{ toneladas de refrigeración}$$

Es conveniente incrementar esta cantidad en un 10% como margen de seguridad; así pues,

$$Q_T = 4.49 * 1.1 = 4.93 \text{ toneladas de refrigeración}$$

Suponiendo un funcionamiento diario de 16 horas, la potencia frigorífica necesaria sería de:

$$N_R = Q_T = 4.49 \frac{24}{16} = 6.74 \text{ toneladas de refrigeración} \quad (\text{ec. 3.9})$$

Para que la conservación sea eficaz, también se debe tener en cuenta: la temperatura y la organización en el guardado. Es importante evitar la saturación de los equipos de frío, ya que si están sobrecargados impiden la circulación del aire frío, y no enfriaran con la rapidez suficiente como para que todos los alimentos tomen la temperatura adecuada.

La cámara frigorífica mantendrá los productos a una temperatura de 1°C y estará destinada únicamente a productos cárnicos.



La cámara estará dotada con termómetros, colocados en un lugar visible y ser calibrados periódicamente. Las temperaturas deben ser registradas diariamente como parte del control que debe llevar el operador del equipo. En el almacenamiento debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- a) Las carnes se almacenarán de acuerdo a su tipo (aves o reses). Asimismo, se separarán los que cuentan con envoltura, de aquellos que se encuentran desprotegidos o fraccionados.
- b) Las piezas grandes de res en refrigeración no deben exceder de las 72 horas, mientras que otros tipos de carne, aves y menudencias no deben exceder las 48 horas, para esto se llevaran registros FIFO y de ninguna manera deben incumplirse los tiempos establecidos para almacenamiento.
- c) El equipo de refrigeración debe permitir la circulación de aire frío en forma uniforme.
- d) Los alimentos serán colocados en anaqueles o tarimas de material higienizable y resistente, guardando una distancia mínima de 0,20 m. respecto del piso y 0,15 m. respecto de las paredes y el techo.
- e) Las carnes y menudencias congeladas se dispondrán en bandejas o similares de material higienizable y resistente, colocadas en anaqueles, siempre protegidas por un plástico

transparente (no de color) de primer uso, para evitar la contaminación y deshidratación.

- f) Los alimentos deben almacenarse debidamente rotulados para su identificación y manejo del Principio FIFO. (www6, 2010)

Al llevar a cabo esta implementación, y siguiendo las recomendaciones anteriormente expuestas, los comerciantes lograrían reducir de forma significativa las pérdidas, ya que en la actualidad, en caso de no lograr la venta total de su mercadería diaria, muchos de ellos exponen sus productos a contaminación microbiológica y del ambiente trasladando hasta sus casas la mercancía, en especial los cárnicos, mediante carretillas o en camionetas, desatendiendo cualquier riesgo de pérdida de inocuidad.

También hay comerciantes quienes alquilan cámaras particulares a una microempresa de la zona, para guardar sus productos, y otros que simplemente mantienen a temperatura ambiente la mercadería, como es el caso de lácteos y embutidos, lo que acorta significativamente el tiempo de vida útil de los mismos, acarreando no sólo pérdidas para el comerciante, sino un peligro inminente para la salud de los consumidores.

### **3.2 Cisterna de Almacenamiento de Agua**

Según el estudio realizado, la construcción de una nueva cisterna es imprescindible para lograr cambios en el servicio que brinda el mercado.

La actual cisterna de 3000 litros no abastece la demanda diaria, por lo que luego del estudio y análisis de las necesidades del mercado, se llegó a la conclusión que la nueva cisterna debe tener una capacidad de 5000 litros (5 m<sup>3</sup>). Se adjunta el diseño de la cisterna nueva en el Apéndice H de la presente tesis.

### **3.3 Distribución del Mercado**

El mercado deberá estar sectorizado de acuerdo al tipo de productos a comercializarse, para evitar de esta forma que exista algún tipo de contaminación cruzada, por lo que se redistribuirá a los comerciantes con el fin de minimizar cualquier riesgo.

Los locales que vendan productos como legumbres y cárnicos, deben estar alejados de la zona de preparación de comidas, y a su vez alejados entre sí, ya que el riesgo de contaminación es muy alto.

El criterio de sectorización estará dado según el tipo de desechos que provoquen los locales, por ejemplo, las abacerías podrían estar junto a los comedores, ya que sus desperdicios no son peligrosos ni

pequeños, como para correr el riesgo de contaminar la comida ya preparada.

Los cárnicos, lácteos y embutidos deben estar correctamente ubicados con el fin de no contaminar la comida preparada con sus exudados, ni contaminarse con la tierra que podrían acarrear las legumbres como papas, yucas, etc.

Todo producto será exhibido de forma en que conserven las temperaturas idóneas, y así evitar su descomposición.

Las legumbres y frutas deben estar separadas del resto de grupo de alimentos, ya que traen consigo mayor suciedad y podrían ser causa de contaminación.

# CAPÍTULO 4

## 4. COSTOS DE INVERSIÓN

En este capítulo se analizará el costo de implementar el proyecto en el mercado. Se ha tomado en cuenta gastos del estudio en sí del proyecto, las capacitaciones necesarias para mejorar las técnicas empleadas en la manipulación y conservación de los alimentos, así como la inversión requerida en la construcción de una nueva cisterna que satisfaga la demanda diaria, y la construcción de una cámara de frío que permitirá a los comerciantes, abastecerse de sus productos, y conservarlos por mayor tiempo sin riesgo de desarrollo microbiano, ni

contaminación del ambiente al trasladarlos a su casa según los medios anteriormente explicados.

#### 4.1 Estudio del proyecto

Este rubro corresponde al pago del profesional encargado de la realización del proyecto, tanto del estudio de la situación inicial, como de las posibles soluciones que se den para contrarrestar las deficiencias encontradas en el mercado.

Además, la cancelación al profesional por las capacitaciones que se dicte a los comerciantes, según la frecuencia determinada (cada 6 meses según la presente tesis).

A la actualidad, estos rubros comprenderían los siguientes valores descritos en la tabla 11:

**TABLA 11**  
**COSTO DE HONORARIOS PROFESIONALES**

<b>SERVICIO</b>	<b>COSTO DE INVERSIÓN</b>
Estudio del proyecto (Plazo estimado: 2 meses)	\$2000.00
Capacitación a comerciantes (Divididos en 2 Grupos – 2 horas c/u)	\$200.00
Total Inversión	\$2200.00

## 4.2 Costo Estimado de Materiales

### Cisterna:

Capacidad: 5 m<sup>3</sup> (5000 litros)

### Medidas:

Largo: 2.5 m

Ancho: 2 m

Profundidad: 1.2 m\*

\*La profundidad de una cisterna de 5000 litros es de 1 m, pero se deja un "colchón de aire" del 20%, en este caso 1.2 m

**TABLA 12**

### **COTIZACIÓN DE CONSTRUCCIÓN CISTERNA NUEVA**

Cisterna capacidad 5000 lts					
ITEM	RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	C. UNITARIO	C. TOTAL
1	EXCAVACION Y DESALOJO MANUAL	9,66	m <sup>3</sup>	6,44	62,21
2	MEJORAMIENTO CON PIEDRA BOLA	1,56	m <sup>3</sup>	14,00	21,84
3	REPLANTILLO DE Hº Sº	0,55	m <sup>3</sup>	91,00	49,69
4	HORMIGON ESTRUCTUTAL f'c= 210 Kg/cm <sup>2</sup>	1,70	m <sup>3</sup>	203,00	345,10
5	ACERO ESTRUCTURAL f'y= 4200 Kg/cm <sup>2</sup>	193,25	kg	2,03	392,30
6	ENCOFRADO	17,00	m <sup>2</sup>	91,00	154,70
7	RECUBRIMIENTO CERÀMICO	17,00	m <sup>2</sup>	9,45	160,65
				<b>SUB-TOTAL</b>	<b>1186,48</b>

Hº Sº (Hormigo Simple)

f'c= Es la resistencia del hormigón a la compresión (kg/cm<sup>2</sup>)

f'y = Es la resistencia del hormigón a la flexión

ENCOFRADO son las tablas, cuartones que se usan para formar la estructura de la cimentación antes de fundir el hormigón

FUENTE: Constructora Ramírez Alvarado S.A.

### 4.3 Costo por Mano de Obra

#### Cisterna:

El costo estimado por realizar el estudio del diseño de la cisterna nueva con capacidad de 5000 litros, se indicó con el siguiente valor, el cual incluye la mano de obra y diseño de la misma:

**TABLA 13**

#### **COTIZACIÓN DE MANO DE OBRA CISTERNA NUEVA**

DESCRIPCIÓN	COSTO DE INVERSIÓN
Mano de Obra Cisterna (Diseño y Construcción)	\$510.00

Fuente: Constructora Ramírez Alvarado S.A.

#### Cámara de Frío:

Se consultó con una empresa dedicada a la construcción de cámaras de frío, muy conocida en el medio, el costo de la construcción de una cámara de acuerdo a las características requeridas, de acuerdo la cotización que se encuentra en el Apéndice I.



Por lo tanto:

**TABLA 14**

**COTIZACIÓN CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE FRÍO**

DESCRIPCIÓN	COSTO DE INVERSIÓN
Cámara de Frío	\$12699.98

Fuente: MAFRICO S.A.

**4.4 Inversión Total**

Al sumar los rubros generados, tanto de mano de obra, materiales a utilizarse y pago de honorarios al profesional responsable del estudio, se obtiene el siguiente costo de inversión total aproximado en la tabla 15:

**TABLA 15**

**INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO**

DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN
Estudio del proyecto	\$2000.00
Capacitación	\$200.00
Cisterna (Materiales)	1186.48
Cisterna (Mano de obra)	510.00
Cámara de Frío (Materiales y mano de obra)	\$12699.98
<b>Inversión Total</b>	<b>\$16596,46</b>

Este análisis financiero está considerando la inversión total a realizarse al finalizar el proyecto e inmediata ejecución del mismo.

Cabe mencionar que la inversión total se la realizará una sola vez, y en adelante se debe tomar en cuenta los costos variables que generará el mantenimiento de la cámara, cisterna y las capacitaciones cuando éstas sean requeridas (como se hizo referencia en capítulos anteriores, al menos deben realizarse cada 6 meses).

# CAPÍTULO 5

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES:

- El objetivo principal de la presente Tesis es “Establecer Sistemas de Buenas Prácticas de Manipulación y Conservación de Alimentos, y dar las recomendaciones técnicas que mejoren el servicio de expendio de los mismos en el Mercado Municipal de Durán”, por lo que se capacitó a los comerciantes mediante charlas sobre criterios técnicos para alargar el tiempo de vida útil de los alimentos, mejorando aspectos como higiene y operaciones realizadas con los mismos.

- El diseño de un mercado que expende productos alimenticios, debe brindar comodidad, seguridad e inocuidad de los productos que se comercializan. Así mismo, se debe considerar en el diseño aspectos como: distribución de zonas para evitar riesgos de contaminación cruzada, canales de desagües, materiales en la construcción que sean de fácil limpieza, estudio de las necesidades de agua y servicios, básicos en general, buena ventilación para funcionar con normalidad y que permitan una adecuada higiene y mantenimiento del mismo.
- El estudio por parte de un profesional en el área de alimentos se hizo evidente al analizar la situación del mercado. Una organización incorrecta en cuanto a la distribución, acarrea problemas de contaminación entre alimentos, por lo que ha sido uno de los principales puntos tomados en cuenta en esta tesis, por lo que se propone la redistribución del mercado según criterios técnicos que eviten estos problemas. En este caso, se separó a los locales según su naturaleza, ya sea ésta seca o húmeda, como por ejemplo: abacerías y proteicos respectivamente. Estratégicamente cerca a la zona de proteicos queda la cámara de frío, por lo que de esta forma se evita el riesgo de contaminación cruzada con otro tipo de productos.

- Los mercados de las ciudades de la costa, cuyas temperaturas oscilan entre 25 y 35°C, deben considerar en el diseño una cámara de frío, el cual servirá para almacenar productos perecibles como lo son carnes y lácteos.
- La cultura de brindar un buen servicio ofreciendo productos seguros al consumidor, esta pobremente inculcada en los comerciantes del mercado en estudio. Se realizó talleres de concientización y capacitación los cuales promueve el desarrollo de hábitos de higiene y la aplicación de principios básicos de manipulación de alimentos.
- Capacitar a los comerciantes, es un requerimiento necesario y muy importante, ya que según el presente estudio, se observó que las pérdidas de producto, se debe principalmente a la incorrecta manipulación de los mismos. Dichas capacitaciones deben ser aplicadas por cada comerciante de forma íntegra, y supervisada por los administradores, de tal manera que se refleje el progreso que tiene el mercado en cuanto a salubridad y atención al cliente.
- La inversión requerida, \$16596.46, que en primera instancia debe ser asumida por el M.I. Municipio, logrará un cambio positivo en el servicio brindado a la comunidad y los mismos comerciantes, ya que aprenderán técnicas sobre manipulación de alimentos. El rubro

principal de esta inversión, corresponde a la construcción de la cámara de frío, que permitirá conservar los productos cárnicos a temperaturas adecuadas, evitando así el deterioro por desarrollo microbiano que conlleva a riesgos para los usuarios del mercado.

- La demanda de agua en el mercado según el presente estudio es de aproximadamente 5000 litros diarios, de allí que se recomienda la construcción de una nueva cisterna de mayor capacidad y con abastecimiento diario, ya que actualmente se cuenta con una de 3000 litros de capacidad. La escasez de agua contribuye a la falta de higiene en el mercado, ya que los comerciantes aducen que no pueden mantener una adecuada limpieza de sus locales por falta de este recurso. Construyendo la cisterna y abasteciéndola de forma diaria, se solucionaría un problema crítico dentro del mercado.
- Los supervisores cumplen un papel importante en el mantenimiento de los cambios propuestos en el mercado. El éxito en el funcionamiento de la cámara de frío, se basará en la disciplina en cuanto al uso del método FIFO, y el cumplir los tiempos asignados para cada comerciante, así como el volumen correspondiente de carga. Otro factor a controlar es el cumplimiento del plan de limpieza, y así evitar la infestación de plagas y mantener la salubridad del mercado.

## **RECOMENDACIONES:**

- Establecer estatutos claros en cuanto a las obligaciones y derechos a los que se somete un comerciante, desde el momento de la firma del contrato, en el que se comprometa a mantener la imagen renovada del mercado, ya que la suma de los esfuerzos individuales hará de este establecimiento público un lugar que cumpla los estándares de calidad requeridos.
- Establecer un organigrama con sus respectivas funciones ayudan a resolver las situaciones que se susciten a diario de forma más eficiente.
- Un plan de créditos o facilidades, por medio de la M.I Municipalidad de Durán, para que los comerciantes se doten de los equipos básicos para la venta de sus productos, tal como congeladores, refrigeradores o cortadoras, ayudaría a brindar un mejor servicio a la comunidad.
- Las capacitaciones son recursos importantes para lograr concientizar a los comerciantes y personal administrativo, referente a los cuidados que debe tener un alimento, desde la post-cosecha o post-captura del mismo hasta llegar al consumidor final.
- Se recomienda colocar letreros identificando las zonas del mercado según el tipo de producto que se expenden en los locales. Esto

ayudará a los usuarios a ubicarse dentro del mercado y dirigirse de forma rápida hacia los locales de acuerdo al producto que necesitan, además reflejará un cambio positivo en cuanto a la organización del mercado.

- El uso de mandiles, cofias y guantes de acuerdo sea el caso, debe ser obligatorio en todas las personas encargadas de la atención de los locales.
- El mercado no cuenta con desagües lo que dificulta la limpieza del mismo, además de causar que el agua producto de la limpieza sea lanzada a la calle, causando un desaseo constante en la parte exterior del mercado, infestación de plagas y roedores, por ende mala imagen del establecimiento. Se recomienda tomar en cuenta este punto a la M.I. Municipalidad de Durán para tomar las medidas pertinentes y dar solución a este problema.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Muy Ilustre Municipio de Guayaquil (2004). HIGIENE Y MANIPULACION DE ALIMENTOS. Curso Tutorial Aprendamos. Editorial FORMAR. Guayaquil-Ecuador. Pág. 64.
2. Wills R. H. H. (1984). FISILOGÍA Y MANIPULACIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS POST-RECOLECCIÓN. Editorial Acribia. Zaragoza – España. Pág. 102- 103.
3. Ramírez Juan Antonio, ENCICLOPEDIA DE LA REFRIGERACIÓN: REFRIGERACIÓN. Editorial CEAC. Barcelona – España. Pág. 19-20.

### Referencias

(www1,2010)

[www.codexalimentarius.net/download/standards/.../CXP\\_047s.pdf](http://www.codexalimentarius.net/download/standards/.../CXP_047s.pdf) -[Similares](#)

(www2, 2010) PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.

[http://asp.mspas.gob.sv/regulacion/pdf/norma/Normas\\_autorizacion\\_y\\_control\\_establecimientos\\_alimentarios.pdf](http://asp.mspas.gob.sv/regulacion/pdf/norma/Normas_autorizacion_y_control_establecimientos_alimentarios.pdf)

(www3, 2010) AMONIOS CUATERNARIOS.- CARACTERÍSTICAS

[http://www.quiminet.com/ar3/ar\\_AAAssbcBuRsDF-cuaternarios-de-amonio-antisepticos-y-desinfectantes.htm](http://www.quiminet.com/ar3/ar_AAAssbcBuRsDF-cuaternarios-de-amonio-antisepticos-y-desinfectantes.htm)

(www4, 2010) BIOCIDAS Y CARACTERÍSTICAS DE UN DESINFECTANTE IDEAL

<http://www.calidadalimentaria.net/articulos5.php>

(www4, 2010) ESTUDIO POR MUERTES DEBIDO A ETAS (OMS)

<http://www.who.int/foodsafety/en/#>

(www5, 2010) PLAGAS CAUSANTES DE ETAS

[http://www.alimentariaonline.com/apadmin/img/upload/MA013\\_CONTROLPLA\\_F.pdf](http://www.alimentariaonline.com/apadmin/img/upload/MA013_CONTROLPLA_F.pdf)

(www6, 2010) NORMA SANITARIA PARA EL FUNCIONAMIENTO DE RESTAURANTES Y AFINES

<http://www.scribd.com/doc/28880108/Norma-Sanitaria-Para-El-Funcionamiento-de-Restaurantes-y-Afines>

(www7, 2010) TRAMPAS DE GRASA

[http://www.pallomaro.com/disenio\\_cocinas\\_industriales/trampa-de-grasas-ideal-para-proteger-instalaciones-sanitarias-en-su-restaurante/](http://www.pallomaro.com/disenio_cocinas_industriales/trampa-de-grasas-ideal-para-proteger-instalaciones-sanitarias-en-su-restaurante/)

(www8, 2011)

<http://revista.consumer.es/web/es/20010501/alimentacion/>



.....  
.....  
.....

6. ¿Considera Ud. que un cambio en la atención al cliente traerá consigo mayores ganancias?

Si No

7. ¿Cree Ud. que el mejorar la manipulación de sus productos disminuirá las pérdidas?

Si No

8. ¿Considera correcta la forma de exhibir y/o conservar sus productos durante la jornada de ventas?

Si No

Explique:.....  
.....  
.....  
.....

9. ¿Con que frecuencia realiza la limpieza del local?

Diario De 2 a 3 veces por semana Semanal

Detalle ¿cómo realiza la limpieza?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

10. ¿Le gustaría ser parte de un plan piloto que permitirá mejorar la imagen de su negocio y disminuirá las pérdidas por incorrecta manipulación de alimentos?

Si No

11. ¿Dispone de tiempo para asistir a capacitaciones? Indíquenos su horario.

Si No

Horas:.....  
.....  
.....  
.....

**Carnes Y Mariscos**

12. Al finalizar la jornada de trabajo, ¿Ud. vende todos sus productos?

Si

No

13. En caso de ser No su respuesta, ¿Qué hace con lo restante?

.....  
.....  
.....  
.....

**Comedores**

12. Al finalizar la jornada de trabajo, ¿Ud. vende todos sus productos?

Si

No

13. En caso de ser No su respuesta, ¿Qué hace con lo restante?

.....  
.....  
.....  
.....

**Frutas y Legumbres**

12. Al término del día, ¿Cómo protege sus productos?

.....  
.....  
.....  
.....

13. ¿Tiene alguna preferencia para ordenar sus productos en el local?

- Por tamaño
- Por grupo de aliment
- Ninguna
- Otros

.....  
.....  
.....  
.....

En el punto 2.2.1.1 se detalla sobre el contenido de las capacitaciones facilitadas a los comerciantes.

## **ANEXO B**

### **CAPACITACIÓN**

✓ **Prevención de enfermedades de transmisión alimentaria.**

Las enfermedades de transmisión alimentarias, o comúnmente llamadas ETA's se definen, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), como: "Una enfermedad de carácter infeccioso o tóxico que es causada, o se cree que es causada, por el consumo de alimentos o agua contaminada".

Para evitarlas se deben tomar acciones preventivas, en especial en el caso de los comedores, ya que sus productos son de consumo directo.

A continuación se detallan los pasos para prevenir una ETA:

#### **Limpiar.-**

El lavado de manos es esencial para empezar la manipulación de alimentos.

Al limpiar los vegetales, frutas o demás debe hacerse con agua potable.

Después de utilizar los utensilios, como: tablas de picar, cuchillos, superficies y recipientes, estos deberán lavarse con agua caliente y detergente.

#### **Separar.-**

Se debe evitar la contaminación cruzada entre los alimentos crudos y los cocidos durante su elaboración o almacenamiento.

Separar las carnes, aves y los mariscos de los otros productos tanto en su almacenamiento como durante su preparación.

Se debe usar una tabla de cortar solamente para carnes crudas.

Nunca colocar alimentos cocinados en un recipiente que haya contenido carne, aves y mariscos sin previa higienización.

Durante el almacenamiento se deben colocar adecuadamente los productos en la refrigeradora. Los productos lácteos deben ir en los estantes superiores, las carnes en el medio y las frutas y verduras en la parte inferior. Se debe cuidar que no existan derrames de jugos de carnes y si los hay que no contaminen los productos listos para comer.

### **Cocinar.-**

Lo esencial para destruir a las bacterias dañinas es la cocción adecuada de los alimentos. Al referirse como adecuado se habla de exponer al alimento a cierta temperatura durante el tiempo necesario.

Debe recalentarse los alimentos a su correcta temperatura ( 70C ) para destruir las bacterias responsables de intoxicación alimentaria.

Los huevos deben cocinarse hasta que la yema y la clara estén bien firmes.

El pescado deberá estar opaco y desmenuzarse fácilmente con el tenedor.

### **Enfriar.-**

Los alimentos deben refrigerarse tan pronto como sea posible. Ya que las temperaturas frías impiden que las bacterias crezcan y se multipliquen.

Ajustar la temperatura de los equipos de refrigeración de manera de que esté por debajo de los 4°C y la del congelador a 0°C . Se debe verificar estas temperaturas con frecuencia.

No descongelar alimentos a temperatura ambiente, sino en la refrigeradora, bajo el chorro de agua fría o en el horno microondas. Los alimentos

previamente aliñados deben colocarse en el refrigerador.

En el refrigerador no debe colocarse excesiva cantidad de alimentos, puesto que el aire frío debe circular libremente para mantenerlos en buen estado.

Para congelar alimentos debe hacerse en pequeñas porciones.

Se deben respetar las fechas de caducidad de los alimentos congelados.

No congelar alimentos previamente descongelados.

No guardar alimentos calientes directamente en el refrigerador, enfriarlos previamente.

No preparar alimentos con demasiada antelación, ni mantenerlos en las zonas de peligro.

Enfriar la comida caliente a 21° C en un plazo máximo de 2 horas

No mantenga abiertas las puertas del refrigerador o congelador por más tiempo del que necesita para guardar o sacar el alimento porque se incrementa la temperatura del aire en la unidad.

Observar que las latas con alimentos no estén hinchadas, oxidadas, abolladas o carentes de etiquetas.

No preparar alimentos que presenten colores, olores, sabores extraños.

Recalentar muy bien los alimentos cocidos para destruir las bacterias, la temperatura debe llegar hasta el interior del alimento durante un tiempo prolongado.

#### ✓ **Higiene y hábitos del personal**

Los manipuladores de alimentos deben mantener una esmerada higiene personal, especialmente en el lavado de manos, de la siguiente forma:



- a) Antes de iniciar la manipulación de alimentos.
- b) Inmediatamente después de haber usado los servicios higiénicos.
- c) Después de toser o estornudar utilizando las manos o pañuelo.
- d) Después de rascarse la cabeza ú otra parte del cuerpo.
- e) Después de manipular cajas, envases, bultos y otros artículos contaminados.
- f) Después de manipular alimentos crudos como carnes, pescados, mariscos, etc.
- g) Después de barrer, trapear pisos, recoger y manipular los recipientes de residuos, limpiar mesas del comedor, tocar dinero y, todas las veces que sea necesario.

Los manipuladores de alimentos también deben observar hábitos de higiene estrictos durante la preparación y servido de los alimentos, tales como, evitar comer, fumar o escupir. Deben tener las uñas recortadas, limpias y sin esmalte y, sus manos estarán libres de objetos o adornos personales como joyas, relojes ú otros.

Si se diera el caso de una lesión menor, como alguna herida o corte, el manipulador de alimentos debe ir con la parte afectada cubierta, es decir; vendaje o guantes.

En las áreas de preparación y manipulación de alimentos, no se debe fumar ni comer.

Para el caso de los locales de venta de comidas preparadas, cuando se deba probar los alimentos, deberán usarse probadores de una sola vida por cada vez que se necesite degustar la comida, y se desecharan inmediatamente luego de su uso.

El uso de los guantes debe ser obligatorio, y no deben usarse para más de una función. Se deben cambiar con frecuencia.

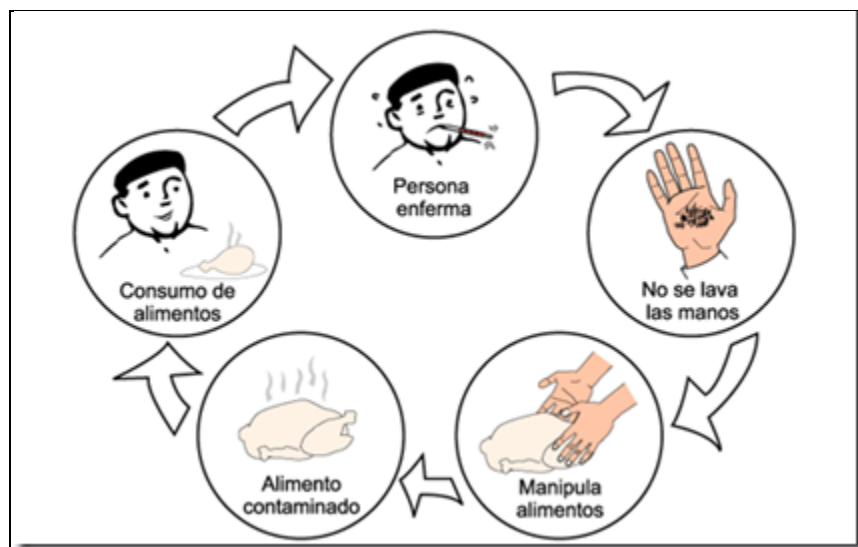
Jamás use los guantes mientras va al tocador.

El contacto de las manos con los alimentos debe ser reducido al mínimo, para eso se utilizarán pinzas, cucharas, etc.

### ✓ **Vestimenta**

Los manipuladores de alimentos, en especial del área de preparación, deben usar ropa protectora de color blanco que les cubra el cuerpo, llevar completamente cubierto el cabello y tener calzado apropiado. Toda la vestimenta debe ser lavable, mantenerla limpia y en buen estado de conservación, a menos que sea desechable. El resto del personal debe usar ropa protectora mantenida en buen estado de conservación e higiene. Los operarios de limpieza y desinfección de los establecimientos deben usar delantales y calzados impermeables.

### ✓ **Prevención de contagio de personas enfermas**



La administración es responsable del control médico periódico de los manipuladores de alimentos que trabajan en dichos establecimientos. No debe permitirse que aquellos que padecen enfermedades infecto contagiosas, diarreas, heridas infectadas o abiertas, infecciones cutáneas o llagas, continúen con la manipulación de los alimentos, hasta que se verifique el buen estado de su salud.

Si el encargado de manipular los alimentos, presenta síntomas de alguna enfermedad gastrointestinal, deberá reportar a los superiores sobre su estado y no presentarse a laborar, al menos en contacto con utensilios, equipos, paños de cocina, etc., hasta que haya pasado el riesgo de contagio a los alimentos por parte de este.

Los síntomas más comunes son:

- Diarrea
- Dolor abdominal
- Vómitos
- Fiebre

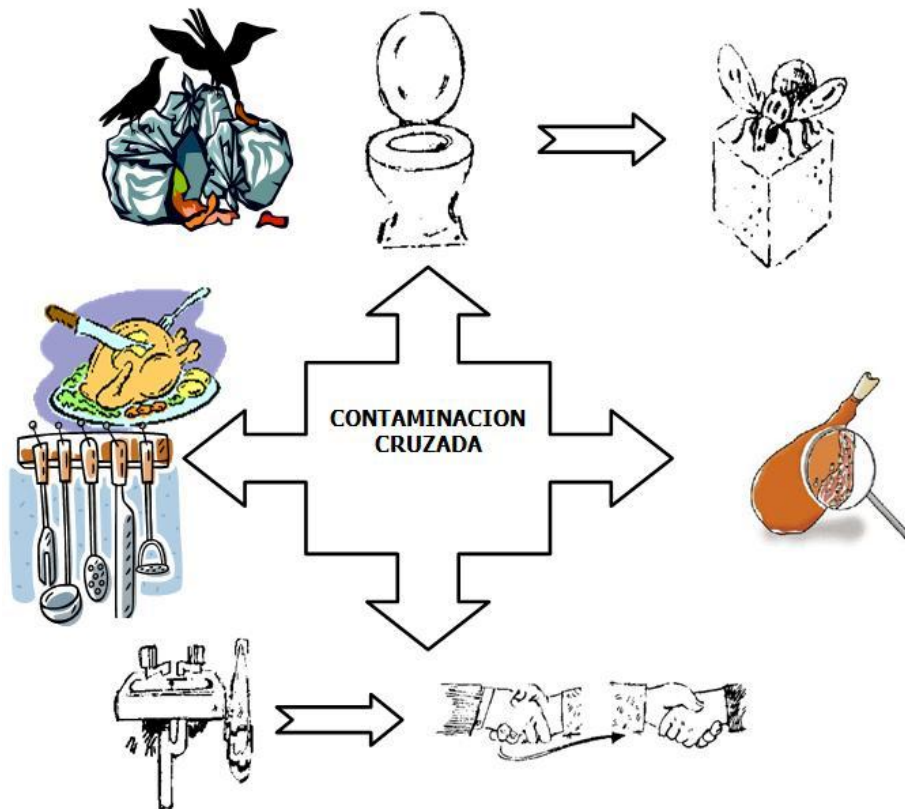
El manipulador de alimentos que presente tos persistente, estornudos con secreciones nasales, lagrimeos, etc. debe ser separado del área de alimentos, mientras se encuentre enfermo.

✓ **Contaminación cruzada.**

Se conoce como **contaminación cruzada** al proceso por el cual los alimentos entran en contacto con microorganismos patógenos, generalmente bacterias, y

son transferidos por medio de alimentos crudos, manos, equipo, utensilios a los alimentos sanos.

El siguiente esquema nos da ejemplos de factores que intervienen en la contaminación cruzada.



Para prevenir este problema se deben aplicar las siguientes medidas:

- a) Las materias primas y alimentos crudos que se almacenan en los equipos de frío estarán protegidos y se ubicarán por separado de los alimentos cocinados, precocidos y de consumo directo.
- b) El personal encargado de la manipulación de las materias primas se lavará y desinfectará las manos antes de entrar en contacto con alimentos preparados o listos para el consumo.

c) Las tablas y utensilios que se empleen para efectuar la manipulación de los alimentos deben ser diferentes para los crudos y para los cocidos.

d) Las mesas de trabajo deben lavarse y desinfectarse después de utilizarse con alimentos crudos.

✓ **Correcto lavado de manos**

El lavado de manos debe hacerse:

- Antes de iniciar la manipulación de alimentos
- Antes de utilizar utensilios y equipos de cocina.
- Antes de colocarse los guantes
- Al cambiar de manipular alimentos crudos de cocinados
- Después de tocarse partes del cuerpo
- Después de utilizar el baño
- En cualquier momento en que se crea conveniente para evitar el riesgo de contaminación.
- Se debe lavar las manos, durante 1 minuto aproximadamente, utilizando la siguiente técnica:

- ❖ Utilizar preferentemente jabón líquido, si es de barra debe ser pequeño y cambiado frecuentemente.

- ❖ Frotar enérgicamente las palmas, el dorso de las manos y entre los dedos .

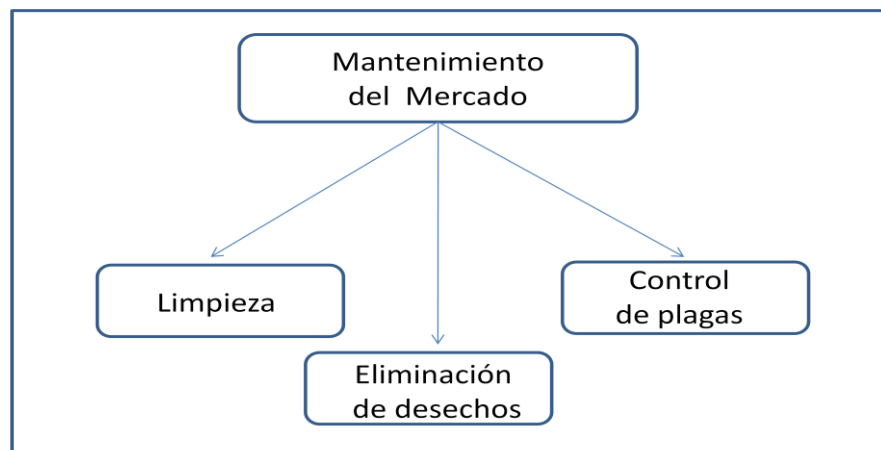
- ❖ Lavarse de 15 a 20 segundos sin olvidar el área de las muñecas y el antebrazo. Siguiendo el siguiente orden:

1. Palmas

2. Dorso
3. Entre dedos
4. Pulgar
5. Nudillos
6. Uñas y extremos de los dedos
7. Muñecas y antebrazos

- ❖ Enjuague las manos con abundante agua. Que no queden restos de jabón.
- ❖ Secarse las manos con toallas desechables.
- ❖ Con el mismo papel, cerrar la llave y abrir la puerta del baño, sobre todo si es de un lugar público.
- ❖ Tirar el papel a al tacho de basura

✓ **Higiene y mantenimiento del mercado y puestos**



El mercado debe asegurarse de la eficiencia del control en los siguientes puntos:

a) mantenimiento y limpieza adecuada de las instalaciones y equipos

b) control de plagas

c) eliminación de desechos

Estos puntos se analizarán más adelante, en la Sección 2.2.3: Plan de limpieza y desinfección del mercado.

✓ **Limpieza de equipos y utensilios**

Los equipos y utensilios que se empleen en los puestos de venta de alimentos tanto crudos o cocinados, deben ser de material de fácil limpieza y desinfección, resistente a la corrosión, que no transmitan sustancias tóxicas, olores, ni sabores a los alimentos. Deben ser capaces de resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección.

En el caso de los comedores exclusivamente, deben tomarse otras medidas como:

Las tablas de picar deben ser de material no poroso, de superficie lisa y mantenerse en buen estado de conservación e higiene.

Para el lavado y desinfección de la vajilla, cubiertos y vasos se debe tomar las siguientes precauciones:

Retirar primero los residuos de comidas.

Utilizar agua potable corriente, caliente o fría y detergente.

Enjuagarlos con agua potable corriente.

Después del enjuague se procederá a desinfectar con cualquier producto comercial aprobado por el Ministerio de Salud para dicho uso o, con un

enjuague final por inmersión en agua a un mínimo de temperatura de 80° C por tres minutos.

La vajilla debe secarse por escurrimiento al medio ambiente de la cocina, colocándola en canastillas o similares. Si se emplearan toallas, secadores o similares, éstos deben ser de uso exclusivo, mantenerse limpios, en buen estado de conservación y en número suficiente de acuerdo a la demanda del servicio.

Los equipos utilizados en la preparación como: licuadoras, picadoras, etc. deben lavarse al final de la jornada, desarmando las partes removibles.

Las superficies de parrillas, planchas, bandejas y otros que hayan estado en contacto con los alimentos, deben limpiarse, lavarse y desinfectarse por lo menos una vez al día.

Para el almacenamiento y protección de los equipos y utensilios, una vez limpios y desinfectados deben tomarse las siguientes precauciones: La vajilla, cubiertos y vasos deben guardarse en un lugar cerrado, protegido del polvo e insectos.

Guardar los vasos, copas y tazas colocándolos hacia abajo.  
Guardar los equipos y utensilios, limpios y desinfectados en un lugar aseado, seco, a no menos de 0.20 m. del piso.

Cubrir los equipos que tienen contacto con las comidas cuando no se van a utilizar inmediatamente.



No colocar los equipos o utensilios cerca de drenajes de aguas residuales o cerca de recipientes de residuos.

# APÉNDICE C

## POES

### PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)

MERCADO MUNICIPAL DE DURAN

Procedimiento de Limpieza y Sanitización

Sector : Nave 2

Código: POES/ MN2 010

Fecha de Emisión:../../...

Administración De Mercados

Preparado por: Carmen Landeta Bejarano Firma: .....

Aprobado por: Ing. Priscilla Castillo Firma: .....

#### **I. Objetivo:**

Realizar la limpieza y desinfección del Mercado mediante un procedimiento escrito y validado.

#### **II. Responsabilidades:**

*Se designa al Inspector del mercado (Nave 2, verificar el cumplimiento, por parte de los comerciantes del siguiente PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO DE SANEAMIENTO (POES).*

#### **III. Frecuencia:**

Se detalla en cada zona

#### **IV. Materiales y Equipos.**

1. Agua potable
3. Cepillos, espátulas, esponjas, escobas, trapeadores, escobillón.
4. Detergentes/Desengrasante
5. Desinfectante.

#### **V. Normas de Seguridad.**

1. Asegurarse de que los alimentos no se encuentren en el piso.
2. Cubrir adecuadamente los alimentos para que no haya forma de que se contaminen con los detergentes empleados para la limpieza del mercado.
3. Manipular el Detergente y el Desinfectante con precaución, usando delantal de plástico, guantes, evitando en todo momento el contacto directo de los productos con piel, mucosas y ojos.
4. De ser necesario usar gafas protectoras durante todas las operaciones de lavado y sanitización.
5. Mantener desconectados aparatos eléctricos (cortadoras, congeladores, etc.) durante los procedimientos de limpieza que los involucre.

## **VI. Zonas de Limpieza.**

Para efectos de la limpieza y desinfección las zonas están divididas del siguiente modo:

Zona 1 : Pared de Rejillas

Zona 2: Máquinas eléctricas (cortadoras, licuadoras, etc.)

Zona 3: Congelador

Zona 4 : Mesones

Zona 5: Paredes y pisos

Zona 6: Aceras y bordillos

Se definió este orden para evitar que luego de la limpieza de alguna zona, esta se vuelva a ensuciar.

## **VII. Procedimiento.**

Retirar manualmente, primero de las maquinarias, luego de los mesones y pisos, todos los residuos grandes, como restos de comidas, cascaras, etc.

Clasificar por tipo de desechos: orgánicos e inorgánicos, y reciclables (botellas, etc), en tachos rotulados.

**Zona 1:** Pared de rejillas.

Encargado: Municipio

Frecuencia: Quincenal.

Procedimiento:

- 1.1 Limpiar con un escobillón las telarañas existentes.
- 1.2 Con la ayuda de una manguera y agua a presión provista por una bomba realizar la limpieza.

**Zona 2:** Máquinas eléctricas (cortadoras, licuadoras, etc.)

Encargado: Propietarios de locales

Frecuencia: Diaria e inmediatamente después de su uso.

Procedimiento:

- 2.1 Vaciar totalmente la máquina.
- 2.2 Realizar la limpieza con agua, detergente, cepillos y esponja.
- 2.3 Enjuagar.

**Zona 3:** Congelador

Encargado: Propietarios de locales

Frecuencia: Semanal

Procedimiento:

- 3.1 Vaciar totalmente la máquina.
- 3.2 Descongelar
- 3.3 Realizar la limpieza con agua, detergente, y esponja.
- 3.4 Enjuagar inmediatamente.
- 3.5 La desinfección se realiza con agua clorada y una esponja.

**Zona 4: Mesones**

Encargado: Propietarios de locales

Frecuencia: Semanal

Procedimiento:

- 4.1 Desocupar totalmente el espacio.
- 4.2 Realizar la limpieza con agua, detergente, cepillo y esponja.
- 4.3 Enjuagar inmediatamente.
- 4.4 La desinfección se realiza con agua clorada y una esponja.
- 4.5 Enjuagar para eliminar restos del desinfectante.
- 4.6 El secado es preferible al ambiente

**Zona 5: Paredes y pisos.**

Encargado: Propietarios de locales

Frecuencia: Diaria

Procedimiento:

- 5.1 Desocupar totalmente el espacio.
- 5.2 Realizar la limpieza con agua, detergente y escoba.
- 5.3 Enjuagar inmediatamente.
- 5.4 La desinfección se realiza con agua clorada y un trapeador.
- 5.5 Enjuagar para eliminar restos del desinfectante.
- 5.6 El secado es preferible al ambiente.

**Zona 6: Aceras y bordillos.**

Encargado: Municipio

Frecuencia: Diario

Procedimiento:

- 6.1 Desocupar totalmente el espacio.
- 6.2 Realizar la limpieza con escobas.

# APÉNDICE D

TABLA 1. Coeficiente de transmisión calórica K para materiales usuales, en  $W/(m^2 \cdot K)$ .

Materiales aislantes	Masa Volúmica ( $kg/m^3$ )	Espesor del aislante mm									
		20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
Placas de corcho aglomerado	112 144	1,8 2,1	0,92 1,05	0,62 0,70	0,48 0,52	0,37 0,42	0,31 0,35	0,26 0,30	0,23 0,26	0,2 0,23	0,18 0,2
Placas de corcho aglomerado húmedo	192	2,45	1,22	0,82	0,61	0,49	0,41	0,35	0,31	0,27	0,2
Corcho granulado con granulación gruesa	80-112	2,45	1,22	0,82	0,61	0,49	0,41	0,35	0,31	0,27	0,2
Placas de corcho expandido	80-96	1,95	0,97	0,65	0,49	0,39	0,32	0,28	0,24	0,22	0,1
Lana de vidrio	80	1,65	0,82	0,55	0,41	0,33	0,27	0,24	0,21	0,18	0,1
Lana de vidrio con capa bituminosa	48-80	1,65	0,82	0,55	0,41	0,33	0,27	0,24	0,21	0,18	0,1
Poliestireno	24 32 64 88	1,50 1,65 1,75	0,75 0,82 0,87	0,50 0,53 0,58	0,37 0,41 0,44	0,30 0,33 0,35	0,25 0,27 0,29	0,21 0,24 0,25	0,19 0,21 0,22	0,17 0,18 0,19	0,1 0,1 0,1
Espuma de poliestireno	40	0,95	0,47	0,32	0,24	0,19	0,16	0,14	0,12	0,10	0,10
Placas de poliestireno	48	1,90	0,95	0,63	0,47	0,38	0,32	0,27	0,24	0,21	0,19
Lana de escoria	136	1,68	0,84	0,56	0,42	0,34	0,28	0,24	0,21	0,19	0,17
Lana de escoria a granel	176	1,82	0,91	0,61	0,45	0,36	0,30	0,26	0,23	0,20	0,18

Fuente: Refrigeración, Ramírez 1994

# APÉNDICE E

TABLA 3. Renovación del aire diario por las aberturas de puertas para las condiciones normales de explotación «cámaras negativas» y «cámaras por encima de 0 °C».

Volumen de la cámara (m³)	Renovación de aire diario n/d		Volumen de la cámara (m³)	Renovación de aire diario n/d		Volumen de la cámara (m³)	Renovación de aire diario n/d		Volumen de la cámara (m³)	Renovación de aire diario n/d	
	-	+		-	+		-	+		-	+
2,5	52	70	20	16,5	22	100	6,8	9	600	2,5	3,2
3,0	47	63	25	14,5	19,5	150	5,4	7	800	2,1	2,8
4,0	40	53	30	13,0	17,5	200	4,6	6	1.000	1,9	2,4
5,0	35	47	40	11,5	15,0	250	4,1	5,3	1.500	1,5	1,95
7,5	28	38	50	10,0	13,0	300	3,7	4,8	2.000	1,3	1,65
10,0	24	32	60	9,0	12,0	400	3,1	4,1	2.500	1,1	1,45
15,0	19	26	80	7,7	10,0	500	2,8	3,6	3.000	1,05	1,30

Fuente: Refrigeración, Ramírez 1994

# APÉNDICE F

TABLA 4. Calor del aire (en kJ/m<sup>3</sup>) para el aire exterior que penetra en la cámara fría.

	+ 5 °C		+ 10 °C		+ 15 °C		+ 20 °C		+ 25 °C		+ 30 °C		+ 35 °C		+ 40 °C	
	70% H.R	80% H.R	70% H.R	80% H.R	70% H.R	80% H.R	50% H.R	60% H.R	50% H.R	60% H.R	50% H.R	60% H.R	50% H.R	60% H.R	50% H.R	60% H.R
+ 15 °C	—	—	—	—	—	—	2,77	7,0	16,8	23,3	34,5	42,7	56,4	66,4	81,4	96,5
+ 10 °C	—	—	105,5	13,8	16,6	20,9	30,9	37,5	48,8	57,2	70,1	81,3	96,5	112	127	141
+ 5 °C	—	—	22,8	26,2	29,0	33,5	43,7	50,5	62,1	70,6	83,9	95,4	111	127	141	154
0 °C	9,1	10,9	20,8	23,3	34,4	37,9	40,8	45,4	55,9	62,9	74,9	83,7	97,4	109	125	141
- 5 °C	19,2	20,9	31,0	33,5	44,6	48,2	51,2	55,8	66,4	73,5	85,5	94,4	108	120	136	153
- 10 °C	28,7	30,5	40,8	43,4	54,8	58,4	61,4	66,1	77,0	84,2	96,6	106	120	132	148	165
- 15 °C	37,8	39,7	50,2	52,8	64,5	68,2	71,3	76,1	87,2	94,6	107	116	131	143	160	177
- 20 °C	46,1	48,0	58,8	61,5	73,4	77,1	80,4	85,3	96,6	104	117	127	141	154	171	189
- 25 °C	55,1	57,1	68,0	70,8	82,9	86,8	90,1	95,1	107	114	127	137	152	165	183	201
- 30 °C	64,2	66,2	77,5	80,1	92,6	96,5	99,8	105	117	125	138	148	163	177	195	215
- 35 °C	73,3	75,3	86,7	89,6	102	106	110	115	127	135	149	159	174	188	207	225
- 40 °C	83,3	85,4	97,1	100	113	117	121	126	138	147	161	171	187	201	220	231

Fuente: Refrigeración, Ramírez 1994

## APÉNDICE G

TABLA 5. Potencia calorífica aportada por las personas.

Temperatura de la cámara (°C)	Potencia liberada por persona (W)
10	210
5	240
0	270
-5	300
-10	330
-15	360
-20	390
-25	420

Fuente: Refrigeración, Ramírez 1994



## **APÉNDICE H**

### **DISEÑO DE NUEVA CISTERNA**

# APÉNDICE I

Sres.:  
**CARMEN LANDETA**  
**Atten:**  
**Telf.:**  
 Guayaquil, carmenlandeta@hotmail.com

**Proforma No.:** 001-11  
**Fecha:** 04/01/2011

**Referencia.:** Cámaras  
 Frigoríficas

**De nuestras consideraciones:**  
**Le presentamos el siguiente detalle según lo solicitado.**

Descripción.-	Unidad.	Cantidad.	Valor Unit	Total.
<b>CÁMARA FRIGORÍFICA.</b>				
Dimensiones Exteriores: 3,00 X 4,50 X 2,80mts alto. Exterior.				\$ 11.339,00
<b>Paredes y techo.-</b>				
Paneles con aislamiento de poliuretano inyectado, de 38kg./m3 de densidad, forrados con plancha metálica de acero galvanizado prepintada en blanco. Espesor de los paneles: 100mm.				
<b>Piso .-</b>				
Planchas de poliuretano inyectado sobre las cuales el cliente fundirá una losa.				
<b>Puertas.-</b>				
Puertas Abatible para Baja Temperatura 1,00 x 2,00mts. Incluyen Herrajes importados y cortinas plásticas.	Und.	1,00		
<b>Accesorios de instalación.-</b>				
Lámparas para baja temperatura con empaque de caucho.	Und.	1,00		
Aliviador de presión	Und.	1,00		
<b>Instalación.-</b>				
Materiales y mano de obra para la instalación de paneles y puertas.				
 <b>SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DE PARA MANTENIMIENTO -18°C</b>				
Compuesto por:				
Unidad condensadora marca FLEXCOLD Modelo FLEX600X6B con compresor Tipo Hermetico Copeland 220V /1 fase/60HZ o similares.	Und.	1,00		
Evaporador marca BOHN modelo FBAA4 240 deshielo electrico.	Und.	1,00		
Accesorios de instalación: Caja de control electrónica, Válvulas de expansión y solenoide, filtros de líquido y succión, termostato, protector eléctrico, presostato de baja, llaves de servicio, visor y contactor.				
Mano de obra y materiales de instalación.				

<b>Observación.- Para efecto de cálculos de carga y elección de los equipos se considero que el producto ingresa a una temperatura de +/- 5°C de diferencia.</b>	<b>Suman US.:</b>	\$ 11.339,00
	<b>Descuento.:</b>	\$ 0,00
	<b>Sub-Total US.:</b>	\$ 11.339,00
	<b>12% I.V.A.:</b>	\$ 1.360,68
	<b>TOTAL USS.:</b>	<b>\$ 12.699,68</b>

Tiempo de entrega:	Forma de Pago:	Transporte .	Validez de la oferta.:
3 a 4 Semanas	80% Anticipado 20% A la entrega de materiales. 10% Al termino de la instalacion.	No incluido	15 días.

<b>NO INCLUYE:</b>
Bases de los equipos, Obra Civil, Acometida eléctrica y de iluminación, Acometidas para drenajes, Breakers y aparatos de seccionamiento eléctrico, Estanterías o Perchas.

**PLANO 1**

**PLANO ACTUAL NAVE 2**

## BIBLIOGRAFÍA

1. Muy Ilustre Municipio de Guayaquil (2004). HIGIENE Y MANIPULACION DE ALIMENTOS. Curso Tutorial Aprendamos. Editorial FORMAR. Guayaquil-Ecuador. Pág. 64.
2. Wills R. H. H. (1984). FISIOLÓGÍA Y MANIPULACIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS POST-RECOLECCIÓN. Editorial Acribia. Zaragoza – España. Pág. 102- 103.
3. Ramírez Juan Antonio, ENCICLOPEDIA DE LA REFRIGERACIÓN: REFRIGERACIÓN. Editorial CEAC. Barcelona – España. Pág. 19-20.

### Referencias

(www1,2010)

[www.codexalimentarius.net/download/standards/.../CXP\\_047s.pdf](http://www.codexalimentarius.net/download/standards/.../CXP_047s.pdf) -Similares

(www2, 2010) PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.

[http://asp.mspas.gob.sv/regulacion/pdf/norma/Normas\\_autorizacion\\_y\\_control\\_establecimientos\\_alimentarios.pdf](http://asp.mspas.gob.sv/regulacion/pdf/norma/Normas_autorizacion_y_control_establecimientos_alimentarios.pdf)

(www3, 2010) AMONIOS CUATERNARIOS.- CARACTERÍSTICAS

[http://www.quiminet.com/ar3/ar\\_AAAssbcBuRsDF-cuaternarios-de-amonio-antisepticos-y-desinfectantes.htm](http://www.quiminet.com/ar3/ar_AAAssbcBuRsDF-cuaternarios-de-amonio-antisepticos-y-desinfectantes.htm)

(www4, 2010) BIOCIDAS Y CARACTERÍSTICAS DE UN DESINFECTANTE IDEAL

<http://www.calidadalimentaria.net/articulos5.php>

(www4, 2010) ESTUDIO POR MUERTES DEBIDO A ETAS (OMS)

<http://www.who.int/foodsafety/en/#>

(www5, 2010) PLAGAS CAUSANTES DE ETAS

[http://www.alimentariaonline.com/apadmin/img/upload/MA013\\_CONTROLPLA\\_F.pdf](http://www.alimentariaonline.com/apadmin/img/upload/MA013_CONTROLPLA_F.pdf)

(www6, 2010) NORMA SANITARIA PARA EL FUNCIONAMIENTO DE RESTAURANTES Y AFINES

<http://www.scribd.com/doc/28880108/Norma-Sanitaria-Para-El-Funcionamiento-de-Restaurantes-y-Afines>

(www7, 2010) TRAMPAS DE GRASA

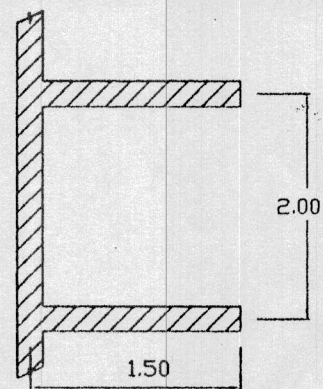
[http://www.pallomaro.com/diseño\\_cocinas\\_industriales/trampa-de-grasas-ideal-para-proteger-instalaciones-sanitarias-en-su-restaurante/](http://www.pallomaro.com/diseño_cocinas_industriales/trampa-de-grasas-ideal-para-proteger-instalaciones-sanitarias-en-su-restaurante/)

(www8, 2011)

<http://revista.consumer.es/web/es/20010501/alimentacion/>



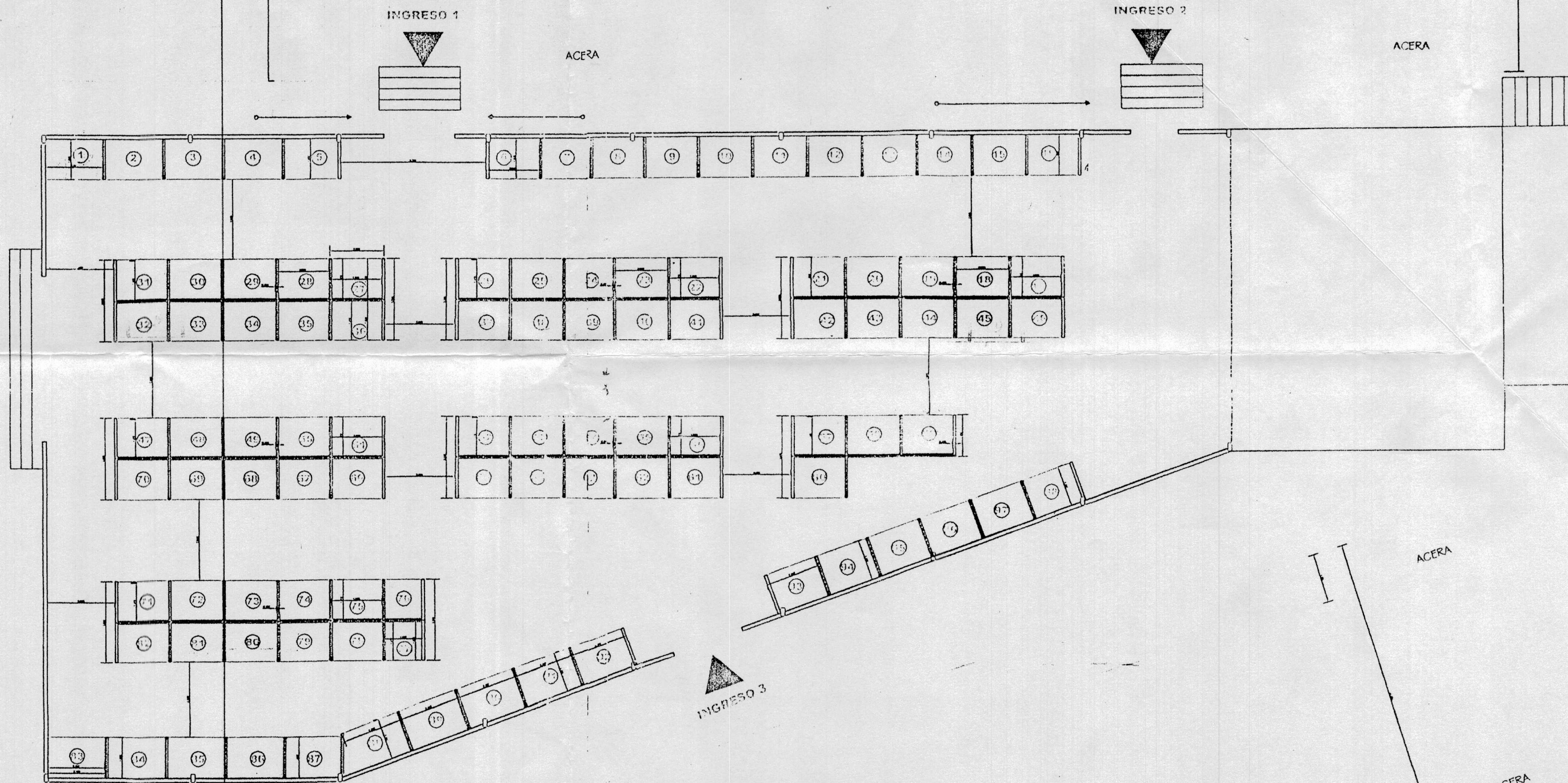
**DETALLE: PUESTO TIPO**



**CALLE BABAHOYO**

**CALLE MANABI**

**PARQUEO**



**CALLE QUITO**

*Puesto 72  
ubicado 203  
distancia 4/4*

*AVE # 2*

	<b>MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN DURÁN</b>
	ADMINISTRACIÓN 2005-2009 SRA. MARIANA MENDETA DE NARVAEZ
<b>DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS</b>	
Mercado Minorista Frente de galón #2 Detalle de Puesto # 72	
ING. NICOLÁS WILLIAMS S.	ING. NICOLÁS WILLIAMS S. ING. EROVIN A. ORDADE ARO. MYRIAM MANTILLA