

UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE
PROCESAMIENTO DE TILAPIA ENLATADA,
EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA, PARROQUIA TABABELA.**

**Trabajo de titulación presentado en conformidad a los requisitos
para obtener el título de Ingenieros Agroindustriales**

Ing. Milene Díaz Basantes MSc

**Lorena Tapia
Edwin Benavides
2008**

Quito, Julio 5, 2008

CERTIFICACION

Yo, Milene Fernanda Díaz Basantes, Directora de La Tesis:

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE PROCESAMIENTO DE TILAPIA ENLATADA, EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA, PARROQUIA TABABELA.

Certifico que ha sido desarrollada íntegramente por los señores: LORENA TAPIA Y EDWIN BENAVIDES, respetando el derecho intelectual de sus fuentes bibliográficas.



Ing. Milene Díaz MSc

ASESORA DE TESIS

CI 1711274066

AGRADECIMIENTO

A DIOS, quien ha sido la guía y la fortaleza de nuestras vidas, y por permitirnos culminar esta etapa de la vida como profesionales.

A NUESTROS PADRES, quienes nos han enseñados a ser personas de bien y no dejarnos vencer, por darnos la oportunidad de crecer profesional y espiritualmente. Gracias a ustedes por el apoyo y confianza depositado en nosotros.

A nuestra directora de tesis, Ingeniera Milene Díaz, que con su experiencia y conocimiento, nos ha ayudado con el cumplimiento del trabajo de titulación.

Al personal docente de la Universidad de las Américas, que nos ha colaborado de forma directa e indirectamente para la culminación de la tesis.

Un especial agradecimiento al Ing. Franklin Hernández y al Dr. Bladimir Acosta, por facilitarnos los equipos y maquinarias para la realización del proceso de enlatado.

DEDICATORIA

A nuestros padres, quienes nos han brindado su amor, paciencia y apoyo para culminar nuestros estudios.

A nuestros hermanos por su amistad y cariño, y por acompañarnos en todo momento.

A nuestro hijo que es y será la razón de vivir y de salir adelante.

Edwin y Lorena

RESUMEN

Siendo el Ecuador uno de los países líderes en producción de tilapia, ha nacido la idea de darle un valor agregado, prolongando la vida útil de este pescado de origen tropical, mediante un proceso de conservación de mayor eficiencia como es el enlatado.

El producto propuesto es un enlatado de tilapia en salmuera y aceite, al que se aplicó un tratamiento térmico, logrando un producto estéril en un recipiente herméticamente cerrado; la esterilización se efectuó a una temperatura de 115°C por un período de tiempo de 30 minutos.

Se propone la implementación del proyecto en la parroquia de Tababela de la provincia de Pichincha, en un área de 300m², que incluye una infraestructura de 214.32 m², en la que se prevee readecuaciones que respeten las normativas de buenas prácticas de manufactura y de seguridad industrial, además permitirá la implementación del sistema HACCP propuesto en el proyecto.

El presente estudio consta de los procesos de diseño del producto, evaluación sensorial de las opciones propuestas y un estudio insipiente de la cinética de esterilización para asegurar un proceso eficiente. El proceso tiene las siguientes etapas: recepción de materia prima, preparación, llenado de lomos, llenado de líquido de gobierno, evacuado, esterilizado y enfriado, etiquetado y almacenamiento, etapas convenientemente diseñadas y distribuidas como se propone en el diseño de planta.

Para definir la capacidad del proyecto se realizó un análisis de mercado básico, que la demanda de la población meta es 741.472 unidades de tilapia enlata por mes cubriendo así el 2.70%.

Para la implementación del proyecto se requiere de 103.021,13 USD y sus índices de factibilidad son: VAN= \$309.907,17, TIR= 90,6% y C/B= \$1.16 por lo cual se recomienda la ejecución del mismo.

INDICE

1. CAPITULO I

1.1	Introducción.....	1
1.2	Planteamiento del problema.....	2
1.3	Hipótesis.....	2
1.4	Objetivos.....	3
1.4.1	Objetivo general.....	3
1.4.2	Objetivos Específicos.....	3
1.5	Justificación.....	3

2. CAPITULO II

2.1	Materia prima.....	5
2.1.1	La tilapia.....	5
2.1.1.1	Generalidades.....	6
2.1.1.2	Características nutricionales.....	6
2.1.1.3	Bioquímica y microbiología del producto.....	7
2.1.2	El aceite.....	8
2.1.3	La sal.....	9
2.2	Enlatado.....	9
2.2.1	Generalidades.....	9
2.2.2	Materiales para enlatar.....	10
2.2.3	Maquinaria.....	11
2.2.4	Alteraciones.....	12
2.2.4.1	Causas químicas.....	12
2.2.4.2	Causas biológicas.....	13
2.3	Proceso térmico.....	14
2.3.1	Esterilización.....	14
2.3.1.1	Fundamentos sobre la destrucción bacteriana.....	15
2.3.1.2	Fundamentos de tratamiento térmico.....	16
2.3.1.2.1	Factores que influyen la termorresistencia bacteriana.....	17
2.3.1.3	Cinética de esterilización D, Z, F.....	18

3. CAPITULO III

3.1	Diseño del producto.....	21
3.1.1	Desarrollo del producto (prueba piloto).....	21
3.2	Descripción del producto.....	23
3.2.1	Análisis del alimento en períodos prolongados de tiempo... ..	24
3.3	Capacidad de producción.....	25
3.4	Diagrama de bloque.....	27
3.4.1	Descripción de procesos.....	27
3.5	Diagrama de flujo del proceso.....	33
3.6	Determinación de la cinética de esterilización D, Z, F.....	34

4. CAPITULO IV

4.1	Diseño de planta.....	36
4.1.1	Determinación y dimensionamiento de máquinas y equipos.....	36
4.1.2	Dimensionamiento de áreas auxiliares y administrativas.....	38
4.2	Flujo de producto.....	39
4.3	Flujo de personal.....	39
4.4	Layout.....	40
4.5	Manuales de procedimiento.....	41
4.5.1	Buenas practicas de manufactura.....	41
4.5.2	Análisis de peligros y puntos críticos de control.....	48

5. CAPITULO V

5.1	Seguridad industrial.....	52
5.1.1	Seguridad del obrero.....	52
5.1.2	Riesgos de trabajo.....	53
5.1.2.1	Riesgos físicos.....	53
5.1.2.2	Riesgos químicos.....	55
5.1.2.3	Riesgos biológicos.....	56
5.1.2.4	Riesgos ergonómicos.....	57
5.1.3	Medio ambiente laboral	58
5.1.4	Señales visuales de seguridad.....	59

6. CAPITULO VI

6.1	Análisis de la investigación de mercado.....	65
6.2	Diseño del cuestionario.....	66
6.3	Resultado de la encuesta realiza.....	66
6.4	Demanda.....	74
6.5	Oferta.....	74
6.6	Precio.....	75

7. CAPITULO VII

7.1	Análisis financiero.....	76
7.2	Inversión requerida para la implementación.....	76
7.2.1	Activos fijos.....	76
7.2.2	Activos corrientes.....	77
7.2.3	Capital de trabajo.....	77
7.2.4	Costos de constitución.....	78
7.3	Valoración del proyecto.....	78
7.3.1	Flujo de caja.....	78
7.3.2	Valor actual neto (VAN).....	79
7.3.3	Tasa interna de rentabilidad (TIR).....	80
7.3.4	Costo beneficio.....	80

8.	CAPITULO VIII	
	Conclusiones.....	82
9.	CAPITULO IX	
	Recomendaciones.....	84
10.	CAPITULO X	
	Bibliografía.....	85

INDICE DE TABLAS

CAPITULO 2

Tabla 2.1: Valor nutricional de la Tilapia.....	7
Tabla 2.2: Especificaciones técnicas del aceite.....	8
Tabla 2.3: Especificaciones técnicas de la sal.....	9
Tabla 2.4: Acidez de los alimentos.....	18

CAPITULO 3

Tabla 3.1: Resultados de la valoración organoléptica del producto.....	22
Tabla 3.2: Parámetros de control para cinética de vida útil.....	24
Tabla 3.3: Producción / Kilogramos.....	25
Tabla 3.4: Componentes del producto.....	25
Tabla 3.5: Planificación de requerimientos de materia prima expresada en kilogramo.....	26
Tabla 3.6: Número de unidades a producirse.....	26
Tabla 3.7: Tabla nutricional del producto.....	32
Tabla 3.8: Resultados de análisis microbiológicos.....	34
Tabla 3.9: Valores de D.....	34

CAPITULO 4

Tabla 4.1: Dimensiones de máquinas y equipos.....	38
Tabla 4.2: Dimensiones de áreas auxiliares y administrativas.....	38

CAPITULO 6

Tabla 6.1: Población de las parroquias en el Valle de los Chillos.....	65
Tabla 6.2: Población de las parroquias del Valle de Tumbaco.....	65
Tabla 6.3: Demanda en unidades.....	74
Tabla 6.4: Oferta vs Demanda.....	74

CAPITULO 7

Tabla 7.1: Total de activos fijos.....	76
Tabla 7.2: Costos Variables unitarios.....	77
Tabla 7.3: Capital de trabajo.....	78
Tabla 7.4: Costos de constitución.....	78
Tabla 7.5: Flujo de caja por 5 años.....	79
Tabla 7.6: Valor actual neto.....	80
Tabla 7.7: Tasa interna de rentabilidad.....	80
Tabla 7.8: Relación costo beneficio.....	80
Tabla 7.9: Payback.....	81

INDICE DE GRAFICOS

CAPITULO 2

Gráfico 2.1: Temperaturas de deterioro de los alimentos.....16

CAPITULO 3

Gráfico 3.1: Aceptabilidad o rechazo del producto de la prueba piloto..... 22

Gráfico 3.2: Etiqueta del producto.....31

CAPITULO 4

Grafico 4.1: Flujo de producto.....39

Grafico 4.2: Flujo de personal.....39

CAPITULO 1

1.1 INTRODUCCION

El Ecuador es líder en la exportación de tilapia en fresco, esta actividad ha incrementado volúmenes de producción y ha permitido que su consumo permanezca en constante crecimiento.

Conociendo esta realidad, se busca alternativas tecnológicas para incrementar su vida útil, siendo de interés proponer un óptimo proceso para la elaboración y conservación del mismo.

La tecnología de alimentos plantea el tratamiento térmico, como un proceso que implica la aplicación de calor en productos envasados en recipientes herméticamente cerrados durante tiempo y temperaturas específicas para cada tipo de alimentos, en este caso la tilapia, será el producto a investigar para determinar los parámetros adecuados para su procesamiento sin alterar sus propiedades físicas, químicas y organolépticas.

Es de conocimiento que el proceso de enlatado debe cumplir parámetros estrictos para asegurar la salud del consumidor; la presente investigación, para garantizar la inocuidad del producto, considerará la carga microbiana inicial del producto en fresco, la inactivación de microorganismos, el medio de cobertura, y el envase, como parámetros de estudio.

El diseño de la planta de procesamiento será estructurada en áreas como: recepción de materia prima, preparación (limpieza, eviscerado, descabezado, etc), llenado de filetes y líquido de cobertura; áreas de evacuado, sellado y esterilizado; área de etiquetado y almacenaje; finalmente área de cámaras frigoríficas, cuarto de máquinas, áreas auxiliares y administrativas.

Cada una de las áreas estará diseñada y con los procedimientos para el cumplimiento de parámetros y normas de calidad que garantizan la inocuidad al momento de su comercialización.

Se implantará un sistema de calidad que garantice la inocuidad del producto como son las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Análisis de Puntos Críticos de Control (HACCP).

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El país, presenta en los últimos años un cambio evidente en varias situaciones políticas, sociales y económicas; la apertura de nuevos mercados obliga a las industrias a volverse más competitivas y eficientes para mantenerse en el mercado en casi todas las ramas de la producción, compitiendo con países que ofrecen productos innovadores y de mejor calidad

Ya que el Ecuador es el primer exportador de tilapia en fresco, se plantea como propósito de este proyecto el diseño de un nuevo producto: tilapia enlatada, convirtiendo a ésta en una alternativa para mejorar la comercialización de la tilapia, dar un valor agregado a este pescado de origen tropical y prolongar la vida útil garantizando su inocuidad.

El sector propuesto para considerar el estudio de factibilidad del proyecto es la parroquia Tababela, del Cantón Quito, Provincia de Pichincha.

1.3 HIPOTESIS

- Es posible implementar una planta procesadora de tilapia en la parroquia Tababela, para proveer de un valor agregado mediante el enlatado, para prolongar su vida útil y mejorar su comercialización, sin modificar drásticamente sus propiedades organolépticas.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

- Estudiar la prefactibilidad de un proyecto de procesamiento de tilapia enlatada, en la Provincia de Pichincha, parroquia Tababela.

1.4.2 Objetivos específicos

- Diseñar un producto para dar valor agregado a la tilapia mediante un proceso de enlatado para la apertura de mercados.
- Analizar el alimento en períodos prolongados de tiempo.
- Realizar la cinética de esterilización para determinar parámetros de tratamiento térmico para el producto.
- Realizar el diseño de planta para el producto propuesto.
- Determinar equipos y maquinarias necesarias para el procesamiento de tilapia enlatada.
- Proponer parámetros y normas de calidad necesaria para lograr un producto competitivo y de excelente calidad.
- Plantear los parámetros de seguridad industrial requeridos para el proceso.
- Realizar el análisis de demanda del producto para determinar capacidad de producción.
- Determinar la viabilidad del proyecto.

1.5 JUSTIFICACION

En el Ecuador la producción de tilapia se ha ido incrementando cada día más, debido a su demanda en mercados extranjeros, llegando a ser en los últimos 3 años el primer proveedor a Estados Unidos con el 47.1% de tilapia en fresco. Según la Cámara Nacional de Acuicultura CNA, existen 10.000

hectáreas sembradas, de las cuales el 96% se destinan a la exportación a Estados Unidos.

El país tiene una fuerte competencia con Honduras, Costa Rica, Brasil y Colombia, ya que estos se encuentran geográficamente más cerca de los Estados Unidos, pero Ecuador ha conquistado el paladar del consumidor en el mercado extranjero gracias a su variedad, siendo esta una gran oportunidad de apertura de fronteras y un incentivo a las empresas para innovar y dar un valor agregado a los productos.

La necesidad del hombre de mantener en buenas condiciones los alimentos, ha llevado a desarrollar diversas técnicas de conservación, que le permiten hacer uso de ellos, en el momento que lo necesiten, sin ver alteradas sus características nutritivas y organolépticas luego de un largo período.

Es reconocido que el pescado es un alimento que puede alterarse fácilmente por la acción de enzimas, bacterias y otros microorganismos, para contrarrestar tal situación, se utilizan tratamientos térmicos que permiten la inactivación de unos y la destrucción de otros, logrando que el alimento se pueda conservar de forma prolongada. Estos procesos deben ser realizados con temperaturas y tiempos adecuados, y en recipientes herméticamente cerrados.

El enlatado de pescado es un proceso, que ofrece los requerimientos de inocuidad al producto por períodos prolongados de tiempo, logrando así una base para posesionarse de forma importante en el mercado. Puesto que el enlatado está bajo parámetros estrictos para la salud pública, se debe realizar exhaustivas investigaciones para garantizar la inocuidad del producto, es así que para la ejecución del proyecto se debe analizar la carga microbiana del producto, la cinética de inactivación microbiana por medio del calor, implementación de normas y controles en el proceso, etc. De ahí la importancia de la realización de este proyecto que aportará con parámetros técnicos y científicos para el eficaz procesamiento de tilapia enlatada.

CAPITULO 2

2.1 MATERIA PRIMA

2.1.1 La tilapia

De los cultivos acuícolas de agua dulce, la tilapia es la variedad más representativa. Pertenece a la familia *Cichlidae*, la cual abarca más de 100 especies distribuidas ampliamente en zonas tropicales de África, América y Asia.

La tilapia roja, es la variedad más conocida en el mercado, considerada como "la gallina del agua" debido a que su carne es de textura firme, coloración blanca, tiene un sabor fresco, agradable y pocas espinas intramusculares. Nutricionalmente, se considera que su nivel de proteína es más elevado que el presentado por las carnes rojas. Además es una especie óptima para el cultivo en agua dulce o salada, pues tiene una alta resistencia a enfermedades y una gran capacidad para adaptarse a condiciones adversas del medio. Ver ANEXO1 fotografía (A).

Ecuador, país acuícola por tradición y líder mundial en la producción de camarón blanco, se vió afectado en 1992 por el Síndrome de Taura, el cual rápidamente se expandió en la industria camaronera, por lo que miles de hectáreas en piscinas quedaron abandonadas, esto facilitó la introducción del cultivo de la tilapia roja como una alternativa en estas áreas, complementándose luego con el poli cultivo tilapia y Camarón a partir de 1995.¹

Ecuador está considerado como uno de los principales productores y exportadores de tilapia. Existen ciertas condiciones ambientales adecuadas para su buen crecimiento es por eso que se ha considerado a las provincias del Guayas (zona de Taura, Samborondón, Chongón, Daule, El Triunfo) y El Oro como las más apropiadas para su cultivo. A medida que ha pasado el tiempo y

¹ www.ecuadorexporta.org/productos_down/perfil_producto_tilapia568.pdf

con la realización de estudios, esta producción se ha extendido hacia las provincias de Manabí, Esmeraldas y el Oriente ecuatoriano; en la actualidad se puede ver cultivos hasta en las provincias de Pichincha e Imbabura.

2.1.1.1 Generalidades

La tilapia roja (*Oreochromis Niloticus*) es un pez nativo de los principales sistemas fluviales del norte y centro de África y que se ha ido introduciendo a todas las regiones tropicales del mundo. Representado por cerca de cien especies, la mayor parte de origen africano y algunos de Asia menor, es muy resistente a enfermedades, es de fácil reproducción y la alimentación es variada.

La mayoría de especies de tilapia crecen en agua salobre o dulce y algunas se adaptan al agua del mar, son peces de agua léntica o de poca corriente y toleran aguas con bajas concentraciones de oxígeno disuelto.

Se conoce que en los años 50, se introdujo la tilapia a Puerto Rico, El Salvador, Colombia, Venezuela, Ecuador, Guatemala y Honduras. Actualmente está siendo cultivada prácticamente en todos los países de América Latina.

2.1.1.2 Características nutricionales

El consumo de pescado se recomienda al menos tres veces por semana, debido a que es sumamente beneficioso para la salud, ya que su grasa es del tipo más insaturada que existe: ácidos grasos omega-3 y omega-6, los cuales están presentes en la tilapia, confiriéndole virtudes especiales cuando es metabolizada por el organismo, y contribuyendo a la prevención de problemas cardiovasculares y trombosis. El consumo de pescado favorece niveles más bajos de colesterol malo (LDL) en la sangre, reduciendo su acumulación en las arterias, por ende, reduce riesgos de arteriosclerosis y aumenta ligeramente el buen colesterol (HDL), mejorando significativamente la circulación sanguínea. Nutricionalmente, el pescado tiene también otras características, que lo hacen un alimento de primera categoría, como son: su fácil digestibilidad, su valor

proteico, su gran contenido de minerales como hierro, sodio, y calcio, además de vitaminas.²

Tabla 2.1: Valor nutricional de la tilapia

Nutriente	Valor en 100gr de tilapia
Agua	78,08 g
Energía	96 calorías
Proteína	20,08 g
Grasa Total	1 g
Grasa Saturada	0,5 g
Omega	3,90 g
Colesterol	50 mg
Fibra	0
MINERALES	
Sodio	52 mg
Fósforo	170 mg
Potasio	302 mg
Hierro	0.56mg
Magnesio	27 mg
Zinc	0.33 mg
Calcio	10 mg
Vitaminas	
Vitamina E	0.40 mg
Tiamina	0,041 mg
Riboflavina	0,063 mg
Niacina	3.903 mg
Acido Pantoténico	0,487 mg
Vitamina B-6	0,162 mg
Vitamina K	1,4 mg

Fuente: USDA National Nutrient Database for Standard Reference (2005)³

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

2.1.1.3 Bioquímica y microbiología del producto

Los cambios bioquímicos y microbianos que tienen lugar en los tejidos de los peces después de la captura dependen muy significativamente de los factores que afectan a la concentración de sustratos y metabolitos en los

² <http://www.tilapia.co.cr/consumo.htm>

³ <http://ag.arizona.edu/azaqua/ista/nutrition.htm>

tejidos de los peces vivos, actividad de las enzimas endógenas, contaminación microbiana y condiciones de la captura.

El pescado dentro de todos los alimentos carnosos, es el más sensible a la autólisis, a la oxidación, a la hidrólisis de las grasas, y a la descomposición por microorganismos. Después de la captura, se debe eviscerar inmediatamente, para detener la actividad de las enzimas del intestino y para que la prevención sea eficaz debe ingresar a la cadena de frío.

La flora microbiana del pez vivo depende de la carga microbiana de las aguas donde vive. Los sistemas de pesca pueden influir en el número de microorganismos existentes en la piel del pescado, por ejemplo, en el arrastre de las redes en el momento de la pesca, hacen que los sedimentos del fondo del estanque se remuevan exponiendo al pescado a elevados recuentos de bacterias. En el intestino de los pescados de agua dulce y agua salina se encuentran bacterias de los géneros *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Vibrio*, *Bacillus*, *Clostridium* y *Escherichia*.⁴

2.1.2 El aceite

El líquido de gobierno está formado por aceite vegetal, rico en ácidos grasos mono o poliinsaturados, una cualidad muy importante para la transformación de la grasa en el organismo humano. En la actualidad el fabricante de productos alimenticios en que aparezca el aceite vegetal está obligado en advertir en el etiquetado el tipo de procedencia del lípido.

Tabla 2.2: Especificaciones técnicas del aceite

Parámetro	Composición
Acidez como Ac. Oleico	0.05-0.10% AGL
Humedad	0.02%
Impurezas	0.02%
Peróxido	1.0 – 4.0 MeO ₂ /Kg
Yodo	59 – 61 cg/g

Fuente: EPACEM

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

⁴ Frazier C, Westhoff C; Microbiología de los Alimentos; Ed. Acribia 1993, 4^{ta} Edición.

2.1.3 La sal

La sal o cloruro de sodio, es un elemento inorgánico, que tiene un período de vida útil prolongado, utilizado de forma general en la industria de alimentos con el objetivo de conservar productos, disminuir la actividad de agua y aportar sabor.

Tabla 2.3: Especificaciones técnicas de la sal

Parámetros	Composición
Cloruro de sodio	99.5% en peso base seca Min
Sulfatos	3500 ppm Max
Magnesio	1000 ppm Max
Calcio	1000 ppm Max
Humedad	0.1 de peso de H ₂ O Max
Otros insolubles en agua	300 ppm Max

Fuente: Ecuasal

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

2.2 ENLATADO

Es uno de los procesos más comunes de conservación, permite mantener los alimentos en óptimas condiciones por períodos prolongados de tiempo.

Las latas metálicas han dominado sectores enteros del mercado de alimentos y bebidas durante años debido a su bajo coste, su durabilidad y la protección física que proporcionan a su contenido.

2.2.1 Generalidades

El enlatado o apertización es el proceso de conservación de los alimentos en recipientes cerrados, investigado por el francés, Nicolas Appert, quien realizó estudios entre los años 1795 y 1810, donde se usa generalmente un tratamiento térmico como factor primordial para prevenir las alteraciones. El recipiente más utilizado para este proceso es la lata o envase de hojalata, aunque en la actualidad se usan otros para dicho propósito.

El formato básico de la lata no ha cambiado en 50 años, todas las latas de 3 piezas tienen los lados unidos con cierres en lugar de soldados, siendo algunas de 2 piezas: el cuerpo de una sola pieza y la tapa, ya sea por estirado y paredes planchadas o estirado y reestirado, cuya tapa normalmente llevara una anilla de apertura fácil.

2.2.2 Materiales para enlatar

Las latas son una gran alternativa de conservación por su bajo costo, protección física y durabilidad. Deben tener fuerza necesaria para resistir procesos de llenado, sellado, autoclavado y distribución en el canal de venta. Los materiales a emplearse pueden ser: acero, aluminio, aleaciones en variedad de formas.

Acero.- Generalmente en forma de hojalata, es el metal más utilizado para la elaboración de latas para la conservación de alimentos sometidos a altos tratamientos de calor. El grado de estaño depende del grosor, tamaño y el producto a enlatar.

Acero libre de estaño.- Utilizado para un limitado rango de productos, denominado chapa negra, es de acero suave sin revestimiento, este se oxida rápidamente y posee una baja resistencia química.

Este material tiene un uso más amplio, como las latas moldeadas y remodeladas, las tapas no son de fácil apertura como las latas alimentarias.

Aluminio.- Empleadas en menor medida que el acero en la manufactura de latas alimentarias, sus aplicaciones comerciales son latas moldeadas poco profundas, se usa ampliamente para la elaboración de bandejas.

Revestimientos.- Las latas para uso alimentario poseen un revestimiento de protección interno que ayudan a proteger al metal de su contenido, evita la contaminación del producto por los iones metálicos procedentes del envase,

facilita la manufactura, protege al alimento contra la abrasión y corrosión externa, entre otras.

Los revestimientos interiores de protección pueden ser lacas y esmaltes sanitarios, se aplican generalmente de forma líquida, son una mezcla de resinas, con solventes, plastificantes y catalizadores que aceleran el secado, y otros aditivos como las ceras que mejoran el flujo y lubrican la superficie. Se los puede aplicar antes o después de la fabricación de la lata, se aplica con rodillos de revestimiento o por pulverización.⁵

Ver ANEXO 1 fotografía (B).

2.2.3 Maquinaria

Básicamente para realizar un proceso de enlatado, es necesario utilizar las siguientes maquinarias:

Caldero.- Esta máquina es la principal y el corazón de toda industria conservera o de enlatados, ya que sirve para generar el vapor, que será utilizado para poner en marcha otras máquinas como el exhausting y el autoclave.

Túnel de evacuación o exhausting.- Sirve para eliminar el oxígeno y otros gases, que pueden estar presentes o añadirse en el momento del llenado de los lomos o del líquido de cobertura. Las latas al pasar por el túnel se someten a la acción directa del vapor, que se encontrará a 90°C aproximadamente.

Selladora de latas.- El objetivo de esta máquina es cerrar herméticamente el bote cilíndrico de metal, para impedir la descomposición, corrosión y procura una larga vida a la conserva.

Autoclave.- Con la finalidad de obtener un producto comercialmente estéril, se utiliza el autoclave, este equipo alberga en su interior las latas para exponerlas

⁵ Footitt. R. J, Lewis. A. S; Enlatado de pescado y carne; Ed. Acribia 1999

a presiones altas y temperaturas elevadas entre 115 y 145 °C, y así llegar a una esterilización comercial del producto.

Etiquetadora.- Esta sirve para poner la distinción e identificación de un producto a otro, en esta hoja van marcados datos como: procedencia, presentación, ingredientes, fecha de elaboración, número de lote, producción, entre otros datos que sirven para instruir al consumidor.

2.2.4 Alteraciones

El pescado ya enlatado puede sufrir dos tipos de alteraciones: de origen químico o de origen biológico. Las transformaciones químicas en el propio alimento, son consecuencia de la interacción entre los propios componentes del pescado, los de la salsa añadida y los del contenedor. La contaminación bacteriana tiene su origen en un insuficiente tratamiento térmico o en un cerrado defectuoso.

La alteración se reconoce generalmente por cambios de olor, color, textura y sabor e incluso por una descomposición aparente.

2.2.4.1 Causas químicas

Las más importantes reacciones químicas que conducen al deterioro de los alimentos procedentes del mar son: pardeamiento no enzimático y el enranciamiento de las grasas.

- **Pardeamiento no enzimático**

El pardeamiento no enzimático o reacción de Maillard, es la reacción entre los azúcares reductores y las proteínas, esta reacción produce una serie de pigmentos de color pardo-oscuro, modificaciones tanto en olor como en el sabor y disminución del valor nutritivo.

- **Enranciamiento de los lípidos**

Las grasas y los aceites son susceptibles a diferentes reacciones de deterioro que reducen el valor nutritivo del alimento y además forman

compuestos volátiles que producen olores y sabores desagradables, ésta reacción se conoce como enranciamiento y se debe a la reacción específica con el oxígeno atmosférico.

2.2.4.2 Causas biológicas

Son las más importantes en el deterioro de los alimentos y las que conllevan graves consecuencias.

El proceso de deterioro de naturaleza microbiana es un fenómeno variable, tanto por las condiciones del alimento como el número de especies microbianas presentes, que a su vez está condicionado por la composición química del sustrato y de las condiciones de conservación, sobre todo la temperatura y la presencia o ausencia de oxígeno.

No todos los microorganismos que contaminan los alimentos tienen la misma importancia sanitaria. Unos se conocen como microorganismos alterantes porque son los responsables del deterioro y cambios en los caracteres sensoriales de los alimentos, y el resto corresponde a microorganismos patógenos o causantes de infecciones e intoxicaciones alimentarias.

Existen miles de géneros y especies de microorganismos, varios centenares de ellos están relacionados de una u otra manera con los productos alimentarios. Los microorganismos de importancia alimentaria son aquellos que están presentes en forma natural en el alimento, o bien han sido aportados por contaminación, pero, independientemente de su origen, todos han encontrado en el producto condiciones favorables para su desarrollo.⁶

Generalmente, los microorganismos se presentan en particulares tipos de alimentos. Sobreviven al tratamiento del enlatado o contaminan el alimento a través de fugas del envase.

Cuando la contaminación es anterior al tratamiento, es posible predecir el microorganismo responsable si se conocen bien la naturaleza del alimento y las condiciones a las que se ha sometido dicho alimento. Sin embargo, los

⁶ Casp A, Abril J; Procesos de conservación de alimentos; Ed. Mundi Prensa 2003; 2^{da} Edición Corregida. Pag 41- 48

microorganismos que se introducen por fugas pueden ser muy variados al igual que la composición de los medios de enfriamiento.

Los principales tipos de microorganismos que participan del deterioro de los alimentos son: bacterias, mohos y levaduras.

2.3 PROCESO TÉRMICO

El principal propósito del proceso térmico en la elaboración de alimentos es inactivar, disminuir y eliminar microorganismos y/o enzimas. Además tiene como propósito la cocción y cambio de propiedades organolépticas. Es importante proteger al alimento contra la recontaminación por medio de envases y recipientes sellados herméticamente para así evitar la presencia de microorganismo que pueden afectar la salud del consumidor. Los principales procesos térmicos son:

- ⇒ Esterilización
- ⇒ Pasteurización

2.3.1 Esterilización

Proceso térmico con el cual se reduce o se elimina totalmente la flora microbiana presente en los alimentos, y produce una autoestabilidad de los productos envasados herméticamente. La esterilización comercial en envases herméticamente cerrados se llama enlatado o appertización.

La esterilización por el calor tiene por objeto reducir las probabilidades de supervivencia de bacterias o esporas así como gérmenes que se pueden desarrollar y provocar alteraciones o descomposición del alimento en un producto envasado y así causar trastornos en la salud pública.

“ Los productos autoestables y microbiológicamente sanos pueden contener un bajo número de esporas viables pero en estado de latencia, estos productos se denominan comercialmente estériles”.⁷

⁷ Doyle M, Beuchat L, Montville T; Microbiología de los alimentos; Ed. Acribia 2001; Edición en lengua española

Los objetivos del proceso de esterilización comercial son tres:

- 1) Cocinar el alimento para hacerlo apto para el consumo por el cliente con solo una mínima preparación adicional.
- 2) Inactivar las enzimas naturalmente presentes en el alimento que podrían producir su deterioro durante el almacenamiento.
- 3) Destruir los microorganismos presentes en el alimento para conseguir su esterilidad comercial.
Ello implica la destrucción de todos los microorganismos patógenos (es decir, productores de toxiinfecciones alimentarias), y además a todos los microorganismos alterantes capaces de crecer durante las condiciones de almacenamiento

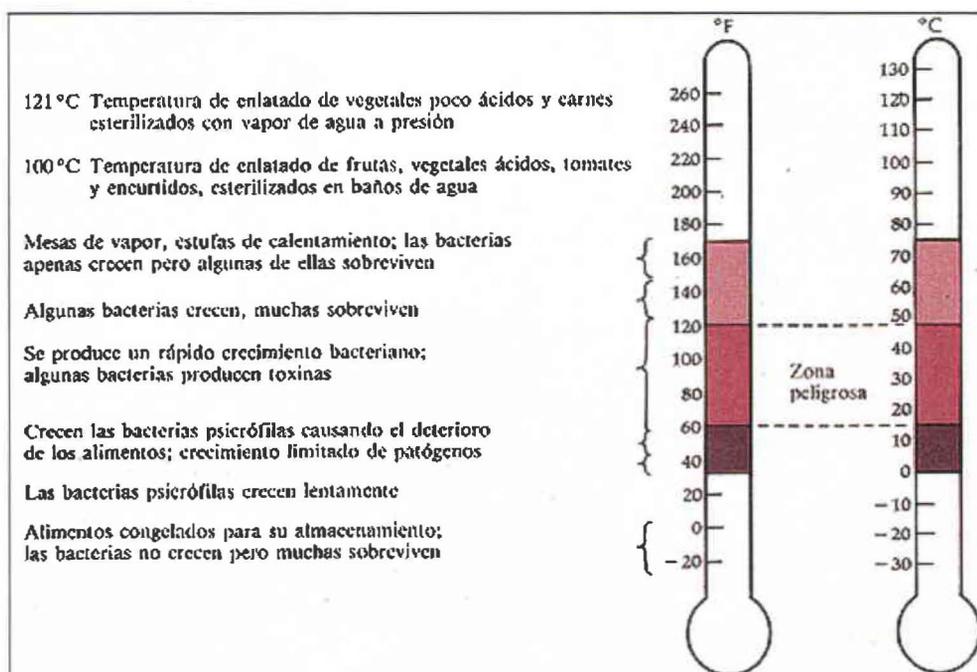
Se sabe que las esporas de algunos organismos termófilos son especialmente resistentes al calor y que esterilizar el alimento hasta el extremo de destruirlos completamente conduciría a la pérdida de la calidad del producto por exceso de procesado.

Como los termófilos solo crecen a temperaturas que rodean los 55°C, no es necesaria la destrucción completa de estos microorganismos en latas alimentarias que se almacenan en climas templados.⁸

2.3.1.1 Fundamentos sobre la destrucción bacteriana

La inactivación de las bacterias por medio del calor es una operación fundamental en la industria alimenticia. Los conceptos concernientes en ésta, no solo son aplicables en el enlatado, sino también en cualquier proceso de calentamiento con los cuales se desea obtener la inactivación microbiológica.

⁸ Footitt. R. J, Lewis. A. S; Enlatado de pescado y carne; Ed. Acribia 1999. Pag 194

Gráfico 2.1: Temperaturas de deterioro de los alimentos

Fuente: Microbiología aplicada y biotecnología

2.3.1.2 Fundamentos de tratamiento térmico

Bajo el título de tratamiento térmico se suele englobar todos los procedimientos que tienen entre sus fines la destrucción de los microorganismos por el calor.

La aplicación de temperatura ocupa el primer lugar en la lista de los métodos de conservación y producción de alimentos sanos y sabrosos.

Aunque el principal objetivo es la destrucción de microorganismos patógenos, hay que tomar en cuenta que ocurren otros procesos que son deseables como el ablandamiento de los tejidos, mejora de la digestividad, y otros que se deben controlar para que no produzcan efectos excesivos y no deseables, que en algunos casos son inevitables como la destrucción de nutrientes, pérdida de cualidades organolépticas, etc.⁹

Es necesario, además, para la conservación de las cualidades organolépticas y nutritivas, ajustar científicamente la intensidad del tratamiento térmico, porque

⁹ Casp A, Abril J; Procesos de conservación de alimentos; Ed. Mundi Prensa 2003; 2^{da} Edición Corregida. Pag 127

un proceso perfectamente adecuado desde el punto de vista culinario, puede no ser suficiente para la eliminación de los organismos productores de las alteraciones alimenticias.

2.3.1.2.1 Factores que influyen la termo resistencia bacteriana

Las células y esporas tienen diferente resistencia a temperaturas elevadas debido a varios factores que pueden ser controlados o no.

Concentración inicial de esporas._ Mientras más células o esporas bacterianas se encuentren en la solución más grande será la resistencia al calor. Por lo tanto mayor será su tratamiento para su total destrucción.

Relación temperatura y tiempo._ La temperatura es un factor determinante e importante ya que si aumentamos la temperatura menor será el tiempo para la destrucción de células o esporas. Sin embargo una exposición a altas temperaturas sensibiliza el valor nutricional de los alimentos.

Antecedentes de células vegetativas o esporas._ Las condiciones en que las células vegetativas o esporas se han desarrollado influyen en la termorresistencia. Y mientras mejor es su medio de cultivo, son más resistentes.

Medio de cultivo._ El medio de cultivo es un factor importante. La concentración y el tipo de nutrientes serán diferentes para cada tipo de microorganismo pero por lo general si el medio de cultivo es rico mayor será la resistencia al calor.

Temperatura de incubación.- Por lo general la termorresistencia aumenta conforme aumenta la temperatura de incubación; acercándose a la temperatura óptima de crecimiento del microorganismo.

Desecación.- La destrucción de esporas desecadas es más difícil que eliminar las esporas húmedas, debido a su especial adaptación a condiciones adversas.

La composición del sustrato durante el tratamiento térmico

La composición del sustrato tiene mucha importancia ya que los constituyentes como el agua, azúcar, sal y materiales coloidales afectan a la resistencia.

- a) Humedad.- Se ha comprobado que el calor húmedo es un agente microbicida más eficaz que el de calor seco por lo tanto para esterilizar los sustratos secos se necesita un calentamiento más fuerte que para esterilizar los sustratos que contienen humedad.

- b) Concentración de iones Hidrógeno (pH).- Tanto bacterias y esporas son más resistentes al calor cuando se encuentran en un sustrato de pH neutro o casi neutro, el *Clostridium Botulinum* muestra su resistencia máxima entre pH 6,3 y 6,9. Los alimentos de acidez baja permitirán el crecimiento de microorganismo patógenos termoresistentes por lo cual su tratamiento térmico debe ser severo para asegurarse la destrucción total.

Tabla 2.4: Acidez de los alimentos

TIPO DE ALIMENTO	pH	Ejemplo
Alimentos de acidez baja	> 5,3	Guisantes, maíz, habas, carne pescado y aves, leche
Alimentos de acidez media	5,3 – 4,5	Espinacas, remolacha y calabaza
Alimentos ácidos	4,5 – 3,7	Tomates, peras, piña
Alimentos muy ácidos	< 3,7	Bayas (moras, grosellas)

Fuente: Footitt R. J, Lewis A.S; Enlatado de pescado y carne

Elaborado por: Lorena Tapia, Edwin Benavides

2.3.1.3. Cinética de Esterilización D, Z, F

La necesidad de estandarizar el proceso de esterilización, ha permitido establecer algunos parámetros:

a) Tiempo de reducción decimal D

Es el tiempo necesario para reducir el 90 por ciento de la población microbiana. Cuando se presenta la población microbiana en coordenadas semi

logarítmicas, el valor D es el tiempo necesario para la reducción de un orden logarítmico del número de microorganismo.¹⁰

Cuando la población microbiana se expone a incremento de temperaturas se produce una disminución en el valor D.

Para la determinación de D se aplicará las ecuaciones:

(Ec 2.1)

$$\log N_0 - \log N = t/D$$

(Ec 2.2)

$$D = \frac{\Delta t}{\log N_0 - \log N}$$

(Ec 2.3)

$$N/N_0 = 10^{-t/D}$$

b) Constante de resistencia térmica Z

Es el factor que describe la resistencia térmica de las esporas bacterianas. Es el aumento de temperatura necesario para disminuir un 90% del tiempo de reducción decimal. Representado los valores "D" obtenidos a diferentes temperaturas en coordenadas semi-logarítmicas, el valor Z representa el aumento de temperatura necesario para cambiar un orden logarítmico el valor de D.

Para determinar Z

(Ec 2.4)

$$Z = \frac{T_2 - T_1}{\log D_{t1} - \log D_{t2}}$$

¹⁰ Singh P, Heldman D; Introducción a la ingeniería de alimentos; Ed. Acribia 1998

c) Tiempo de muerte térmica F

Es el tiempo necesario para causar una reducción determinada de microorganismo o esporas, a una temperatura definida.

(Ec 2.5)

$$F = n \cdot D$$

La reducción total de microorganismos buscará como mínimo asegurar la esterilidad comercial establecida para cada tipo de alimento en función de la importancia de la carga microbiana inicial y su incidencia tanto en el producto como en el consumidor.

CAPITULO 3

3.1 DISEÑO DE PRODUCTO

Asociando con el potencial de la explotación del cultivo de tilapia en el Ecuador, con un problema de consumo interno, se ha decidido desarrollar un producto: el “ENLATADO DE TILAPIA”, primero porque el enlatado es un hábito de consumo del ecuatoriano, y segundo por cuanto se considera una variante de importante atractivo, por ser una alternativa de industrialización y conservación.

3.1.1 Desarrollo del producto (prueba piloto)

Al conocer esta realidad, se desarrolló una prueba piloto, en la que se elaboraron ocho diferentes productos de enlatado de tilapia, todas a una temperatura de 121 °C por un período de tiempo de 30 minutos, las que fueron:

1. Tilapia (filete), sin piel, al 100% de salmuera
2. Tilapia (filete), con piel, al 100% de salmuera
3. Tilapia (filete), con piel, al 75% salmuera y 25% de aceite
4. Tilapia (filete), sin piel, al 75% salmuera y 25% de aceite
5. Tilapia (filete), con piel, al 75% salmuera y 25% de aceite, con orégano
6. Tilapia (filete), con piel, al 100% de salsa de tomate
7. Tilapia (con espina), con piel, al 100% salsa de tomate
8. Tilapia (con espina), con piel, 80% pasta de tomate y 20% salmuera, con albahaca

Ver ANEXO 2.

Estos productos fueron expuestos a una degustación ante 24 personas, para realizar una valoración organoléptica y así, conocer la aceptabilidad o rechazo, utilizando los siguientes parámetros: apariencia, textura y sabor. La valoración se realizó con el esquema presentado en el ANEXO 3.

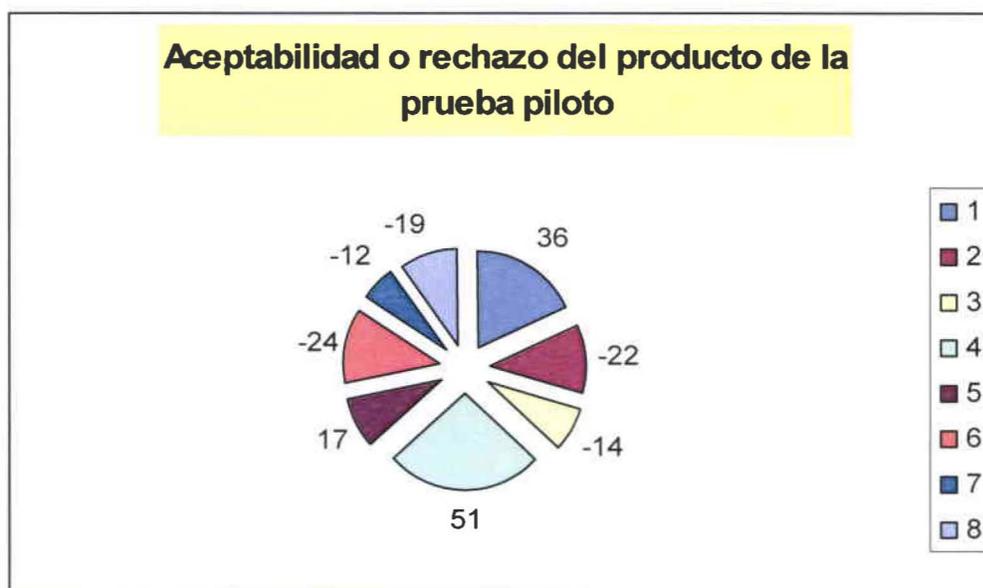
Con los resultados obtenidos de la valoración organoléptica, se realiza un procesamiento de datos, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 3.1: Resultados de la valoración organoléptica del producto

Producto	Apariencia			Textura			Sabor			Σ
	Exelente	Buena	Regular	Exelente	Buena	Regular	Exelente	Buena	Regular	
1	13	0	0	14	0	0	9	0	0	36
2	0	0	-15	2	0	-5	2	0	-6	-22
3	0	0	-13	0	0	-10	11	0	-2	-14
4	17	0	0	16	0	0	18	0	0	51
5	2	0	-8	10	0	-3	16	0	0	17
6	0	0	-9	0	0	-10	5	0	-10	-24
7	9	0	1	0	0	-17	4	0	-9	-12
8	15	0	0	0	0	-19	0	0	-15	-19

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

Gráfico 3.1: Aceptabilidad o rechazo del producto de la prueba piloto



Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

Por tanto:

El producto # 4 correspondiente a: "Tilapia (filete), sin piel, al 75% salmuera y 25% de aceite", es el elegido para realizar el proyecto inicial.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El “*ENLATADO DE TILAPIA EN SALMUERA CON ACEITE*”, es un producto envasado en un recipiente de hojalata, herméticamente cerrado que tendrá una capacidad para un peso neto de 380 gramos, el cual es sometido a un proceso de esterilización (temperatura 115 °C por un período de tiempo de 30 minutos), para conservar el alimento tan cerca de su estado natural, hasta el momento de consumirlo.

El pescado es un producto perecedero y, sin duda, uno de los más expuestos a la acción de las bacterias. Afortunadamente, los tiempos han cambiado y hoy es mucho más seguro a la hora de consumirlo. No obstante, no conviene olvidar que el pescado en conserva es una forma sana, segura y cómoda de disfrutar de este alimento, ya que puede ser saboreado siempre que se apetezca, en cualquier momento y en cualquier lugar.¹¹

La lata o envase de hojalata, es un recipiente metálico, hermético y aséptico, apto para conservar alimentos frescos y naturales, cuya base es un acero recubierto de estaño y lacas protectoras de origen orgánico, compatible con los alimentos.

El proceso de esterilización, hace posible la destrucción de microorganismos contaminantes, y es un proceso para conservar las características propias del alimento, sin afectar las propiedades nutricionales y organolépticas, tales como: sabor, color, olor, y textura.

El enlatado es una alternativa para tener un alimento tan natural como los alimentos frescos, es de fácil transportación y permite el almacenamiento del producto por largo tiempo, conservando sus características.

Durante el proceso de enlatado, existen una serie de etapas que van desde la limpieza y preparación, hasta el almacenamiento a temperatura ambiente.

¹¹ <http://prodex.com.co/blog/?p=25>

3.2.1 Análisis del alimento en períodos prolongados de tiempo

Con el objetivo de valorar la estabilidad del producto desarrollado se realizó una exposición del producto a diferentes condiciones de tiempo y temperatura, considerando una humedad relativa constante de 85%, valor promedio observado en la ciudad de Quito.

Las temperaturas seleccionadas corresponden a un aproximado de temperatura ambiental y a una extrema exposición al sol al momento del transporte, distribución y comercialización de producto, tabla 3.2.

Tabla 3.2: Parámetros de control para cinética de vida útil

Condiciones	Temperatura ° C	Tiempo (meses)		
		2	4	6
1	20°C	2	4	6
2	37°C	2	4	6

Elaborado por: Lorena Tapia y edwin Benavides

Como resultado de la evaluación de los productos expuestos a las condiciones señaladas se observó:

Condición 1

- 2 meses.- No se observa alteraciones en volumen, ni presencia de corrosión externa.
- 4 meses.- El producto exteriormente permanece inalterado y el sabor permanece constante.
- 6 meses.- No presenta alteraciones externas y el producto mantiene sus condiciones organolépticas.

Condición 2

- 2 meses.- A pesar del incremento de temperatura y con la constancia de haber dado el tratamiento térmico adecuado, no se observa presencia de defectos físicos, químicos y biológicos en el producto.
- 4 meses.- El producto no presenta alteraciones.
- 6 meses.- Respondiendo a lo esperado bajo la seguridad de un tratamiento térmico adecuado, el producto no presenta alteraciones, que demuestra lo certero del tiempo de vida útil, expresado en la bibliografía.

3.3 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

La empresa por razones de infraestructura y equipos luego de realizar la determinación estadística de demanda está destinada a procesar 4 toneladas al mes de filetes de tilapia, por tanto se determina la producción de la siguiente forma:

En la etapa de **PREPARACION**, el proceso partirá de tilapia entera, se presenta un rendimiento del 70% en filete y una pérdida del 30% como desecho, por tanto la producción en producto final será.

Tabla 3.3: Producción / Kilogramos

Producción	Kg/h	kg/turno	kg/sema	Kg/mes	Kg/año
Peso tilapia entera	33	260	1300	5720	68640
Peso filete 70%	23	182	910	4004	48048
Merma del 30%	10	78	390	1716	20592
Frecuencia		Turno de 8 horas	5 días/sem	22 días/mes	12 meses/año

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

El producto propuesto "*ENLATADO DE TILAPIA EN SALMUERA CON ACEITE*", tiene la siguiente composición:

Tabla 3.4: Componentes del producto

Composición	%
Tilapia	52,63%
Salmuera	36,84%
Aceite	10,52%
TOTAL	100%

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

Lo que permite determinar la cantidad de cada componente para la etapa de **LLENADO** (presentación de 380g peso neto) planificación presentada en la siguiente tabla.

Tabla 3.5: Planificación de requerimientos de materia prima expresada en kilogramos

Composición	%	kg/h	kg/turno	kg/sema	kg/mes	kg/año
Tilapia	52,63%	23	182	910	4004	48048
Salmuera	36,84%	16	127	637	2803	33633
Aceite	10,52%	5	36	182	800	9604
Total	100%	43	346	1729	7607	91285

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

Para la presentación del producto se utilizará un envase de hojalata de 48 gramos aproximadamente, con capacidad para un peso neto (solo componentes) de 380 gramos y un peso drenado de 220 gramos.

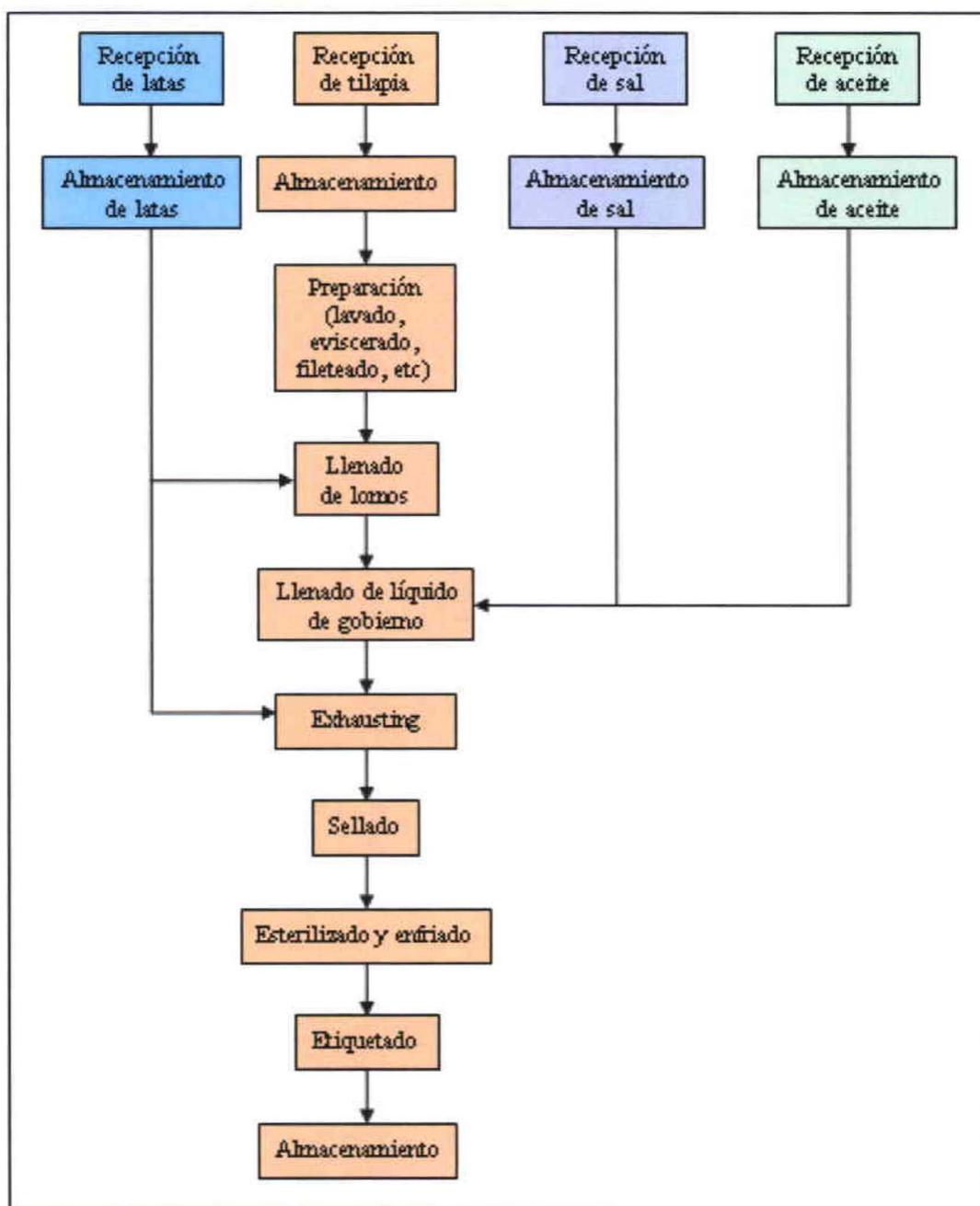
El número de unidades a procesar, se representa en la siguiente tabla:

Tabla 3.6: Número de unidades a producirse

Presentación	kg/h	kg/turno	kg/sema	kg/mes	kg/año
380g	43	346	1729	7607	91285
# de unidades	114	910	4550	20019	240223

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

3.4 DIAGRAMA DE BLOQUE



Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

3.4.1 Descripción de procesos

I. RECEPCION DE MATERIA PRIMA:

Esta es la etapa del proceso en la cual las materias primas son recibidas en la fábrica, y donde se debe controlar los siguientes factores:

Para el pescado

Temperatura de materia prima, en los productos frescos el pescado debe tener una temperatura de entre 0 °C y 4 °C, en los productos congelados la temperatura debe ser de -18 °C. Estos controles se tienen que realizar en todas las partidas recibidas independientemente de su procedencia. De preferencia se recibirá pescado a temperatura de 0 °C y 4 °C para asegurar las condiciones de seguridad alimentaria por inspección directa.

Aspecto físico de la materia prima, en este caso se tiene que realizar una observación visual del color de la piel y la mucosidad del pescado, así como observar posibles grietas y magulladuras en la carne del pescado. El pescado debe tener la piel y la carne entera, un color homogéneo sin decoloraciones.

Enranciamiento, se puede valorar por observación del color y olor de las zonas subcutáneas y externas en pescado fresco y congelado, es imprescindible la ausencia de zonas amarillentas en la carne del pescado, así como olor a "rancio". Es muy importante la codificación de las materias primas a las cuales se les asigna un número de lote, mediante el cual se podrá conocer en cualquier momento el historial de ese pescado. Es muy importante el pesado, que tendrá la función de indicar rendimiento obtenido con cada unidad, dato importante puesto que permitirá conocer qué materias primas son de mayor eficiencia al comprar, atendiendo a los resultados obtenidos.

II. PREPARACIÓN

En esta etapa se reúnen todos los procesos de limpieza y eliminación de partes no deseables como escamas, vísceras, colas, aletas, cabezas, etc. El producto final es el "filete del pescado".

Todos los pescados que van a ser procesados requerirán un lavado, así como una observación visual de presencia de especies diversas o

materias extrañas. Observaremos la zona yugular de los pescados decapitados. El descabezado se realizará mediante cortes limpios y rectos, sin aplastar o magullar la carne, la superficie del corte debe quedar sin asperezas. Si los cortes producen desgarros en la carne, estos favorecen la entrada en el músculo de microorganismos presentes en la superficie. En la fase del fileteado se debe eliminar todos los restos de espinas, vísceras, piel y de sangre, así como de zonas oscurecidas. Los cortes deben ser realizados longitudinalmente al cuerpo del pescado, cortes limpios, sin desgarros y sin espinas de la cavidad abdominal en las especies pequeñas.

III. LLENADO DE FILETES

Los filetes de tilapia se acomodan en las latas hasta llegar al peso necesario para obtener el peso drenado declarado según el tamaño de la lata. El pescado pequeño debe ser envasado de una pieza entera, el tamaño de las piezas de un envase debe ser lo más homogéneo posible, el número de piezas por envase dentro del mismo lote debe ser similar, debe quedar un espacio suficiente para recibir el líquido de cobertura.

IV. LLENADO DE LÍQUIDO DE GOBIERNO

El líquido de cobertura, que en este caso será salmuera y aceite vegetal, con un porcentaje de 36,84% y 10, 52% respectivamente del peso neto de los componentes del producto, sirve para dar sabor al producto, favorece a la transferencia de calor, desaloja el aire ubicado en el alimento, y ayuda a evitar la corrosión de la lata. Se lo añade hasta oscilar entre el 10% y el 35% de la capacidad del envase, según el producto, forma de presentación, dimensiones del envase y lo indicado en la etiqueta.

V. EXHAUSTING O EVACUADO

Esta etapa del proceso sirve para eliminar el oxígeno y otros gases, que al estar presentes, pueden reaccionar con el alimento afectando la

El enfriamiento debe ser muy rápido, llegando a los 40 °C en el centro del envase en menos de 10 minutos (dependiendo del tamaño del envase). El agua de refrigeración debe estar clorada y siempre debe utilizarse agua potable y limpia, tanto en el enfriamiento del autoclave como en los baños posteriores de los envases.

VIII. ETIQUETADO

Una vez esterilizadas y enfriadas, las latas son limpiadas, marcadas con un número de lote y quedan así listas para pasar a las bodegas para los estudios de estabilidad y posterior etiquetado.

El contenido mínimo del etiquetado será:

Denominación del producto, forma de presentación, pesos neto y escurrido, capacidad normalizada del envase, relación de ingredientes, identificación del fabricante y fecha de consumo preferente.

Gráfico 3.2: Etiqueta del producto



Diseñado por: Alexis Morales Benavides

Tabla 3.7: Tabla nutricional del producto

Información Nutricional			
Peso drenado: 220g			
Tamaño por porción: 55g			
Porciones por envase: 4			
Calorías	55	Calorías de grasa:	10
% Valor Diario*			
Grasa Total	1 G		1 %
Grasa Saturada	0,6 G		3
Colesterol	28 Mg		9
Sodio	29 Mg		1
Carbohidratos			
Totales	0 G		0
Fibra Dietética	0 G		0
Azúcares	0 G		
Proteína	11 G		
Vitamina			
Vitamina A	0 %	C	0 %
Calcio	1 %	Hierro	2 %
* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 2 000 calorías. Sus valores diarios pueden ser más altos o más bajos dependiendo de las necesidades calóricas			
		Calorías	2000 2500
Grasa Total	Menos que	65 g	80 g
Grasa Saturada	Menos que	20 g	25 g
Colesterol	Menos que	300 mg	300 mg
Sodio	Menos que	2400 mg	2400 mg
Carbohidrato Total		300 g	375 g
Fibra dietética		25 g	30 g
Calorías por gramo:			
Grasa	9	* Carbohidratos	4 * Proteína 4

Fuente: Software, basado en la norma técnica ecuatoriana INEN 1 334.2 : 2000

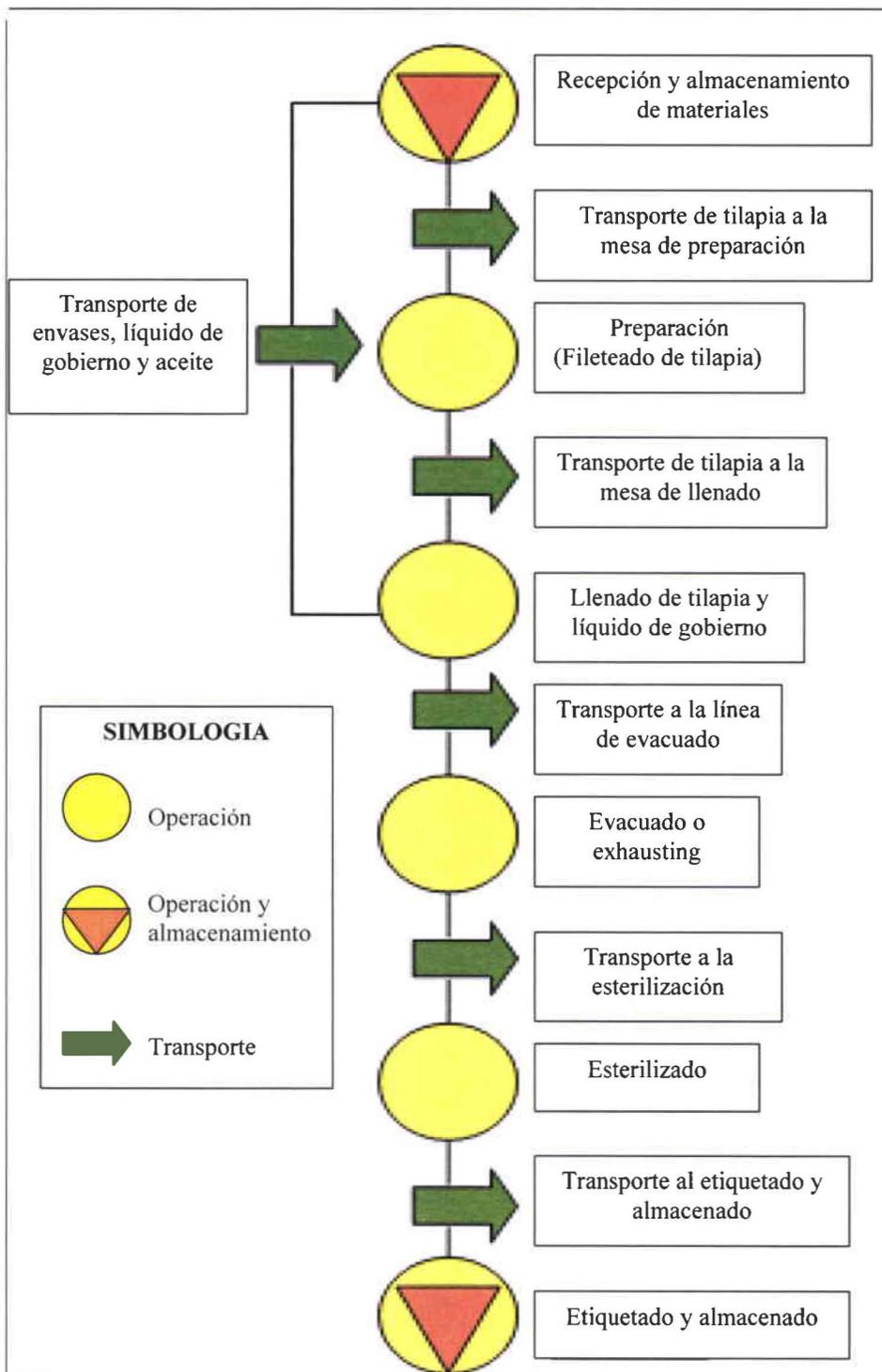
Autor: Dr. Bladimir Acosta

IX. ALMACENADO

El local de almacenaje deberá estar limpio y seco, los embalajes deben ser de un tamaño tal que impidan el movimiento de los envases. Los embalajes deben estibarse a una altura reducida, para evitar aplastamientos. Toda manipulación de embalajes deberá ser cuidadosa, a fin de evitar golpes, que podrían abollar los envases, afectando a sus

costuras y vertidos, comprometiendo su hermeticidad, además de desmerecer su aspecto.

3.5 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO



Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

3.6 DETERMINACIÓN DE LA CINÉTICA DE ESTERILIZACIÓN D, Z, F

Se realizaron muestras de tilapia enlatada a dos temperaturas: 115 y 121 °C, las mismas que fueron sometidas a diferentes tiempos, 5 y 30 minutos, las muestras se enviaron al laboratorio de microbiología de la Universidad Central del Ecuador, para la determinación de análisis de rutina en el cual indica el recuento total de bacterias presentes, siendo los resultados datos importantes para la determinación de la cinética de esterilización.

(Anexo No 13)

Tabla 3.8: Resultados de análisis microbiológicos

Temperatura / Tiempo	115 °C	121 °C
0	6.6×10^8	6.6×10^8
5	8.3×10^8	7.5×10^8
30	> 10	> 10

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

Cálculo de D

$$D = \frac{\Delta t}{\log N_0 - \log N}$$

$$D_{115^\circ\text{C}} = \frac{30 - 5}{8.9 - 1} = 3.16 \text{ min}$$

$$D_{121^\circ\text{C}} = \frac{30 - 5}{8.8 - 1} = 3.20 \text{ min}$$

Tabla 3.9: Valores de D

	T1 115 °C	T2 121 °C
D	3.16	3.20

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

Cálculo Z

Considerando los valores de D obtenidos, la constante de muerte térmica será:

$$Z = \frac{T_2 - T_1}{\log D_{T1} - \log D_{T2}}$$

$$Z = \frac{121 - 115}{0.49 - 0.50} = -600$$

El valor obtenido es resultado de un insuficiente número de valoraciones que permitan discriminar de mejor manera el comportamiento térmico del producto a las temperaturas de tratamiento propuestas, sin embargo, es notable bajo resultados experimentales que la inocuidad tanto a 115 °C como a 121 °C se obtiene en tiempos similares 3,2 min. y una reducción más importante se lograría con un pequeño incremento térmico.

Cálculo F

Para el cálculo de tiempo de muerte térmica, se considera el valor inicial de microorganismos de acuerdo al análisis microbiológico realizado.

$6,6 \times 10^8$ ufc/g y se plantea una reducción de hasta $10^0 = 1$ microorganismo en las latas analizadas, de donde el número de reducciones decimales es de 8, por tanto $n = 8$, para un valor de $D_{115^\circ\text{C}} = 3,16$ min. Seleccionada en base a consideraciones energéticas, por tanto.

$$F = 8 * 3,16$$

$$F = 25,28$$

El proceso de esterilización se desarrollará a temperatura de 115 °C por un tiempo de 25 - 28 minutos, la cual se controlará con un análisis cada 30 días.

CAPITULO 4

4.1 DISEÑO DE PLANTA

La planta de procesamiento de enlatado de tilapia, estará ubicada en la provincia de Pichincha, parroquia de Tababela, consta de 300 m² con una infraestructura de 214.32 m², en la que se realizarán readecuaciones para las áreas de procesamiento, áreas de servicios y áreas de administración.

4.1.1 Determinación y dimensionamiento de máquinas y equipos

Cuarto de Congelación: El cuarto de congelación sirve para receiptar, almacenar la materia prima y mantenerla en condiciones idóneas para su posterior procesamiento. El cuarto estará a una temperatura controlada de -18 °C.

Tanque de lavado: Como parte de la preparación de la tilapia y como parte fundamental del proceso, se necesita un tanque de acero, el cual servirá para dar un lavado previo al ingreso a la preparación y eliminar posibles contagios de microorganismos. Este debe tener una capacidad para almacenar un 30% de agua y 70% de tilapia.

Su capacidad está determinada como 2.2m³

Mesa de preparación: Bajo la premisa de que un operario puede lavar, descabezar, filetear y despellejar, ½ kilo en 1,5 minutos, se determina la cantidad en kilogramos y con ello el número de operarios para cumplir con los 260 Kg/día.

$$\begin{array}{l} 0,5 \text{ Kg} \quad \longrightarrow \quad 1,5 \text{ min} \\ 260\text{kg} \quad \quad \quad X = 780 \text{ min} / 60 \text{ min} = 12,98 = 13 \text{ horas} \end{array}$$

Considerando la aptitud óptima del operario se requerirá 2 operarios.

Mesa de llenado de filetes y líquido de gobierno: En esta etapa un operario recibirá los filetes y los adecuará, para ser llenados en las latas, en el extremo se ubicará otro operario que dosificará el líquido de gobierno. La dimensión de la mesa es 1,20m x 2,0m por tanto el área es de 2,4 m², las latas tienen un área de 0,0055 m², entonces:

$$2,4 / 0,0055 = 436$$

Por tanto en una mesa caben 436 latas utilizando al 100% de su capacidad. En la producción diaria se estima producir 910 unidades divididas en 3 estaciones productivas, cada parada será de alrededor de 303 unidades, por tanto el espacio de la mesa es suficiente.

Túnel de evacuación o exhausting: De acuerdo a ensayos de llenado manual, la velocidad de alimentación de las latas desde el llenado es de 5 latas/min, además, el tiempo de retención en el túnel de evacuado es de 5 min, ya que se requiere de este tiempo para alcanzar la temperatura deseada al interior de la lata. Es decir que al cabo de 5 minutos después de que ingresa la primera lata, estarán (5x5) 25 latas en el túnel. El espacio entre cada lata es de 0,02 m, bajo estos datos el largo del túnel se determina así:

El diámetro de la lata es de 0,074 m, si en el túnel están 25 latas, sería:

$$25 \times 0,074 \text{ m} = 1,85 \text{ m}$$

Y más el espacio entre latas:

$$1,85 \text{ m} + (25 \times 0,02 \text{ m}) = 2,35 \text{ m}$$

Entonces el largo total del túnel es 2,4 m

El interior del túnel debe mantener una temperatura entre 60° y 90 °C

Selladora de latas: Con la finalidad de cerrar herméticamente el bote cilíndrico de metal, se debe adquirir una máquina, en este caso es una cerradora semiautomática de sobremesa, está diseñada para producciones pequeñas y en espacios reducidos, su velocidad de cierre es de 700 latas/hora, entonces el lote de 303 unidades sellaría en 26 minutos.

$$\begin{array}{ccc} 700 \text{ latas} & \longrightarrow & 60 \text{ min.} \\ 303 & & X = 25,9 \text{ min.} \end{array}$$

Autoclave vertical: Para la operación de esterilización, se requiere de las ofertas en el mercado una autoclave con capacidad de 500 litros, cuerpo y tapa contruidos en acero calidad A36, de 6mm de espesor. En su interior puede albergar 408 latas de 75mm x 110mm, ubicadas en 3 canastillas, cada una con capacidad de 136 latas. Su presión máxima de trabajo es de 40 PSI.

Al trabajar en 3 lotes de 303 latas c/u la capacidad del autoclave es satisfactoria y permitirá la extensión de la producción si fuese necesario.

Etiquetadora: Esta máquina es capaz de aplicar la etiqueta a los envases redondos, el equipo a adquirir tiene una velocidad de hasta 30 envases por minuto, por tanto si cada lote a etiquetar es de 303 unidades y el equipo trabajando al 100% de su rendimiento, etiquetaría en 10 minutos las 303 latas.

$$303 \text{ latas} / 30 \text{ latas/min} = 10 \text{ min}$$

Caldero: Con la finalidad de proveer de vapor para poner en marcha al túnel de evacuación y el autoclave, se dispone de un caldero con capacidad mínima de 20 BHP, ofertado en el mercado, con visión una expansión de la producción

Tabla 4.1: Dimensiones de máquinas y equipos

PROCESO	MAQUINAS / EQUIPOS	DIMENSION		
		Largo	Ancho	Alto
Recepción	Cuarto frío	4,0 m	4,0 m	2,0 m
Preparación	Tanque	1.5 m	1,5 m	1,0 m
Preparación	Mesa de preparación	2,0 m	1,2 m	
Llenado de lomos	Mesa de llenado	2,0 m	1,2 m	
Exhausting o evacuación	Túnel de evacuación	2,5 m	0,5 m	
Sellado	Selladora de latas	0,6 m	0,6 m	
Esterilizado	Autoclave vertical	1,0 m	1,0 m	1,2 m
Enfriamiento	Tanque de enfriamiento	1,5 m	1,5m	1,0 m
Etiquetado	Etiquetadora	0,5 m	0,7 m	
Evacuado y esterilizado	Caldero	1,6 m	0,8 m	

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

4.1.2 Dimensionamiento de áreas auxiliares y administrativas

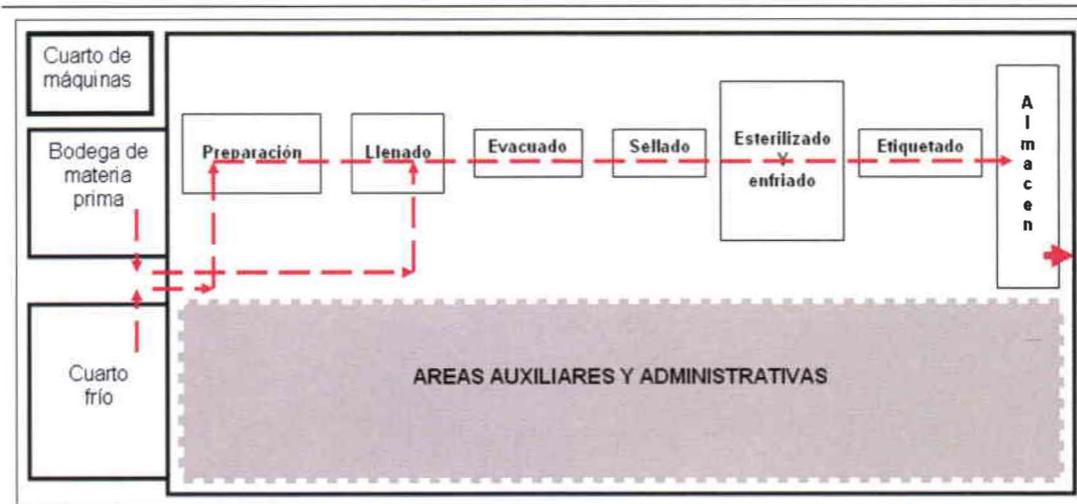
Tabla 4.2: Dimensiones de áreas auxiliares y administrativas

AREA	DIMENSION
Bodega de materia prima	8,60 m ²
Cuarto de máquinas	6,57 m ²
Cuarto frío	16 m ²
Área de producción	75 m ²
Almacén	12,50 m ²
Baño/vestidor obreros	23,55 m ²
Cocina/comedor	23,55 m ²
Oficinas administrativas	21,31 m ²

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

4.2 FLUJO DE PRODUCTO

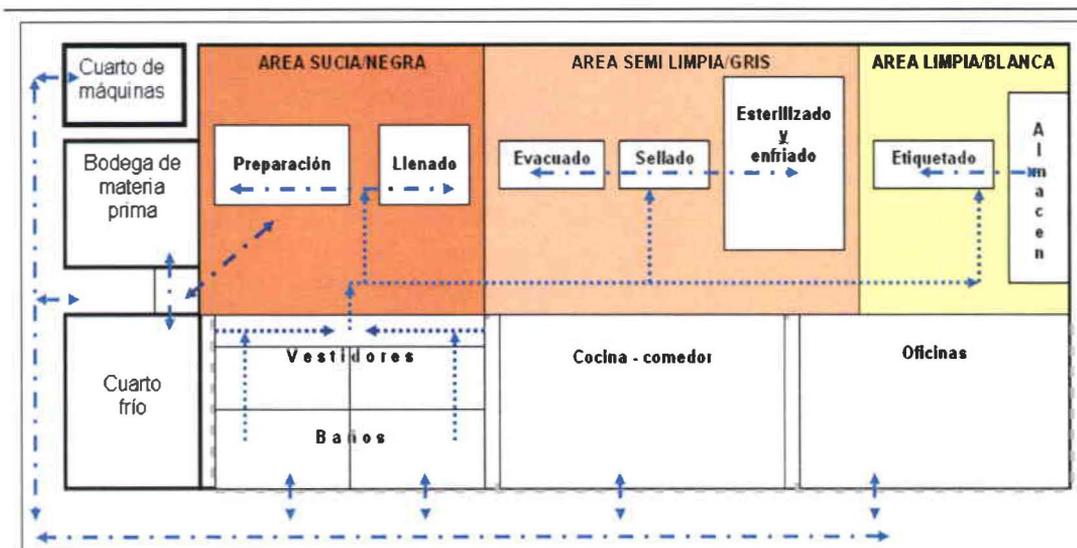
Grafico 4.1: Flujo de producto



Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

4.3 FLUJO DE PERSONAL

Grafico 4.2: Flujo de personal



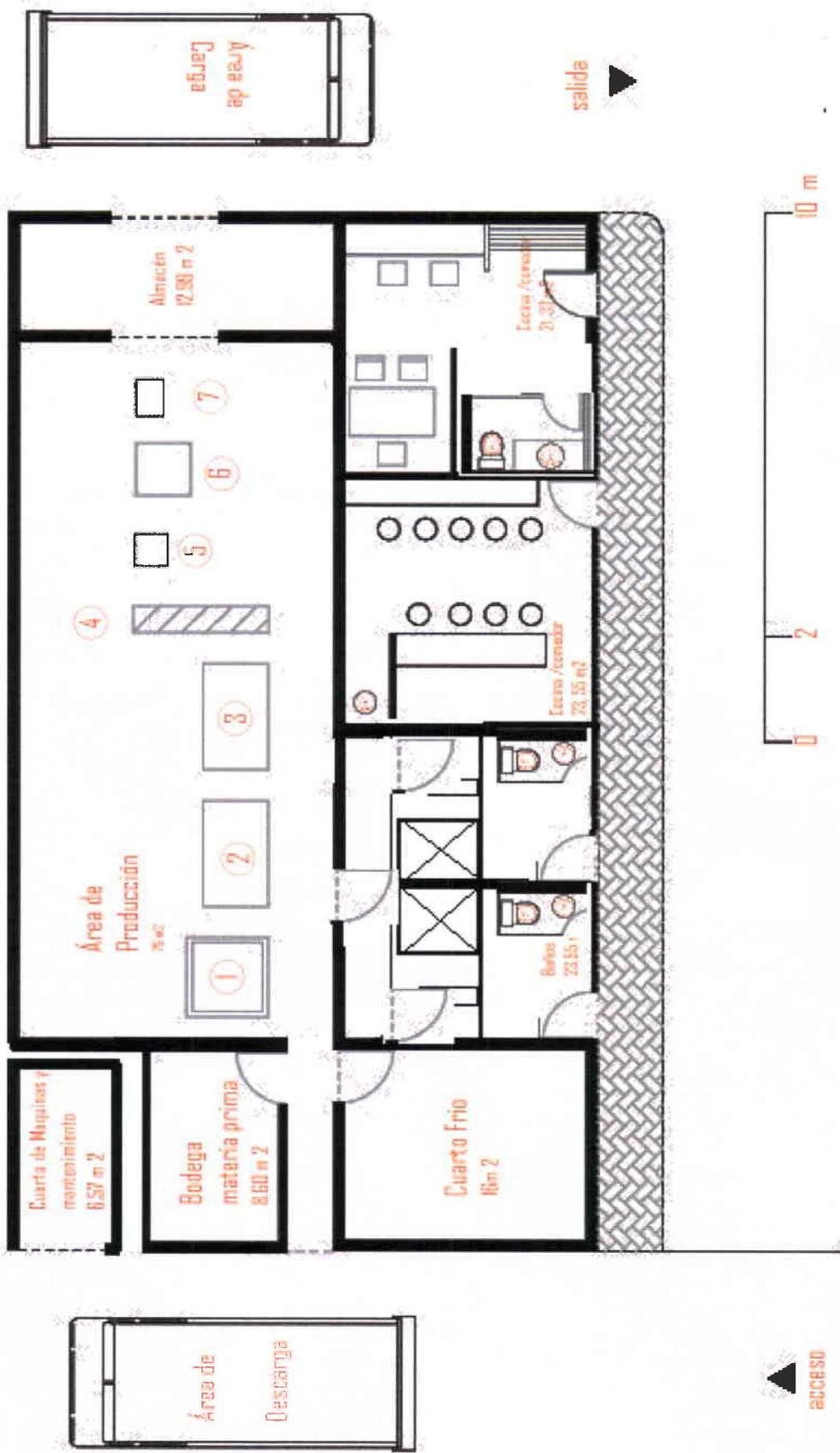
Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

4.4 LAYOUT

Planta de enlatado de tilapia

214,32 m²

19,75x10,86



4.5 MANUALES DE PROCEDIMIENTO

4.5.1 Buenas Prácticas de Manufactura

A. PERSONAL

CONTROL DE ENFERMEDADES.- Los obreros que por un examen médico u observación de la persona encargada demuestra o padece de alguna enfermedad, lesiones o heridas que pueden ser un foco de contaminación microbiana para el alimento o superficies de contacto, deben ser excluidas de sus actividades hasta el momento de su recuperación.

Todo el personal debe ser instruido y deberá someterse a exámenes médicos por lo menos dos veces al año.

ASEO.- Todo el personal de la planta que tenga contacto directo con el alimento deberá acatar normas de higiene que prevean la contaminación microbiana siendo éstas las siguientes.

1. Usar vestimenta adecuada, blanca y en buenas condiciones esto incluye: cubre bocas, cofia, guantes en el caso de ser necesario, botas de color blanco y en perfecto estado.
2. Mantener un aseo personal adecuado es decir el personal debe bañarse antes de ingresar a la planta.
3. Lavarse las manos y desinfectarlas antes de comenzar el proceso, en ausencia de su puesto de trabajo y reincorporación al mismo y en cualquier otra ocasión que las manos se hayan ensuciado y contaminado
4. Al ingreso de la planta debe ser removido maquillaje, joyería u objeto que se pueda caer y contaminar el alimento
5. En el caso de usar guantes estos deben ser impermeables y desechables, y mantenerlos en condición intacta y limpia. Los guantes deben ser cambiados cuando la situación lo a merite.

6. Los obreros deben cuidar de su apariencia personal es decir para el caso de los varones deben estar bien afeitados y cortados el cabello, y en el caso de las mujeres deben estar recogidas el cabello y cubierto.

7. El personal de la planta que esta directamente en contacto con el alimento esta prohibido consumir bebidas, alimentos y cigarrillo mientras permanezca en el área de proceso y dentro de la planta.

8. Solicitar certificado médico al personal y obtener el carné de manipulador de alimentos dado por el Ministerio de Salud Pública.

EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN.- La capacitación del personal es un factor muy importante, el supervisor debe saber identificar las falencias e incumplimiento de los obreros de las normas de higiene. Se debe capacitar al personal al menos una vez al año sobre la manipulación de alimentos y normas de prevención de la contaminación.

B. EDIFICIOS E INSTALACIONES DE LA PLANTA

TERRENOS

1. Los terrenos que se encuentren alrededor de planta, deben mantenerse en condiciones tales, que protejan contra la contaminación de los alimentos.

2. Se debe realizar mantenimiento de caminos, patios y estacionamientos de tal manera que estos no constituyan una fuente de contaminación.

3. Deben poseer desagües adecuados para las áreas que podrían contribuir a la contaminación de alimentos por medio de la filtración, suciedades o proveer un lugar de producción de plagas.

4. Operar los sistemas para tratamientos y eliminación de desechos de una forma adecuada para que estos no constituyan una fuente de contaminación

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LA PLANTA.- La planta debe tener el suficiente espacio para la implementación del equipo y permita una adecuada limpieza.

1. Las instalaciones de la planta deben ser divididas por áreas para evitar contaminación, es decir área gris, área limpia, etc.
2. Los techos deben ser contruidos a una altura mínima de 3 metros, y estar exentos de grietas. Deben ser impermeables y estar pintados con colores claros.
3. Si se encuentra tuberías, instalación eléctrica u otro elemento en el techo debe colocarse un cielo raso.
4. Las repisas de las ventanas deben tener una inclinación de 45° y a una distancia mínima de 1 metro del suelo.
5. Las repisas deben ser fabricadas de un material fácil de limpiar y que no permita la acumulación de polvo o sustancias extrañas que sean focos de contaminación.
6. Las ventanas deben tener vidrios de paneles completos, en caso de que la ventana se abra se debe colocar un malla para evitar la entrada de insectos y pájaros.
7. Las puertas del área de producción deben ser de un material resistentes a la corrosión, que facilite la limpieza, de superficie lisa y su cierre debe ser automático.
8. Las instalaciones deben tener una adecuada ventilación para impedir la acumulación de calor excesivo, la condensación, y acumulación de olores.
9. Se debe implementar ventilación en lugares y equipos que produce calor excesivo o vapor de agua, la ventilación se la debe direccionar del área más higiénica al área menos higiénica.
10. La instalación de luz en la planta no debe ser menor a 220 LUX en zonas de trajazo general y no menor de 540 LUX donde el alimento debe ser examinado atentamente.
11. Los focos de las lámparas deben ser protegidos de tal manera que en caso de rotura del foco no produzca ningún tipo de contaminación física ni accidente.
12. Los desagües deben tener un diámetro interior mínimo de 10 cm. estar hechos de materiales impermeables y las rejillas deben ser desmontables para

su fácil limpieza. No debe existir ninguna zona donde se puede acumular pozas de agua.

INSTALACIONES SANITARIAS

1. El área en que se reciba y almacene el pescado fresco u otra materia prima debe ser separada del área almacenamiento el producto terminado para evitar contaminación.
2. La manipulación de alimentos comestibles deben estar separadas de sustancias no comestibles.
3. En la planta de existir un lugar donde se almacene los desechos hasta su eliminación definitiva este debe ser ubicado fuera del área de producción y debe estar protegido contra insectos, roedores y pájaros.
4. Debe haber un suministro de agua potable permanentemente durante horas de trabajo.
5. El agua que se utilice con fines de limpieza deberá tener un tratamiento de cloración, por tuberías de distribución, que permita variar el contenido de cloro residual en el agua para evitar la contaminación de microorganismo.
6. Si se emplea un sistema de cloración de agua el contenido residual deberá contener la dosis mínima para uso previsto.
7. Cuando se utilice agua no potable para la producción de vapor, enfriamiento etc. deben estar totalmente separadas del almacenamiento y conexiones de tuberías de agua potable, e identificadas con un color que indique que el agua no es potable.
8. Las instalaciones de cañerías, conductos de eliminación de aguas servidas y alcantarillado deberán ser lo suficientemente grandes para transportar cargas máximas, la eliminación de aguas residuales debe ser separadas de las tuberías de conexión de agua potable con el fin de evitar la contaminación.
9. La planta debe contar con un área de lavado y desinfección del equipo, esta área debe disponer de un suministro de agua potable caliente o fría y una buena presión. No deberá lavarse en la misma área equipos utilizados en la manipulación de despojos o materiales contaminantes.

10. Los baños y lavamanos deben estar contruidos de materiales lisos de fácil limpieza, bien iluminados y ventilados, deberán mantenerse en perfectas condiciones higiénicas. La ubicación de los baños no debe comunicar directamente con las zonas de elaboración de pescado.

Siempre debe haber suministro de papel higiénico, jabón líquido y toallas desechables. Deben existir señalización que promueva en el personal el cumplimiento de normas y reglas de higiene.

11. En el área de producción se deberá proveer de instalaciones de lavamanos sus instalaciones deberán ser automáticas y con suficiente suministro de agua y material desechable para el secado.

12. El personal debe contar con una zona de comedor, vestidores y duchas.

13. El almacenamiento de materiales de empaque y etiquetas deben estar en un cuarto seco que no permita la contaminación.

14. Para el almacenamiento de materiales nocivos, desinfectantes, detergentes, plaguicidas deberán ser almacenados en un cuarto aparte destinado solo para ese fin, con una señalización adecuada.

C. EQUIPOS Y UTENSILIOS

1. Todas las superficies de trabajo y todos los envases, bandejas, cubas u otro equipo que se utilice para la elaboración del pescado deberán estar fabricados de un material liso, impermeable y no tóxico, que sea resistente a la corrosión, y su diseño y construcción deberán ser de tal forma que impidan cualquier riesgo de higiene y permitan una fácil y completa limpieza y deben ser fabricados en acero inoxidable.

2. Se deberá disponer de bandas transportadoras para llevar los envases a las máquinas de llenado y cerrado sin exponerlos a algún tipo de contaminación

3. Los autoclaves que son equipos a presión debe ser instalados según normas reconocidas y de seguridad establecidas para la protección de obreros y de la planta.

4. Las uniones de las superficies de contacto con el alimento deben estar bien pulidas con el fin de minimizar la acumulación de partículas de suciedad y de evitar la contaminación
5. Las cámaras de congelación y refrigeración deberán tener un termómetro en perfectas condiciones que demuestre con exactitud la temperatura y deberá tener un sistema automático que regule la temperatura.
6. Los instrumentos de medición de pH, actividad de agua u otros equipos que controlen parámetros de calidad deben estar en perfectas condiciones.

D. PRODUCCION Y PROCESAMIENTO

1. El pescado deberá ser rechazado cuando se haya echado a perder, contenga alguna materia extraña o no se conozca el lugar de procedencia. El pescado que se debe utilizar debe estar completamente fresco y sano.
2. El pescado no podrá exceder de niveles de microorganismos que pueden causar una intoxicación o alguna enfermedad al consumidor.
3. Toda la materia prima y otros ingredientes que pueden estar contaminados con aflatoxinas u otras toxinas deberán cumplir con los reglamentos y parámetros permisibles por la FDA. Para el cumplimiento de este requisito deberá ser adquirido por proveedores que garanticen y certifiquen su calidad bajo ficha técnica.
4. La materia prima congelada que se reciba deberá mantenerse en estado de congelación hasta su procesamiento, temperaturas menores a -20 °C.
5. El pescado debe ser lavado con agua potable antes de comenzar las operaciones de eviscerado, descabezado, descamado y despellejado.
6. El eviscerado se debe realizar con mucho cuidado debido a que en los intestinos se encuentra la mayor parte de microorganismo y un mal trabajo pueda causar contaminación.
7. El pescado que se someta a la salmuera como una operación antes de la conserva se debe controlar la concentración y el tiempo de inmersión de exposición para obtener óptimos resultados.

8. Cuando se utilice soluciones o salmuera estas deben ser removidas y los recipientes deben ser correctamente limpiados a intervalos de tiempo frecuentes para evitar contaminación microbiana.
9. El envase que se utilice para la conserva de la tilapia debe ser de un material adecuado y que se puede cerrar herméticamente para impedir la entrada de cualquier sustancia contaminante. .
10. Las superficies interiores no deberán reaccionar con el contenido en ninguna forma que puede alterar al producto.
11. Las superficies exteriores deberán ser resistentes a la corrosión en el almacenamiento.
12. El envase debe ser resistente a cualquier daño físico en el momento de comercialización.
13. Los envases deben estar recubiertos de un esmalte protector interno.
14. Se debe realizar una inspección de los envases y tapas antes de que pasen a las máquinas de llenado asegurando la ausencia imperfecciones que pueden causar daños posterior por un mal sellado.
15. Si el llenado de los envases es manual el personal debe ser inspeccionado para corregir errores y lograr que el producto sea de óptima calidad.
16. Se debe realizar un control antes de sellar el envase verificando que el peso del contenido sea el correcto.
17. Se debe asegurar que le tratamiento térmico es efectivo para la destrucción de microorganismos presentes.
18. Se deberá inspeccionar si el autoclave está en perfecto funcionamiento asegurando un calentamiento completo y eficaz. Esta inspección solo la debe realizar el encargado de mantenimiento de máquinas y personal capacitada en autoclaves
19. Se deberá llevar registros de temperatura y tiempo de cada lote que ingresa a la autoclave.
20. La tilapia en conserva tratada térmicamente no se debe manipular antes de que este frío.

21. Los materiales que se empleen en el etiquetado no deberán contribuir a la corrosión del envase.
22. El almacenamiento se lo debe hacer en un lugar seco y que no se exponga a temperaturas extremas.¹²

4.5.2 Análisis de peligros y puntos críticos de control

PROPUESTA DE SISTEMA HACCP

El sistema HACCP, está basado en principios científicos que tiene por objeto prevenir problemas de inocuidad de los alimentos, en lugar de reaccionar cuando el producto terminado no cumpla con los requisitos. Este permite hacerlo mediante la identificación de los peligros específicos y la aplicación de medidas de control.

Este sistema es una importante herramienta de gestión que la industria debería utilizar para garantizar una elaboración de productos inocuos y eficaces, para que el sistema sea eficiente y eficaz. Para que se cumpla se debe hacer una capacitación del personal que opera en la industria.¹³

Árbol de decisión para un PCC

Consideraciones importantes cuando se utiliza un árbol de decisión:

- El árbol de decisión se usa después de haber realizado el análisis de peligros.
- El árbol de decisión se aplica para las etapas en que se encontraron peligros significativos.
- Una etapa posterior del proceso podría permitir un mejor control del peligro, y podría ser el PCC preferido

El control de un peligro puede abarcar más de una etapa del proceso.

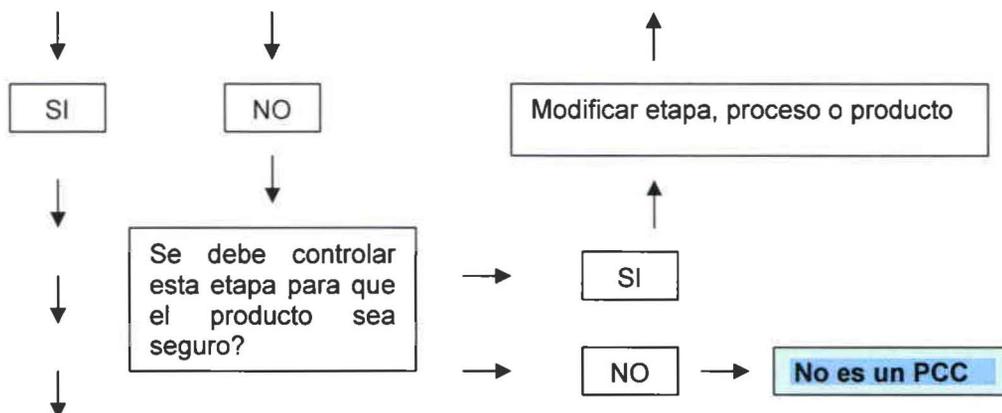
Una medida de control específica puede controlar más de un peligro.

¹² www.oldepesca.org/NewDescarga/pdfs/BMP_IND_ALIM.pdf

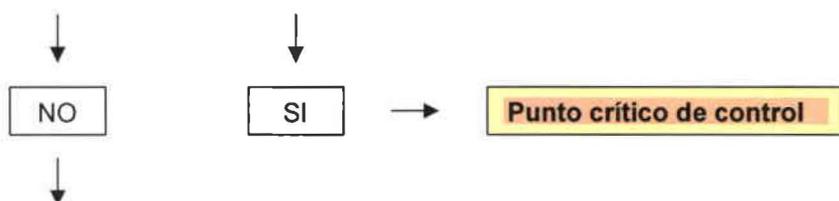
¹³ Kenneth. S, Dane B; HACCP; Ed. Food Processors Institute 1999; 3^{ra} Edición

Árbol de decisiones

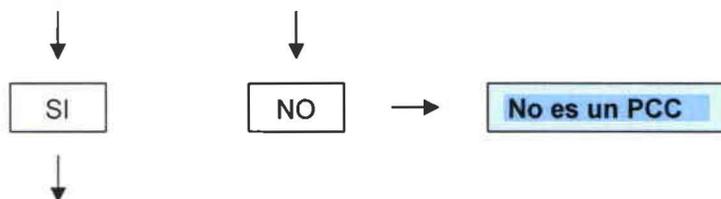
P.1 Existen medidas de control para el peligro identificado?



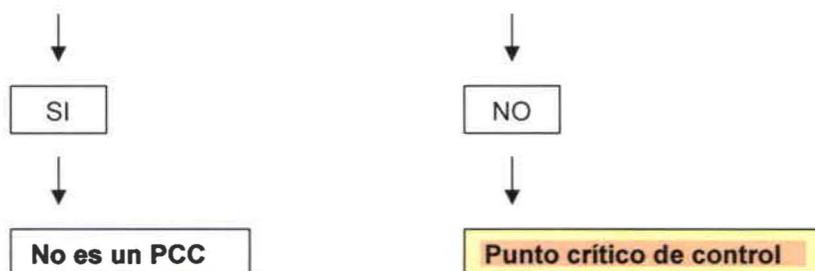
P.2 En esta etapa, Se elimina o se reduce a un nivel aceptable la probabilidad de que ocurra un peligro?



P.3 Podría haber contaminación por peligro(s) identificado(s) en cantidades superiores a las aceptables, o podría aumentar a nivel(es) inaceptable(s)?



P.4 Un paso posterior, eliminaría el(los) peligro(s) identificado(s), o reduciría la probabilidad de que ocurran a un nivel aceptable?



Como resultado del HACCP propuesto se establecen los siguientes puntos críticos:

Determinación de PCC

PASO DEL PROCESO	Hazard Biológico: B Químico: Q Físico: F	P1.	P2.	P3.	P4.	# PCC
Recepción de tilapia	Biológicos: <i>Clostridium, levaduras, coliformes</i>	SI	NO	NO		NO
Recepción de latas	Físicos: <i>Polvo, restos metálicos, abolladuras, etc</i>	SI	NO	NO		NO
Recepción de sal	Físicos: Cristales de sal, piedras e <i>Impurezas</i>	SI	NO	NO		NO
Recepción de aceite	Químicos: Oxidación	SI	NO	NO		NO
	Físicos: <i>Impurezas</i>	SI	NO	NO		NO
Almacenamiento de latas	Físicos: <i>Polvo</i>					
Almacenamiento de sal	Físicos: <i>Suciedad añadida, humedad</i>	SI	NO	NO		NO
Almacenamiento de aceite	Químicos: <i>Oxidación</i>	SI	NO	NO		NO
Preparación	Biológicos: <i>Bacterias</i>	SI	NO	SI	SI	NO
	Químicos: <i>Detergentes, desinfectantes</i>	SI	NO	NO		NO

	Físicos: <i>Bisutería</i>	SI	NO	NO		NO
Llenado de filetes	Biológicos: <i>Bacterias</i>	SI	NO	SI	SI	NO
	Físicos: <i>Bisutería</i>	SI	NO	NO		NO
Llenado de líquido de gobierno	Físicos: <i>Temperatura deficiente</i>	SI	NO	NO		NO
Sellado	Físicos: <i>limallas metálicas</i>	SI	NO	SI	SI	NO
Esterilizado y enfriado	Biológicos: <i>Esporas de Clostridium Botulinum</i>	SI	NO	SI	NO	SI
Almacenamiento	Físicos: <i>Temperatura</i>	SI	NO	NO		NO

Ver la propuesta de HACCP con todos sus principios en el ANEXO 4.

CAPITULO 5

5.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

En las plantas de procesamiento de alimento como en otro tipo de industria los trabajadores están expuestos a distintos tipos de accidentes, la mejor manera de evitar accidentes es eliminar el riesgo o controlarlo, cuando la acción no es posible se ve la necesidad de implementar los equipos de protección para el obrero con el objetivo de prevenir y evitar un accidente.

Los trabajadores no ven con agrado el equipo de protección por su incomodidad, esto trae como consecuencia que los trabajadores alteren el equipo para su mayor comodidad, lo que resulta su mal uso y deficiencia en su función.

5.1.1 Seguridad del obrero

- ⇒ Los trabajadores que en su lugar de trabajo estén expuestos a caída de objetos se les proveerá de botas con punta de acero.
- ⇒ Los trabajadores que manejen el autoclave y caldero se les proveerá de casco y ropa adecuada para en el caso de una explosión estén protegidos de quemaduras y otras lesiones.
- ⇒ Para los obreros que en el área de trabajo exista el peligro de contaminación del producto se utilizará zapatos desechables o botas de caucho que se desinfectarán cada cierto tiempo.
- ⇒ Los obreros que tengan contacto con cuchillos, partes móviles de corte o herramientas filosas deben usar un guante de malla metálica.
- ⇒ Utilizarán guantes plásticos los empleados que estén en contacto directo con el producto para evitar la contaminación del mismo.

- ⇒ La vestimenta debe incluir pantalón, camisa de manga corta, delantal. La ropa debe ajustarse al cuerpo sin cordones sueltos y bolsillos que pueden ser un peligro debido a que se pueden enganchar en máquinas rotativas.
- ⇒ Los obreros que se encarguen de estibar las cajas del producto deberán utilizar casco. El resto de trabajadores deben usar cofia.
- ⇒ Se proveerá de cubre bocas para el personal que este en contacto directo con el producto.

5.1.2 Riesgos de trabajo

5.1.2.1 Riesgos físicos

Ruido

El ruido es un riesgo físico que afecta la salud del trabajador, existe un límite de tolerancia del oído humano, 90 dB, de a 100-120 dB, el ruido se hace incómodo, de 130 dB se sienten crujidos; de 130 a 140 dB, la sensación se hace dolorosa y a los 160 dB el efecto es devastador.

El ruido trae consecuencias en la salud como:

1. Pérdida de audición
2. Trastornos respiratorios
3. Alteraciones en la función visual.
4. Problemas cardiovasculares: tensión y frecuencia cardíaca.
5. Trastorno del sueño, irritabilidad y cansancio.

Prevención sobre el ruido

- ✓ Analizar los focos de ruidos, las causas que lo originan y los lugares de trabajo expuestos al ruido.
- ✓ Conocer los niveles de exposición.
- ✓ Emplear medidas de control de ruido con equipo protección personal cuando los trabajadores estén expuestos a valores

mayores a 80 dB, el cual será obligatorio cuando se sobrepasen los 90 dB.

- ✓ Se capacitará a los trabajadores sobre los riesgos de audición y los medios de protección a utilizar.
- ✓ Señalizar los lugares con riesgos y establecer una limitación de acceso.

Temperatura

Es importante para los trabajadores protegerse de las temperaturas tanto altas como bajas.

Los obreros deberán utilizar ropa adecuada cuando estén trabajando en la autoclave y caldero, para protección de su salud en una posible explosión.

Existen lugares de trabajo que necesita temperaturas muy bajas, como en el caso de los frigoríficos que trabajan incluso a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, aquí se requiere trajes de protección adecuados para no poner en riesgo su salud. La temperatura normal del cuerpo debe estar a 37 grados centígrados.

Explosiones

Las explosiones es uno de riesgos físicos más peligrosos es por esta razón que se debe controlar el riesgo y minimizarlo para evitar accidentes graves que atenten con la salud del trabajador. Se debe tomar en cuenta los siguientes puntos.

Se debe realizar inspecciones periódicamente de la autoclave y caldero para asegurarse que cuenten con el equipo adecuado y que estos entreguen el vapor a la temperatura indicada para el tratamiento térmico.

El autoclave debe ser manipulado solo por la persona que esta debidamente capacitada para el manejo de la máquina, y disponer de ropa adecuada para la operación.

La autoclave debe disponer de un termómetro de mercurio de precisión y un registrador de tiempos y temperatura para que la persona que opere la máquina no tenga riesgo alguno de sufrir un accidente.

Iluminación

La iluminación deficiente ocasiona problemas como fatiga a los ojos, perjudica el sistema nervioso, ayuda a la deficiente calidad del trabajo y es responsable de una buena parte de los accidentes de trabajo.

Un estándar recomendable de iluminación en oficinas es 300 a 700 luxes.

Se debe tomar en cuenta los siguientes requisitos para una iluminación efectiva.

- El número de focos o lámparas de ser necesaria para cada tipo de trabajo.
- Se debe evitar contrastes violentos de luz y sombra, y las oposiciones de claro y oscuro.

Niveles de iluminación en los centros de trabajo:

-Trabajos con exigencia visual baja.....	100 Lux.
- Trabajos con exigencia visual moderada.....	200 Lux.
- Trabajos con exigencia visual elevada.....	500 Lux.
- Trabajos con exigencia visual muy elevada.....	1.000 Lux.
- Áreas locales de uso ocasional.....	50 Lux.
- Áreas locales de uso habitual.....	100 Lux.
- Vías de circulación de uso ocasional.....	25 Lux.
- Vías de circulación de uso habitual.....	50 Lux.

5.1.2.2 Riesgos químicos

Líquidos

Los trabajadores en la industria están expuestos al contacto con materiales líquidos que pueden causar efectos graves en la salud del obrero, algunos producen cáncer y diferentes enfermedades en la piel, muchas de ellas irreversibles.

1. Los ácidos inorgánicos, los anhídridos y las sustancias higroscópicas actúan como agentes deshidratantes.
2. Algunos ácidos orgánicos y los sulfuros son agentes reductores.
3. Los disolventes orgánicos y los detergentes alcalinos disuelven la grasa y el colesterol.
4. Los álcalis, jabones y sulfuros disuelven la queratina.

Medidas para prevenir el riesgo.

1. Manejar adecuadamente el producto químico.
2. Sustituir de productos tóxicos por otros de menor contaminación.
3. Realizar mantenimiento preventivo de las instalaciones y equipos de trabajo, para evitar posibles fugas.
4. La limpieza se debe realizar de manera correcta teniendo el conocimiento de la sustancia a utilizar.
5. Etiquetar toda sustancia química.

5.1.2.3 Riesgos biológicos

La contaminación de agentes patógenos es uno de los problemas de mayor dificultad de eliminar de las industrias, debido a que estos agentes patógenos se encuentran en los empleados, en el ambiente, en la materia prima o en alguno de los procesos en que no se tomó las precauciones y no se lo realizó correctamente contaminando el producto y al trabajador.

Los contaminantes biológicos son seres vivos que al penetrar dentro del ser humano, ocasionan enfermedades de tipos infecciosos o parasitarios.

Manera de prevenir los agentes biológicos

1. Se establecerá un procedimiento de trabajo y medidas técnicas adecuadas de gestión de residuos.

2. Servicios sanitarios apropiados con una adecuada limpieza y suministros para la limpieza del trabajador con antisépticos y desinfectantes.
3. Capacitación a los empleados los riesgos biológicos y consecuencias.
4. Los trabajadores deberán tener cuidado con la higiene personal.
5. No tomar alimentos ni bebidas, no fumar ni aplicarse cosméticos en los lugares de trabajo.

5.1.2.4 Riesgos ergonómicos

En los riesgos ergonómicos se encuentran diversos factores de riesgo de trabajo en los cuales se encuentran.

Las características físicas de la tarea como:

- Postura
- Fuerza
- Velocidad
- Duración

Y riesgos entre el trabajador y el ambiente como:

- estrés por calor
- estrés por frío

Otros tipos de riesgos ergonómicos son:

- Estrés laboral
- Monotonía laboral
- Organización del trabajo
- Carga de trabajo
- Horas de trabajo (carga, horas extras)
- Paneles de señales y controles

Medidas de control de riesgos ergonómicos

- Rotar al trabajador cada cierto tiempo.
- Períodos de descanso para los trabajos fuertes.
- Realizar nuevas técnicas de trabajo para que no se vuelva monótono.
- Suministrar herramientas adecuadas.
- Evitar sobrecarga de trabajo a los empleados.¹⁴

5.1.3 Medio ambiente laboral

Muchas veces existe la preocupación por que la empresa tenga mejoras organizacionales como reingeniería, mejoramiento de calidad o cambios en los procesos, pero se descuida de un factor importante como es el ambiente laboral.

La filosofía Tea (Total Environment into Administration) busca mejoras del medio ambiente de trabajo, de sus condiciones y bienestar del trabajador con la finalidad de influir en él y aprovechar al máximo la relación horas-hombre, pero ahora acompañada de la necesidad del beneficio mutuo.

Cuando el ambiente laboral es grato, se mantiene una relación sincera con sus compañeros, le gusta sus funciones, el empleado demuestra su motivación por el trabajo y se encuentra en perfecto equilibrio para realizar bien trabajo.

Se ha comprobado que el obrero no se muestra productivo si el ambiente laboral es hostil y sometido a trabajar bajo condiciones desagradables como trabajar bajo presión, problemas económicos, altos niveles de contaminación (auditiva, visual, psicológica) el resultado de sus capacidades será deficiente.

¹⁴ <http://www.mtas.es/insht/index.htm>

Una manera de incentivar al empleado es ofreciendo características adecuadas a sus lugares de trabajo y planificando una rotación en los puestos y funciones para que el trabajo no se muestre monótono y así descubrir en los empleados distintas capacidades.

Elementos para la implantación de la filosofía TEA para un ambiente laboral adecuado:

1. Un medio ambiente confortable durante sus labores en la empresa.
2. Herramientas y equipos adecuados para facilitar su uso y garantizar la calidad
3. Una comunicación franca y abierto
4. Una compensación que iguale la productividad con el esfuerzo
5. Beneficios orientados a incrementar el poder adquisitivo
6. No debe existir maltrato psicológico.¹⁵

5.1.4 Señales visuales de seguridad

Señales de advertencia

Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal), bordes negros.

Como excepción, el fondo de la señal sobre “materias nocivas o irritantes” será de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusiones con otras señales similares utilizadas para la regulación del tráfico por carretera.



Materias inflamables



Material explosivo



Cargas suspendidas

¹⁵ <http://www.arearh.com/psicologia/filosofiaTEA.htm>



Vehículos de
Manutención



Riesgo eléctrico



Riesgo en general



Materiales comburentes



Riesgo de tropezar



Caída a distinto
nivel intenso



Riesgo biológico



Baja Temperatura

Señales de prohibición

Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35 por 100 de la superficie de la señal).



Prohibido fumar

Prohibido fumar
y encender fuegoProhibido pasar
a los peatonesProhibido apagar
con aguaEntrada prohibida
a personas
no autorizadas

Agua no potable

Prohibido a los vehículos
de manutención

No tocar

Señales de obligación

Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).

Protección obligatoria
de la vistaProtección obligatoria
de la cabezaProtección obligatoria
de los oídosProtección obligatoria
de las vías respiratoriasProtección obligaría
de manosProtección obligatoria
del cuerpo



Protección obligaría
de los pies



Protección obligatoria
de la cara



Vía obligatoria
para peatones

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).



Manguera
para incendios



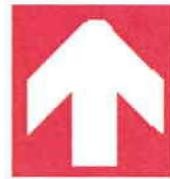
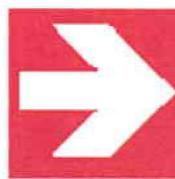
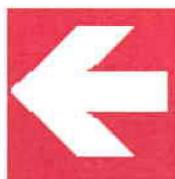
Escalera
de mano



Extintor



Teléfono para la lucha
contra incendios



Dirección que debe seguirse
(señal indicativa adicional a las anteriores)

Señales de salvamento o socorro

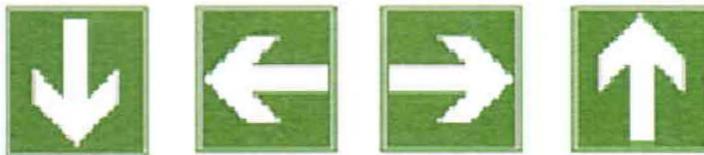
Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).



Vía/salida de socorro



Teléfono de salvamento



Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las siguientes)



Primeros auxilios



Camilla



Ducha de seguridad



Lavado de ojos

Señal complementaria de riesgo permanente

La señalización se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45° y ser de dimensiones similares de acuerdo con el siguiente modelo: ¹⁶



¹⁶ http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_511.htm

CAPITULO 6

6.1 ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Para la investigación de mercado de este proyecto se ha tomado como potenciales consumidores a la población del Valle de los Chillos y del Valle de Tumbaco, de los cuales se ha elegido parroquias específicas, en donde la población será las personas mayores de 18 años.

Tabla 6.1: Población de las parroquias en el Valle de los Chillos

Parroquia	Población (habitantes)
San Rafael	9.256
Sangolquí	37.207
Alangasí	8.539
Conocoto	30.794
Total	85.796

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

Tabla 6.2: Población de las parroquias del Valle de Tumbaco

Parroquia	Población (habitantes)
Cumbayá	14.117
Tumbaco	24.186
Puembo	5.721
Total	44.024

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

El total de la población objetivo es 129.820 personas, los datos fueron tomados del Tribunal Supremo Electoral, de las elecciones de la segunda vuelta para presidente y vicepresidente de la República del Ecuador del 2006.

Este segmento de mercado, fue elegido porque en estas poblaciones habitan personas de estratos sociales medios y altos, a los que está dirigido el producto.

Tamaño de la muestra._ Para este proyecto el universo está compuesto de 129.820 personas, para obtener el tamaño de la muestra se utilizó el programa DYANE⁺ (Diseño y Análisis de Encuestas), del autor Miguel Santesmases Mestre, Versión 2, Madrid, 2001.

Tamaño de la muestra: 156 personas a encuestar

Error de muestreo: 8%

Intervalo de confianza: 95,5%

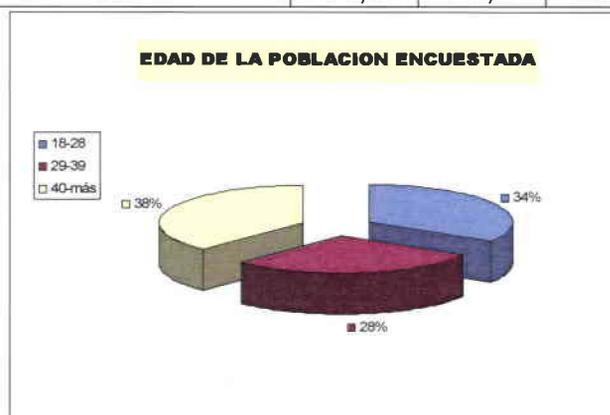
6.2 DISEÑO DEL CUESTIONARIO

La encuesta fue conformada por 9 preguntas, las cuales ayudaron a encontrar elementos del marketing como son: producto, plaza, precio y promoción. Las encuestas se realizaron a las afueras de los Distritos Zonales del Municipio de Quito, centros comerciales, sucursales de la EEQ y Andinatel, las mismas que ayudaron a tener una mayor seguridad de que las personas pertenecen al segmento de mercado determinado. Las encuestas se dirigieron a personas mayores de 18 años, personas que posiblemente son independientes, poseen ingresos económicos y que conforman a una familia. Ver ANEXO 5 y 6.

6.3 RESULTADO DE LA ENCUESTA REALIZADA

Rangos de Edad de las personas encuestadas

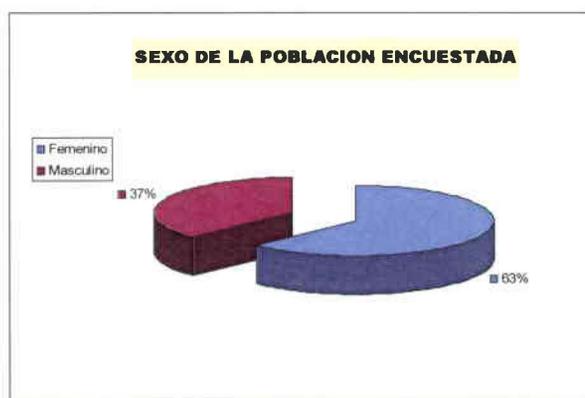
Rango de Edad	18-28	29-39	40-más
Número de Encuesta	53	44	59
%	34,0	28,2	37,8



Para el análisis de la edad, las encuestas respondieron que el 37,8% pertenecientes a los rangos de 40 a más años, el 34% correspondientes al rango entre 18 a 28 años y siendo el menor 28,2% el rango entre 29 a 39 años. Se realizaron 156 encuestas de las cuales todas son válidas para esta pregunta.

Género de las personas encuestadas

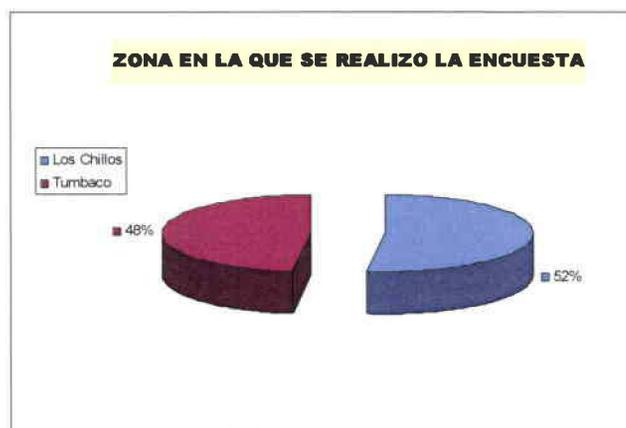
Sexo	Femenino	Masculino
Número de encuestas	98	58
%	62,8	37,2



El análisis del género al que pertenecen las personas encuestadas, nos indica que el 62,8% fueron mujeres y el 37,2% hombres.

Zona en las que habitan las personas encuestadas

Lugar	Los Chillos	Tumbaco
Número de encuestas	81	75
%	51,9	48,1



El análisis para la zona a la que pertenecen las 156 personas encuestadas, presenta un 51,9% del total de encuestas que pertenecen al Valle de los Chillos y un 48,1% que pertenecen al Valle de Tumbaco.

Resultado de las preguntas

1. ¿Consume pescado enlatado?

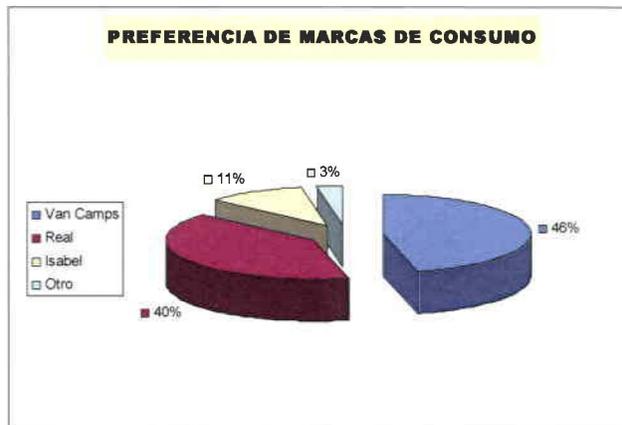
Consume	SI	NO
Número de encuestas	152	4
%	97,4	2,6



La investigación de las encuestas dio como resultado que el 97,4 % de personas consumen pescado enlatado como atún y sardina y el 2,6% de personas no consumen pescado enlatado, por razones de gustos y por la adición de ingredientes y conservantes a los enlatados.

2. ¿Indique que marca consume?

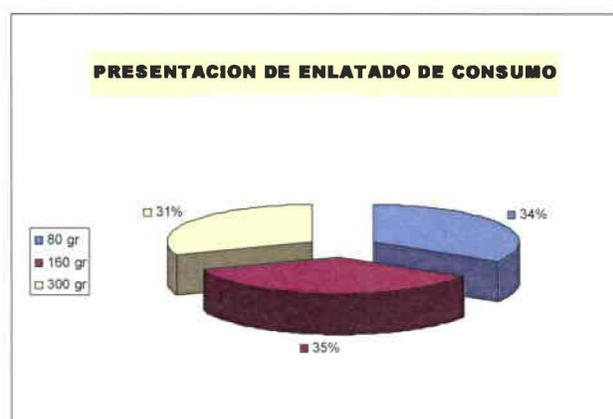
Marca	Van Camps	Real	Isabel	Otro
Número de encuesta	98	85	23	6
%	46,2	40,1	10,8	2,8



El mayor porcentaje de consumo es la marca Van Camps con el 46,2 % seguida de la marca Real con un 40,1 %, después la marca Isabel con un 10,8 % y finalmente el 3% de otras marcas.

3. ¿Que presentación de pescado enlatado compra?

Presentación	80 gr	160 gr	300 gr
Número de encuestas	64	68	59
%	33,5	35,6	30,9

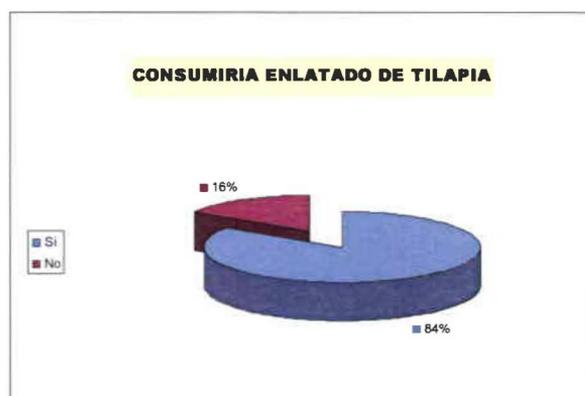


El resultado de esta pregunta es similar en las tres presentaciones, debido a que las personas compran diferentes presentaciones de

acuerdo a la necesidad que se les presente. Siendo el de mayor preferencia la de 160 gr. con un porcentaje de 35,6%, seguido de la presentación de 80 gr. con un porcentaje de 33,5% y por último la 300 gr. con un porcentaje de 30,9%.

4. ¿Consumiría tilapia enlatada?

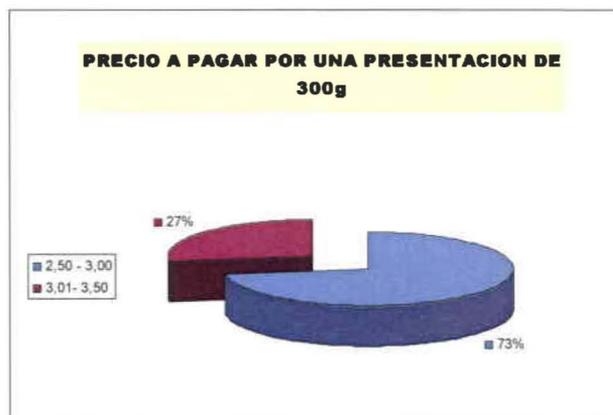
Consumiría	Si	No
Número de encuestas	128	24
%	84,2	15,8



Los resultados de las encuestas en esta pregunta dan como respuesta una aceptación de consumo bastante satisfactoria del producto tilapia enlatada con un porcentaje de 84,2 % de personas de aceptación y con el 15,8 % de personas que no consumirían, por no ser de su agrado el pescado y sabor de la tilapia.

5. ¿Para una presentación de 300 gr. de lomos de tilapia en aceite y salmuera, cuánto estaría dispuesto a pagar?

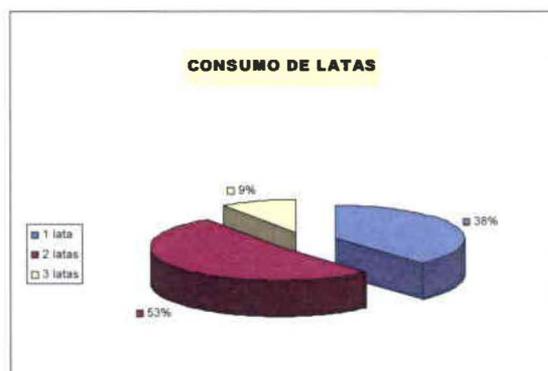
Disposición de pago	2,50 - 3,00	3,01 - 3,50
Número de encuestas	93	35
%	72,7	27,3



El análisis en cuanto al precio da como resultado la aceptación en el rango de \$2,50 - \$3,00 con un porcentaje de 72,7% y 27,3% en el rango de \$3,01 - \$3,50.

6. ¿Cuántas latas de 300gr de tilapia enlata compraría cada vez?

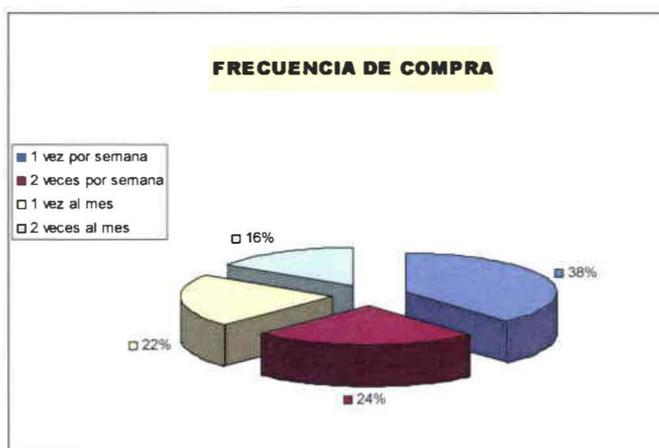
Compra de latas	1 lata	2 latas	3 latas
Número de encuestas	49	67	12
%	38,3	52,3	9,4



Los estudios realizados indican que la mitad de las personas encuestadas con un porcentaje del 53% comprarían dos latas cada vez que realicen las compras para el hogar.

7. ¿Si el producto es de su agrado, con que frecuencia compraría esa cantidad?

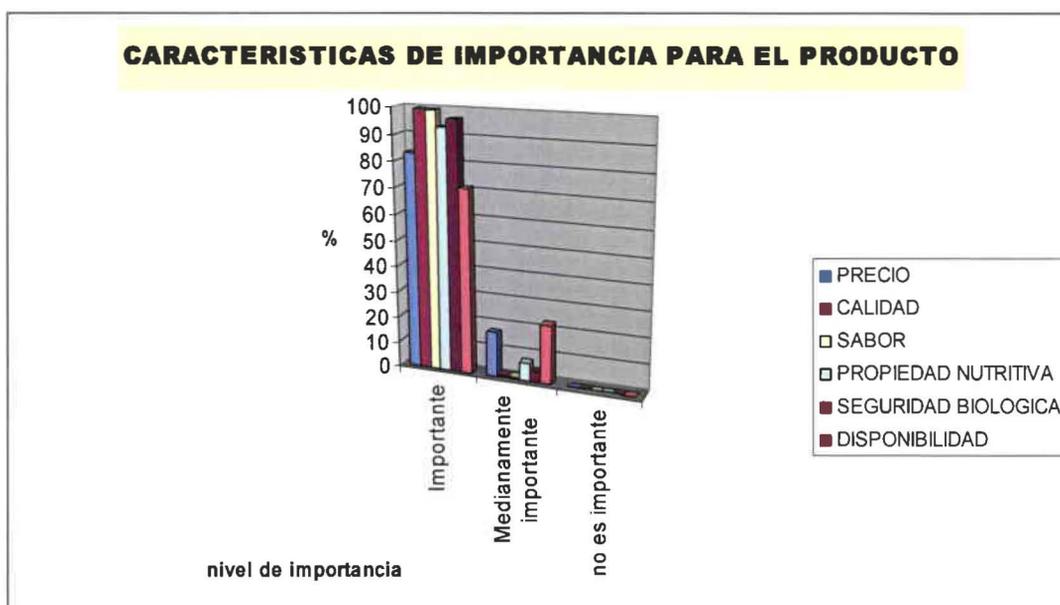
Frecuencia de compra	1 x semana	2 x semana	1 x mes	2 x mes
Número de encuestas	49	31	28	20
%	38,3	24,2	21,9	15,6



El análisis de la frecuencia de compra indica la adquisición de tilapia enlatada una vez por semana con un porcentaje de 38,3 % por razones de que es un producto no perecible y se lo puede guardar por mucho tiempo sin tener peligro alguno de alteraciones que produzcan daños a la salud.

8. ¿Indique que tan importantes son para usted cada una de las siguientes características?

Característica	Importante	Medianamente importante	No es importante
PRECIO	82,81	17,18	0
CALIDAD	99,21	0,78	0
SABOR	99,21	0,78	0
PROPIEDAD NUTRITIVA	92,96	7,03	0
SEGURIDAD BIOLÓGICA	96,09	3,90	0
DISPONIBILIDAD	71,09	22,65	0



9. ¿En qué lugar le gustaría adquirir el producto?

Lugar de adquisición	Delicatessen	Supermercados	Tiendas
Número de encuestas	8	116	45
%	4,7	68,6	26,6



El lugar de plaza donde se desea adquirir tilapia enlatada dió como respuesta que más de la mitad de las personas encuestadas con el 68% prefieren comprar el producto en supermercados por facilidad de adquirir otro tipo de productos complementarios.

6.4 DEMANDA

El análisis realizado en el estudio de mercado da como respuesta: que de las 156 personas encuestadas el consumo sería de 891 unidades al mes, y si la población objetivo es de 129.820 personas la demanda sería de 741.472 unidades de enlatado de tilapia al mes.

Tabla 6.3: Demanda en unidades

Población	Unidades de tilapia enlatada / mes
156	891
129.820	741.472

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

Por tanto:

Si 741.472 unidades del producto es el 100% de la demanda y la oferta del proyecto es de 20.019 unidades de enlatado de tilapia por mes, entonces se cubriría una demanda del 2.70% mensual.

Tabla 6.4: Oferta vs Demanda

Unidades de enlatado de tilapia	Porcentaje de demanda
741.472	100%
20.019	2.70%

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

6.5 OFERTA

La oferta es la cantidad de productos que el fabricante ofrece a un precio y condiciones dadas para ser consumidos.

Para este proyecto la oferta se ha analizado dependiendo de la capacidad instalada de la planta y de la disponibilidad de materia prima, ya que la mayor parte de tilapia que se produce en el Ecuador es para la exportación.

Por ser una empresa de clase monopólica, es decir por no tener competidores directos, ésta determina el precio, calidad y cantidad ofertada.

El estudio realizado en la capacidad de producción del capítulo 3 (diseño del producto), da como resultado que se producirá 20.019 unidades/mes de 380g cada una.

6.6 PRECIO

Fijar el precio de venta es una tarea importante para la rentabilidad de la empresa, y el criterio que se debe considerar es el de no vender a menos de lo que se invierte en elaborar un producto.

Por lo tanto, en política de precio este rubro responderá a los costos reales de producción más un porcentaje de utilidad, esperándose que resulte atractivo ya que se ofrecerá un producto nuevo y de calidad.

El precio de costo es la suma del costo unitario variable más el costo unitario fijo.

Costo unitario variable \$1,29

Es el total de los costos variables unitarios dividido para el número de unidades producidas

Costo unitario fijo \$0,26

Es la sumatoria de los costos operacionales dividido para el número de unidades producidas

PRECIO DE COSTO (PC) \$1,55

PRECIO DE VENTA AL PUBLICO (PVC) \$2,50

El porcentaje de utilidad es de 38,4% por unidad.

Cálculo de ingresos proyectados ver en el ANEXO 11.

CAPITULO 7

7.1 ANÁLISIS FINANCIERO

Uno de los objetivos del presente trabajo, es el análisis de factibilidad o viabilidad de un proyecto de enlatado de tilapia para determinar en forma preliminar, la conveniencia de llevar a cabo o no el proyecto de negocio.

Los datos utilizados para el análisis financiero son valores reales e investigados de Enero a Marzo del 2008, los mismos que están sujetos a variaciones, sea por el tiempo transcurrido, por cambios en algunos datos básicos recogidos o cambios económicos en el país.

7.2 INVERSIÓN REQUERIDA PARA LA IMPLEMENTACIÓN

La inversión inicial es la sumatoria de los activos fijos, activos corrientes y costos de constitución, y corresponde a \$103.021,13, como se detalla a continuación.

7.2.1 Activos fijos

Son bienes que no se convierten totalmente en efectivo dentro de un ciclo operativo de negocio, estos pueden ser: activos depreciables como edificios, maquinaria y equipos; no depreciables como terrenos e intangibles como patentes y marcas. Para el caso del proyecto los activos fijos están detallados en el ANEXO 7.

Tabla 7.1: Total de activos fijos

Descripción	Costos (en USD)
Contribución propia	10.300,00
Inversión en obras físicas	13.800,00
Muebles y enseres	3.700,00
Inversión maquinaria y equipo	47.975,94
Total	75.775,94

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

7.2.2 Activos corrientes

Bienes o derechos que se convierten en efectivo dentro de un ciclo normal de operaciones de la empresa en un período de un año o menos, entre ellos se encuentra: caja, cuentas por cobrar, inversiones temporales e inventarios. Para el caso del proyecto este rubro solo estaría dado por dinero en la caja inicial de los inversionistas y que cubre el capital de trabajo. Para determinar este monto se establecieron los requerimientos en costos variables del primer año de actividad, que es de \$308.942,3, como se puede ver en la tabla 7.2:

Tabla 7.2: Costos Variables unitarios

Rubros	Cant. Kg	Costo / Unid	T. Anual
Materia prima directa			
Tilapia	68640,0	2,5	171600,0
Salmuera	33632,7	0,1	1681,6
Aceite	9604,1	1,9	18247,8
Latas (unidades)	240223	0,19	45642,4
Etiquetas	240223	0,05	12011,2
Mano de Obra Directa			
Obreros	108	260	28080,0
Supervisor	12	700	8400,0
Costos indirectos de fabricación			
Teléfono	480	40	480
Combustible	2640,0	1,1	2851,2
Servicios básicos			3840,0
Gavetas	95	14,7	1396,5
Subtotal			294230,7
Imprevistos 5%			14711,5
Total			308942,3

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

7.2.3 Capital de trabajo

Es el conjunto de recursos necesarios, en forma de activos corrientes, para la operación de un proyecto durante un ciclo productivo determinado.

El Capital de trabajo para un mes es el resultado de la suma del costo variable unitario total, menos caja bancos dividido para 12.

Tabla 7.3: Capital de trabajo

Descripción	(en USD)
Capital inicial de trabajo	25.745,19
Caja y Bancos	0,00
Cuentas por cobrar	0,00
Total	25.745,19

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

7.2.4 Costos de constitución

Son egresos que se han de efectuar para la ejecución legal y jurídica de la implantación del proyecto, así también como los gastos realizados para estudios técnicos, análisis de laboratorio, entre otros.

Tabla 7.4: Costos de constitución

Descripción	(en USD)
Cargos Notariales	500,00
Otros certificados oficiales (registros y patentes)	500,00
Costos de panificación (estudios, impuestos, consultorías, etc)	500,00
Total	1.500,00

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

7.3 VALORACIÓN DEL PROYECTO

7.3.1 Flujo de Caja

Se lo puede definir como la suma de todos los cobros menos todos los pagos durante la vida útil de proyecto de inversión.

Ver detalles de tablas de costos operacionales y depreciaciones en los ANEXOS 8 Y 10 respectivamente.

Tabla 7.5: Flujo de caja por 5 años

Descripción	TIEMPO (AÑOS)					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		570.530	570.530	570.530	570.530	570.530
Total Ingresos		570.530	570.530	570.530	570.530	570.530
INVERSION	-103.021					
Activos Fijos						
Activos Corrientes						
Costos de Constitución						
Costos Operacionales		371.582	371.582	371.582	371.582	371.582
Costos Financieros						
Intereses por créditos		6.541	5.233	3.924	2.616	1.308
Depreciaciones y Amortizaciones		11.709	11.709	11.709	11.709	11.709
= Total Egresos	-103.021	422.232	388.524	387.216	385.908	384.600
FLUJO OPERACIONAL	-103.021	148.298	182.006	183.314	184.622	185.930
Participación de Trabajadores		27.105	27.301	27.497	27.693	27.890
Impuesto a la Renta		38.398	38.676	38.954	39.232	39.510
FLUJO DESPUÉS DE IMPUESTOS		82.795	116.029	116.863	117.697	118.531
Cuota Préstamo		14.423	14.423	14.423	14.423	14.423
Depreciaciones y Amortizaciones		11.709	11.709	11.709	11.709	11.709
total de egresos	-103.021	490.449	457.215	456.381	455.547	454.713
FLUJO NETO DE EFECTIVO	-103.021	80.081	113.315	114.149	114.983	115.817
FLUJO NETO DE EFECTIVO ACUMULADO	-103.021	-22.940	90.375	204.524	319.507	435.324

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

7.3.2 Valor Actual Neto (VAN)

Se lo entiende como la suma de los valores actualizados de los flujos de caja netos esperados por el proyecto, si la inversión de un proyecto tiene un VAN positivo quiere decir que el proyecto es rentable y mientras más alto sea este valor más rentabilidad presenta. Un VAN nulo significa que la rentabilidad del proyecto es la misma que colocar los fondos en él invertidos en el mercado con un interés equivalente a la tasa de descuento utilizada.

Para este proyecto el valor del VAN es \$ 309.907,17 lo que quiere decir que el proyecto es rentable.

Tabla 7.6: Valor actual neto

VAN (Tasa de desc. 9,07%)	\$ 309.907,17
----------------------------------	----------------------

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

7.3.3 Tasa Interna de Rentabilidad (T.I.R.)

Este método considera que una inversión es rentable si la T.I.R. resultante es igual o superior a la tasa exigida por el inversor, que para el presente caso corresponde a cinco puntos porcentuales sobre el costo del capital, es decir 9,3%, dada por el financiamiento con la Corporación Financiera Nacional.

La tasa interna de retorno de este proyecto es

Tabla 7.7: Tasa interna de rentabilidad

TIR	90,6%
------------	--------------

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

7.3.4 Costo beneficio

Indica que por cada dólar que se invirtió en el proyecto se recuperará el dólar invertido más 16 centavos lo cual significa que se gana un 16%, considerando rentable al proyecto, si comparamos con otras opciones de inversión en el sector financiero, cuanto mayor sea este índice, mayor será la ganancia.

Tabla 7.8: Relación costo beneficio

COSTO BENEFICIO	1,16
------------------------	-------------

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

7.3.5 Período de retorno de una inversión (payback)

Es el período que se tarda en recuperar la inversión inicial a través de los flujos de caja generados por el proyecto, cuanto más corto sea el período de recuperación de la inversión mejor será el proyecto

La inversión se recupera en el año en el cual los flujos de caja acumulados superan a la inversión inicial.

Tabla 7.9: Payback

Número de años	Inversión inicial	Flujos de caja anuales	Flujos de caja Acumulados
1	103.021	80.081	80.081
2		113.315	193.396
3		114.149	307.545
4		114.983	422.528
5		115.817	538.345

Elaborado por: Lorena Tapia y Edwin Benavides

Observando la tabla se puede decir que la inversión inicial se recupera al año y medio desde el inicio de la producción.

CAPITULO 8

CONCLUSIONES

- El producto propuesto esta constituido por filetes de tilapia en un líquido de gobierno al 75% de salmuera y 25% de aceite, resultado de una evaluación sensorial aceptada como satisfactoria por los degustadores. El producto es un enlatado que asegura su vida útil prolongada, permitiendo la apertura de nuevos mercados.
- El resultado del análisis del alimento en periodos prolongados de tiempo confirman el tiempo máximo de conservación sugerido por la bibliografía, siendo este, de 6 meses a 5 años en condiciones de procesamiento estricto y condiciones adecuadas de almacenamiento.
- Se realizaron muestras de tilapia enlatada a dos temperaturas 115 °C y 121 °C sometidas a dos tiempos, 5 y 30 minutos, las cuales fueron enviadas al laboratorio de la Universidad Central junto con la tilapia fresca, para que se realizara los análisis de rutina y así determinar el recuento total de bacterias. Los resultados de los análisis son datos importantes para la determinación de la cinética de esterilización dando como respuesta datos para la resolución de las ecuaciones, siendo estos datos poco eficientes para la determinación.
Por motivos de disposición de maquinaria y equipos para el desarrollo de más ensayos a diferentes tiempos, no es posible realizar una cinética de esterilización específica para este producto, ya que con muy pocos datos no se tienen valores exactos.
- El producto se elaborará en una planta, cuyo diseño se encuentra en el CAPITULO 4, y cumple con los requerimientos establecidos por la normativa de seguridad alimentaria.

- El producto, es obtenido a través del proceso esquematizado en el sub-capítulo 3.4, siguiendo la secuencia de procesos que aseguran su total calidad e inocuidad.
- Para lograr un producto inocuo, de calidad y competitivo se ha propuesto normas de calidad como son las Buenas Prácticas de Manufactura, dicho manual relaciona como se debe manejar los procedimientos de cada etapa del proceso respetando las normativas de higiene y cuidado. Del mismo modo se propuso un sistema de análisis de riesgos de puntos críticos de control (HACCP), el mismo se pondrá en marcha una vez que la planta se encuentre en producción.
- En la ejecución del proceso propuesto deberá cumplirse todas las normas de seguridad industrial señaladas en el capítulo asignado a tal objetivo, se hace hincapié en la seguridad en cuanto al manejo del autoclave y caldero.
- La capacidad de producción planificada del proceso es de 20019 unidades mensuales en una presentación de 380g de producto, con la visión de cubrir el 2,7% de la demanda prevista por los posibles consumidores
- Los índices para determinar la factibilidad económica del proyecto son:
VAN = 309.907,17
TIR = 90,6%
C/B = 1.16

Valores que son satisfactorios para la ejecución del proyecto

CAPITULO 9

RECOMENDACIONES

- Realizar una búsqueda extensiva de proveedores para materia prima.
- Incrementar los ensayos experimentales, variando tiempos y temperaturas, para determinar con mayor precisión la cinética de esterilización y así optimizar recursos energéticos.
- Dada la alta demanda prevista por el estudio de mercado, se debe replanificar el aprovechamiento de la planta, aumentando los turnos de producción.
- El posicionamiento del mercado requerirá para el futuro la implementación de nuevas presentaciones, las cuales deben ser valoradas para su aplicación dentro del proceso.
- Durante la ejecución del proceso es recomendable manejar nuevas opciones de aprovechamiento de residuales.

CAPITULO 10

BIBLIOGRAFIA

▪ Libros

1. Casp A, Abril J; Procesos de conservación de alimentos; Ed. Mundi Prensa 2003; 2^{da} Edición Corregida.
2. Ranken M; Manual de industrias de la carne; Ed. Blackwell 2003; 1^{ra} Edición.
3. Doyle M, Beuchat L, Montville T; Microbiología de los alimentos; Ed. Acribia 2001; Edición en lengua española.
4. Bartholomai A; Fábricas de alimento; Ed Acribia 2001.
5. Mortimore S, Wallace C; HACCP Enfoque Práctico; Ed. Acribia 2001; 2^{da} Edición.
6. Ibarz A, Barbosa G, Garza S, Gimeno V; Métodos Experimentales en la Ingeniería Alimentaria; Ed acribia 2000.
7. Wildbrett G; Desinfección de la industria alimentaria; Ed. Acribia 2000.
8. Footitt R. J, Lewis A.S; Enlatado de pescado y carne; Ed. Acribia 1999.
9. Kenneth. S, Dane B; HACCP; Ed. Food Processors Institute 1999; 3^{ra} Edición.
10. Singh P, Heldman D; Introducción a la ingeniería de alimentos; Ed. Acribia 1998.
11. Sikorski Z; Tecnología de los productos del mar; Ed Acribia 1994.

12. Frazier W. C, Westhoff D. C; Microbiología de los Alimentos; Ed. Acribia 1993, 4^{ta} Edición.
13. Chapman, Hall; Manual de envasado de alimentos; Ed. AMV 1994, 2^{da} Edición.
14. Reichert J. E; Tratamiento térmico de los productos cárnicos; Ed. Acribia 1988.

- **PDF Internet**

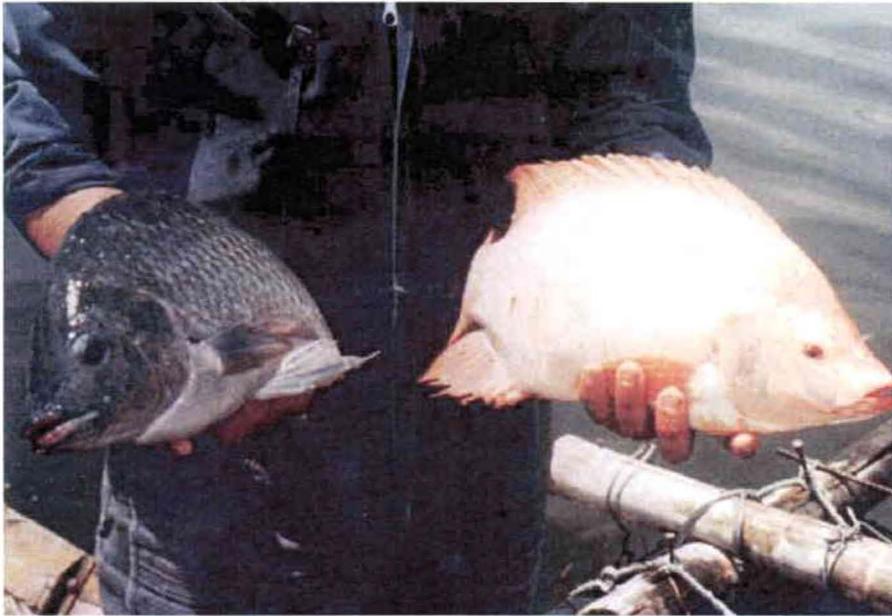
15. www.ecuadorexporta.org/productos_down/perfil_producto_tilapia568.pdf
16. www.soyamex.com.mx/sp/Animal/lance%202004/Acuicultura/WilliamVargaspdf/CT.pdf
17. www.sagpya.mecon.gov.ar/.../cultivo/Acerca%20del%20Cultivo%20de%20Tilapia%20Roja%20o%20Del%20Nilo.pdf
18. www.oldepesca.org/NewDescarga/pdfs/BMP_IND_ALIM.pdf (22-11-07)
19. www.mtas.es/insht/EncOIT/pdf/tomo1/30.pdf
20. www.fagro.edu.uy/~poscosecha/docs/Unidad%208%20BASES%20DE%20DISENO%20pakinghouse%20Resumen2parte.pdf
21. www.mtas.es/insht/encoit/pdf/tomo1/30.pdf
22. pdf.rincondelvago.com/produccion-de-champinones-enlatados.html
23. www.codexalimentarius.net/download/standards/10273/CXP_052s.pdf

- **Páginas web de Internet**

24. http://www.alimentacionynutricion.org/es/index.php?mod=content_detail&id=96

25. http://www.platodeldia.com/parati/alimentos/pescado/?pagina=parati_alimentos_pescado_005_005
26. http://www.conservasenlata.com/opinion_j.jsp
27. <http://www.tilapia.co.cr/consumo.htm>
28. <http://www.globefish.org/index.php?id=2013>
29. <http://www.portalbesana.es/estaticas/informacion/paginas/pescado.html>
30. <http://coli.usal.es/web/educativo/biblioteca/bibelectro.alu/documentos/intmicr9/caphtm/cap2701.htm>
31. <http://www.pinsa.com/seccion.php?main=1&sub=3>
32. <http://prodex.com.co/blog/?p=25>
33. http://www.aquaculture.co.il/Technology/S_farms.html
34. http://www.aquaculture-israel.com/Services/S_processing_plant.html
35. <http://app.tse.gov.ec/Resultados2006%5F2v/>
36. <http://www.fao.org/docrep/008/t4460s/T4460S10.htm>
37. <http://www.monografias.com/trabajos13/atraves/atraves.shtml>
38. <http://ag.arizona.edu/azaqua/ista/nutrition.htm>
39. http://www.cocinayhogar.com/parati/alimentos/pescado/?pagina=parati_alimentos_pescado_005_005
40. <http://www.mtas.es/insht/index.htm>
<http://www.arearh.com/psicologia/filosofiaTEA.htm>
41. http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_511.htm

ANEXO 1
Tilapia roja
Fotografía (A)



El enlatado es un excelente método para alargar la vida útil del alimento
Fotografía (B)



ANEXO 2
Fotografías degustación (Prueba piloto)



ANEXO 3
Esquema valoración organoléptica (Prueba piloto)

PROYECTO DE ENLATADO DE TILAPIA

Nombre: _____

Edad: ___ años

Valoración organoléptica

***Apariencia:** aspecto o parecer exterior del producto*

***Textura:** Estructura, consistencia del producto*

***Sabor:** Sensación que ciertos cuerpos producen en el órgano del gusto.*

E= excelente

B= bueno

R= regular

Producto #	Apariencia			Textura			Sabor		
	E	B	R	E	B	R	E	B	R
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									

Conclusiones:

ANEXO 4

Principio 1: Análisis de peligros

Paso del proceso	Riesgo a la inocuidad del alimento	¿Existe probabilidades razonables de que se presente?	Fundamento	¿Qué medidas podían aplicarse para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?	Punto crítico de control
Recepción de tilapia	Biológicos: <i>Clostridium</i>	Si	Inadecuada manutención de la cadena de frío. Controla BPM	Certificación de los proveedores que declara que el producto ha cumplido con las normas de rendimiento para esporas de <i>clostridium</i> correspondientes. Cumplimiento de la ficha técnica Adición de hielo en origen, la presencia del mismo debe mantenerse entre 0° y 4° C en la recepción.	
	Químicos:				

	Físicos:				
Recepción de latas	Biológicos:				
	Químicos:				
	Físicos: <i>Polvo, restos metálicos, abolladuras, etc</i>	Si	Limpieza deficiente después de la fabricación, mal almacenamiento.	Se recibirá bajo ficha técnica. Certificación de proveedores, comprobación visual y colocación de las latas boca abajo antes del uso.	
Recepción de sal	Biológicos:				
	Químicos:				
	Físicos: Cristales de sal, piedras e <i>Impurezas</i>	Si	Comprar a proveedores que no certifiquen el producto y no conocer el lugar de procedencia	Especificación y certificación por parte de proveedores y se recibirá bajo ficha técnica.	
Recepción de aceite	Biológicos:				
	Químicos: Oxidación	Si	Incumplimiento de los proveedores.	Se recibirá bajo ficha técnica y certificada por parte de los proveedores.	

	Físicos: <i>impurezas</i>	SI		Se recibirá bajo ficha técnica y certificación del proveedor.	
Almacenamiento de latas	Biológicos:				
	Químicos:				
	Físicos: <i>Polvo</i>	SI	Mal almacenamiento, limpieza deficiente	En el proceso de recepción de latas realizar un buen control. Realizar un almacenamiento seguro.	
Almacenamiento de sal	Biológicos:				
	Químicos:				
	Físicos: <i>Suciedad añadida, humedad</i>	SI	Mal almacenamiento, limpieza deficiente, exposición a ambientes húmedos	Limpieza continua y eficaz. Almacenar en ambientes controlados.	
Almacenamiento de aceite	Biológicos:				
	Químicos: <i>Oxidación</i>	SI	Exposición al ambiente, conservación sin cerrado hermético, exposición directa a la luz.	Realizar un adecuado almacenamiento.	
	Físicos:				

Preparación	Biológicos: <i>Bacterias</i>	Si	Microorganismos contaminantes procedentes de operarios	Controla BPM	
	Químicos: <i>Detergentes, desinfectante</i>	Si	Los procedimientos normalizados de operación (SOP) para las condiciones de higiene deberían tratar claramente la prevención de la contaminación durante el eviscerado, descabezado y demás.	Utilizar limpiadores y desinfectantes que no alteren al producto en proceso, realizar un enjuague adecuado para evitar que existan restos de los productos antes mencionados.	
	Físicos: <i>Bisutería</i>	Si	Operarios que no cumplen los reglamentos.	Hacer cumplir las buenas practica de manufactura.	
Llenado de filetes	Biológicos: <i>Bacterias</i>		Microorganismos contaminantes procedentes de operarios.	Controla BPM	
	Químicos:				
	Físicos: <i>Espinas de pescado</i>	Si	Mala operación en el proceso anterior por parte de los trabajadores	Realizar un buen trabajo en el proceso de la preparación	

Llenado de líquido de gobierno	Biológicos: <i>Bacterias</i>		Microorganismos contaminantes procedentes de operarios	Controla BPM	
	Químicos:				
	Físicos: <i>Bisutería</i>	Si	Incumplimiento de BPM	Hacer cumplir y verificar las BPM	
Ehxausting o evacuado	Biológicos:				
	Químicos:				
	Físicos: <i>Temperatura deficiente</i>	Si	Mal evacuado del oxígeno, mala calibración de la máquina.	Verificar constantemente la calibración. Controla BPM.	
Sellado	Biológicos:				
	Químicos:				
	Físicos: <i>limallas metálicas</i>		Por abrasión de la selladora, mal calibrado, mantenimiento deficiente de la maquinaria.	Realizar un mantenimiento y calibración del equipo constantemente. Controla BPM	

Esterilizado y enfriado	Biológicos: <i>Esporas de Clostridium Botulinum</i>	Si	<p>Un tratamiento térmico ineficaz podría dar lugar a la supervivencia de esporas de <i>C. Botulinum</i> y la posibilidad de producción de toxinas.</p> <p>Para el enfriamiento Las esporas de <i>Clostridium</i> tratadas térmicamente darán lugar a células vegetativas con capacidad de proliferación. La generación interior de toxinas en el intestino (<i>Clostridium perfringens</i>) o en el alimento (<i>Clostridium botulinum</i>) es posible.</p>	<p>Cerciorarse de que se aplique calor suficiente durante un periodo de tiempo apropiado en el autoclave.</p> <p>Se utilizan los procedimientos de enfriamiento apropiados.</p>	
	Químicos:				
	Físicos:				

Etiquetado	Biológicos:				
	Químicos:				
	Físicos:				
Almacenamiento	Biológicos:				
	Químicos:				
	Físicos: <i>Temperatura</i>	No	Almacenar el producto a temperaturas superior a 28 °C	Cerciorarse que el almacenamiento de este en condiciones óptimas.	

Principio 2: Determinación del PCC

Paso del proceso	Hazard Biológico: B Químico: Q Físico: F	P1. ¿Existen medidas preventivas para este peligro?	P2. ¿Elimina esta etapa el peligro o lo reduce a un nivel aceptable?	P3. ¿Puede tener lugar una contaminación o aumentar el peligro hasta un nivel inaceptable?	P4. ¿Puede una etapa posterior eliminar el peligro o reducirlo hasta un nivel aceptable?	# PCC
Recepción de tilapia	Biológicos: <i>Clostridium, levaduras, coniformes</i>	SI	NO	NO		NO
Recepción de latas	Físicos: <i>Polvo, restos metálicos, abolladuras, etc</i>	SI	NO	NO		NO

Recepción de sal	Físicos: Cristales de sal, piedras e <i>Impurezas</i>	SI	NO	NO		NO
Recepción de aceite	Químicos: Oxidación	SI	NO	NO		NO
	Físicos: <i>impurezas</i>	SI	NO	NO		NO
Almacenamiento de latas	Físicos: <i>Polvo</i>					
Almacenamiento de sal	Físicos: <i>Suciedad añadida, humedad</i>	SI	NO	NO		NO
Almacenamiento de aceite	Químicos: <i>Oxidación</i>	SI	NO	NO		NO

Preparación	Biológicos: <i>Bacterias</i>	SI	NO	SI	SI	NO
	Químicos: <i>Detergentes, desinfectantes</i>	SI	NO	NO		NO
	Físicos: <i>Bisutería</i>	SI	NO	NO		NO
Llenado de filetes	Biológicos: <i>Bacterias</i>	SI	NO	SI	SI	NO
	Físicos: <i>Bisutería</i>	SI	NO	NO		NO
Llenado de líquido de gobierno	Físicos: <i>Temperatura deficiente</i>	SI	NO	NO		NO
Sellado	Físicos: <i>limallas metálicas</i>	SI	NO	SI	SI	NO

Esterilizado y enfriado	Biológicos: <i>Esporas de Clostridium Botulinum</i>	SI	NO	NO	SI	NO	SI
Almacenamiento	Físicos: <i>Temperatura</i>	SI	NO	NO	NO	NO	NO

Principios 3, 4 y 5: Límites críticos, monitoreo y acciones correctivas

<i>Paso del proceso PCC</i>	Limites críticos	Procedimiento del monitoreo	<i>Acciones correctivas</i>
Esterilización y enfriamiento	115 °C x 30 min	Constante	Reproceso o decomiso del producto

Principios 6 y 7: Procedimientos de verificación y registros

<i>Paso del proceso PCC</i>	<i>Procedimiento de verificación</i>	Registros
Esterilización y enfriamiento	Controles periódicos de la esterilidad o validación de la esterilización Auditoria interna anual	Realizar fichas de control de temperatura, tiempo y presión.

ANEXO 5
Encuesta para el análisis de mercado

Edad: 20 -30 años 30 - 40 años 40 - 50 años
Sexo: Femenino Masculino
Lugar: Valle de los Chillos Valle de Cumbayá

ENCUESTA

Objetivo: Conocer la aceptación de tilapia enlatada y sus posibles consumidores

1. ¿Consume pescado enlatado?
Si No
2. ¿Indique de que marcas conoce?
Van Camps Real Starkis Otro Cual?.....
3. ¿Que presentación de pescado en enlatado compra?
80gr 160 gr 300 gr
4. ¿Consumiría tilapia enlatada?
Si No Por qué no?.....

Si su respuesta es afirmativa continúe con la pregunta 5, si su respuesta es negativa le agradecemos su colaboración

5. ¿Para una presentación de 300 gr. de lomos de tilapia en aceite y salmuera cuanto estaría dispuesto a pagar?
2.50 – 3.00 3,01 – 3,50
6. ¿Cuántas latas de 300gr de tilapia enlata compraría cada vez?
1 lata 2 latas 3 latas
7. ¿Si el producto si le gusto con que frecuencia compraría esa cantidad?
1 vez por semana
2 veces por semana
1 vez al mes
2 veces al mes
8. ¿Indique que tan importantes son para usted cada una de las siguientes características?

	Importante	Medianamente importante	No es importante
Precio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Calidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sabor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Propiedades nutritivas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seguridad Biológica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disponibilidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿En qué lugar le gustaría adquirir el producto?
Delicatessen Supermercados Tiendas Otro

Cual?.....

Muchas gracias por su atención

ANEXO 6
Fotografías encuestando



ANEXO 7
Activos fijos

CONTRIBUCION PROPIA	Costo (\$)
Vehículo	8500
Computadores	1800
Total	10300

INVERSION OBRAS FISICAS	Costo (\$)
Pisos	4000
Paredes	3000
Áreas auxiliares y administrativas	3500
Iluminación	800
Tuberías	2500
Total	13800

MUEBLES Y ENSERES	Costo (\$)
Muebles de oficina	2500
Comedor	1200
Total	3700

INVERSION MAQUINARIA Y EQUIPO	Costo (\$)
Tanque	500
Mesa de preparación	1344
Mesa de llenado	1344
Túnel de evacuación	7089
Selladora de latas	1859
Autoclave vertical	17287
Etiquetadora	1200
Caldero	7280
Cuarto de congelación	6800
Tecla	148,26
Balanza romana	453,6
Balanza cap 5 kg	286,72
Carretilla hidráulica	384,36
Tanque para enfriamiento	500
Otros	1500
Total	47975,94

ANEXO 9
Necesidades de capital y plan de financiamiento

Necesidades de Capital	USD	Plan de Financiamiento	USD
Activos Fijos	75.775,94	Patrimonio (30%)	
Activos Corrientes	25.745,19	Efectivo	20.606,34
Costos de Constitución	1.500,00	Contribuciones en Especie	10.300,00
		Opciones de Crédito (70%)	
		Préstamo Privado	
		Préstamo CFN	72.114,79
		Otros Préstamos	
Total	103.021,13	Total	103.021,13

Opciones de crédito: préstamo CFN

Tasa (%)	9,07%		años		5
TIEMPO (AÑO)	1	2	3	4	5
DESCRIPCIÓN					
Monto del Préstamo / Principal	72.115	57.692	43.269	28.846	14.423
Abono a Capital	14.423	14.423	14.423	14.423	14.423
Saldo	57.692	43.269	28.846	14.423	0
Intereses	6.541	5.233	3.924	2.616	1.308
interés mensual	545,07	436,05	327,04	218,03	109,01

ANEXO 10
Depreciaciones

Descripción	USD	Tiempo de Vida (en años)	Depreciación (%)	Depreciación Anual (Años 1-3) (en US\$)	Depreciación Anual (Años 4-5) (en US\$)	Depreciación Mensual Año 1
Tanque	500	10	10%	50	50	4,17
Mesa de preparación	1344	10	10%	134	134	11,20
Mesa de llenado	1344	10	10%	134	134	11,20
Túnel de evacuación	7280	10	10%	728	728	60,67
Selladora de latas	4500	10	10%	450	450	37,50
Autoclave vertical	13440	10	10%	1.344	1.344	112,00
Etiquetadora	2000	10	10%	200	200	16,67
Caldero	7280	10	10%	728	728	60,67
Cuarto frío	4800	10	10%	480	480	40,00
Tecele	148,26	10	10%	15	15	1,24
Balanza romana	453,6	10	10%	45	45	3,78
Balanza cap 5 kg	286,72	10	10%	29	29	2,39
Carretilla hidráulica	384,36	10	10%	38	38	3,20
Tanque para enfriamiento	500	10	10%	50	50	4,17
Vehículo	6500	5	20%	1.300	1.300	108,33
Computadores	1800	3	33%	594	594	49,50
muebles de oficina	2000	10	10%	200	200	16,67
Comedor	400	10	10%	40	40	3,33
Capital de trabajo amortizado	25.745,19	5	20%	5.149	5.149	429,09
TOTAL				11.709	11.709	975,76

ANEXO 11
Pérdidas y ganancias para el primer año

TIEMPO (MES) DESCRIPCIÓN	Periodo Pre-operacional	AÑO 1													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL	
Ingresos		47.544	47.544	47.544	47.544	47.544	47.544	47.544	47.544	47.544	47.544	47.544	47.544	47.544	570.530
Total Ingresos		47.544	570.530												
INVERSION	103.021		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Activos Fijos	75.776														
Activos Corrientes	25.745		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costos de Constitución	1.500		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costos Operacionales		30.965	30.965	30.965	30.965	30.965	30.965	30.965	30.965	30.965	30.965	30.965	30.965	30.965	371.582
Costos Financieros															
Intereses por créditos		545,07	545,07	545,07	545,07	545,07	545,07	545,07	545,07	545,07	545,07	545,07	545,07	545,07	6.541
Depreciaciones y Amortizaciones		975,76	975,76	975,76	975,76	975,76	975,76	975,76	975,76	975,76	975,76	975,76	975,76	975,76	11.709
= Total Egresos	103.021	32.486	389.832												
UTILIDAD BRUTA ANTES DE IMPUESTOS	-103.021	15.058	180.698												
Participación de Trabajadores	15%														27.105
Impuesto a la Renta	25%														38.398
UTILIDAD NETA	-103.021	15.058	115.195												

* Los ingresos son el resultado de la multiplicación de las unidades producidas por el precio de venta al público, para este caso Se asume un 5% de imprevistos.
 20019 unidades/mes * \$2.50 = \$50047,5 mes
 \$50047- 5%= \$47544 mes

ANEXO 13

Análisis microbiológicos



OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS "OSP"
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA
INFORME DE RESULTADOS



INF.LAB.MI.12911
ORDEN DE TRABAJO No. 019721

SOLICITADO POR: Benavides Edwin
DIRECCIÓN DEL CLIENTE: Simón Bolívar **316**
MUESTRA DE: Enlatado
DESCRIPCION: Tilapias 30 minutos
LOTE: -----
FECHA DE ELABORACION: 26/05/08
FECHA DE VENCIMIENTO: -----
FECHA DE RECEPCION: 26/05/08
HORA DE RECEPCION: 12h22
FECHA DE ANALISIS: 27/05/08
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA: 02/06/08
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA
COLOR: Característico
OLOR: Característico
ESTADO: Sólido
CONTENIDO DECLARADO: 450 g
CONTENIDO ENCONTRADO: -----
OBSERVACIONES: Los Resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.
MUESTREADO POR: EL CLIENTE

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
RECUENTO TOTAL DE BACTERIAS	ufc/g	<10	AOAC 990.12
*RECUENTO DE MOHOS	ufc/g	<10	AOAC 997.02
*RECUENTO DE LEVADURAS	ufc/g	<10	AOAC 997.02
*INDICE DE COLIFORMES TOTALES	NMP/g	<3	INEN 1529 1990-02

DATOS ADICIONALES:

ufc/g Unidad formadora de colonias por gramo

NMP/g: Número mas probable de coliformes por gramo



"Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"

No OAE LE 1C 04-002



María D. Martinod
Bioq. María Dolores Martinod
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

IMPORTANTE PARA EL USUARIO: Exija el original. La Facultad no se responsabiliza por documentos fotocopiados

Dirección: Francisco Viteri s/n y Coto Sobral. Telefax director: 2216 340. Telefax: 502 262, 502 456. Fax: 10

E - mail: facquim@andinanet.net Quito - Ecuador RAL-4.1-05



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS**



**LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA
INFORME DE RESULTADOS**

INF. LAB. ML.12752
ORDEN DE TRABAJO No. 019513

SOLICITADO POR:	Benavides Edwin
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	Simón Bolívar 314
MUESTRA DE:	Enlatado
DESCRIPCIÓN:	Tilapia 5 minutos
LOTE:	_____
FECHA DE ELABORACION:	26/05/08
FECHA DE VENCIMIENTO:	_____
FECHA DE RECEPCION:	26/05/08
HORA DE RECEPCION:	12h22
FECHA DE ANALISIS:	27/05/08
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA:	02/06/08
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	Sólido
CONTENIDO DECLARADO:	450 g
CONTENIDO ENCONTRADO:	_____
OBSERVACIONES:	Los Resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.
MUESTREADO POR:	EL CLIENTE

INFORME

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
RECuento TOTAL DE BACTERIAS	ufc/g	8.3×10^2	AOAC 990.12
*RECuento DE MOHOS	ufc/g	<10	AOAC 997.02
*RECuento DE LEVADURAS	ufc/g	<10	AOAC 997.02
*INDICE DE COLIFORMES TOTALES	NMP/g	≥2400	INEN 1529-9 1990-02

DATOS ADICIONALES:

ufc/g: Unidad formadora de colonias por gramo

NMP/g: Numero mas probable de coliformes por gramo



(*) PARAMETROS NO ACREDITADOS BAJO LA NORMA NTE INEN-ISO/IEC 17025:2005

ENSAYOS

No OAE LE1 C 04-00



María D. Martinod
**Bioq. María Dolores Martinod
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA**

IMPORTANTE PARA EL USUARIO: Exija el original. La Facultad no se responsabiliza por documentos fotocopiados

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gato Sobral Telefax directo: 3216-740 Troncal: 502-262 502-456 Ext. 12

E - mail: facquim@andinanet.net Quito - Ecuador RAL-4.1-05



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS**



**LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA
INFORME DE RESULTADOS**

INF.LAB.MI.12753
ORDEN DE TRABAJO No. 019513

SOLICITADO POR:	Benavides Edwin
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	Simón Bolívar 314
MUESTRA DE:	Enlatado
DESCRIPCION:	Tilapia Esterilizada
LOTE:	-----
FECHA DE ELABORACION:	08/05/08
FECHA DE VENCIMIENTO:	-----
FECHA DE RECEPCION:	09/05/08
HORA DE RECEPCION:	11h10
FECHA DE ANALISIS:	12/05/08
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA:	16/05/08
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	Sólido
CONTENIDO DECLARADO:	450 g
CONTENIDO ENCONTRADO:	-----
OBSERVACIONES:	Los Resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.
MUESTREADO POR:	EL CLIENTE

INFORME

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
RECuento TOTAL DE BACTERIAS	ufc/g	<10	AOAC 990.12
*RECuento DE MOHOS	ufc/g	<10	AOAC 997.02
*RECuento DE LEVADURAS	ufc/g	<10	AOAC 997.02
*INDICE DE COLIFORMES TOTALES	NMP/g	<3	INEN 1529-9 1990-02

DATOS ADICIONALES:

ufc/g: Unidad formadora de colonias por gramo

MNP/g: Numero mas probable de coliformes por gramo



(*) PARAMETROS NO ACREDITADOS BAJO LA NORMA NTE INEN-ISO/IEC 17025:2005

ENSAYOS

No OAE LE1 C 04-00



Maria D. Martinod
Bioq. María Dolores Martinod
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

IMPORTANTE PARA EL USUARIO: Exija el original. La Facultad no se responsabiliza por documentos fotocopiados

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gato Sobral Telefax directo: 3216-740 Troncal: 502-262 502-456 Ext. 12

E - mail: facquim@andinanet.net

Quito - Ecuador

RAL-4.1-05



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS



LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA
INFORME DE RESULTADOS

INF.LAB.MI.12752
 ORDEN DE TRABAJO No. 019513

SOLICITADO POR:	Benavides Edwin
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	Simón Bolívar 314
MUESTRA DE:	Enlatado
DESCRIPCIÓN:	Tilapia 5 minutos
LOTE:	-----
FECHA DE ELABORACION:	08/05/08
FECHA DE VENCIMIENTO:	-----
FECHA DE RECEPCION:	09/05/08
HORA DE RECEPCION:	11h10
FECHA DE ANALISIS:	12/05/08
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA:	16/05/08
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	Sólido
CONTENIDO DECLARADO:	450 g
CONTENIDO ENCONTRADO:	-----
OBSERVACIONES:	Los Resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.
MUESTREO POR:	EL CLIENTE

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
RECUENTO TOTAL DE BACTERIAS	ufc/g	7.5 x 10 ⁵	AOAC 990.12
*RECUENTO DE MOHOS	ufc/g	<10	AOAC 997.02
*RECUENTO DE LEVADURAS	ufc/g	<10	AOAC 997.02
*INDICE DE COLIFORMES TOTALES	NMP/g	≥2400	INEN 1529-9 1990-02

DATOS ADICIONALES:

ufc/g: Unidad formadora de colonias por gramo
 MNP/g: Numero mas probable de coliformes por gramo



(*) PARAMETROS NO ACREDITADOS BAJO LA NORMA NTE INEN-ISO/IEC 17025:2005

ENSAYOS

No OAE LE1 C 04-00



María D. Martínod
Bioq. María Dolores Martínod
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

IMPORTANTE PARA EL USUARIO: Exija el original. La Facultad no se responsabiliza por documentos fotocopiados

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gato Sobral Telefax directo: 5216-740 Troncal: 502-262 502-456 Ext. 12

E - mail: facquim@andinanet.net Quito - Ecuador RAL-4.1-05



**OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA
INFORME DE RESULTADOS**



INF .LAB. MI.12734
ORDEN DE TRABAJO No. 019513

SOLICITADO POR:	Benavides Edwin
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	Simón Bolívar 314
MUESTRA DE:	Pescado
DESCRIPCIÓN:	Tilapia Fresca
LOTE:	-----
FECHA DE ELABORACION:	08/05/08
FECHA DE VENCIMIENTO:	-----
FECHA DE RECEPCION:	09/05/08
HORA DE RECEPCION:	11h10
FECHA DE ANALISIS:	09/05/08
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA:	14/05/08
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	Sólido
CONTENIDO DECLARADO:	450 g
CONTENIDO ENCONTRADO:	-----
OBSERVACIONES:	Los Resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.
MUESTREO POR:	EL CLIENTE

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
RECUENTO TOTAL DE BACTERIAS	ufc/g	6.6×10^8	AOAC 990.12
*RECUENTO DE MOHOS	ufc/g	<10	AOAC 997.02
*RECUENTO DE LEVADURAS	ufc/g	1.7×10^5	AOAC 997.02
*INDICE DE COLIFORMES TOTALES	NMP/g	210	INEN 1529-9 1990-02

DATOS ADICIONALES:

ufc/g Unidad formadora de colonias por gramo
NMP/g: Número mas probable de coliformes por gramo



(*) PARÁMETROS NO ACREDITADOS BAJO LA NORMA NTE INEN-ISO/IEC 17025:2005

ENSAYOS
No OAE LEI C-04-02



Maria D. Martinod
Bioq. María Dolores Martinod
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

IMPORTANTE PARA EL USUARIO: Exija el original. La Facultad no se responsabiliza por documentos fotocopiados

ANEXO 14

Fichas técnicas

**EPACEM S. A.**

FECHA: 2.007-06-30

**FICHA TECNICA DE NUESTROS ACEITES
OLEINA R.B.D.****COMPOSICION:**

Oleina de Palma R.B.D. 99.99% y 0.01% de TBHQ como antioxidante.

APLICACIONES:

Para uso doméstico y frituras.

PRESENTACIONES:

El producto se expende en canecas de polietileno de 20L, bajo pedido, o a granel por tanqueros

Especificaciones.	Norma INEN	Método AOCS
Acidez como Ac. Oleico : 0.05-0.10 % AGL.	Máx. 0.2%	AOCS Ca-5a-40
Humedad : 0.02 %	Máx. 0.05%	AOCS Ca-2b-38
Impurezas : 0.02 %		Centrifugación
Peróxido * : 1.0 - 4.0 MeO ₂ /Kg	5.0 MeO ₂ /Kg	AOCS Cd-8-53
I. Yodo : 59 - 61 cg/g		AOCS Cd-1-25
Color CELDA 51/4 pulg. Lovibond. A=18.0 a 30.0 R= 1.8 a 3.0		

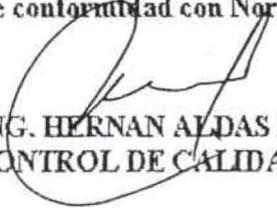
* Al momento del despacho

Contenido de Grasa Sólida 10°C	24 +/- 2
RMN MINISPEC 20°C	0.5 +/- 0.2
30°C	0.01

Olor / Sabor : Bueno (Característico)**ALMACENAMIENTO:**

Para su mejor conservación, el producto se debe almacenar al amparo de la luz solar, en lugares frescos y secos a 30°C. No refrigerar.

De conformidad con Norma INEN 34 apto para el Consumo Humano.


ING. HERNAN ALDAS E.
CONTROL DE CALIDAD

Sal Industrial

Especificaciones técnicas

Toda la sal para uso Industrial producida por ECUASAL tiene exactamente las mismas especificaciones químicas arriba indicadas; sin embargo, se producen tres tipos o grados de Sal Industrial, diferenciadas entre sí solo por su granulometría y que son:

- Sal Industrial # 1 con granulometría comprendida entre las mallas US 3/8" y US 16.
- Sal Industrial # 3 con granulometría comprendida entre las mallas US 30 y US 80.
- Sal Industrial # 5 ("Finos") con granulometría toda pasante por la malla US 100.

El cloruro de sodio o sal, por tratarse de un elemento inorgánico, tiene un período de vida útil prolongado.

Especificaciones técnicas

Parámetro	Unidades	Composición
Cloruro de Sodio	% en peso base seca	99.5 % mínimo
Sulfatos	ppm de SO ₄ =	3500 máximo
Magnesio	ppm de Mg ⁺⁺	1000 máximo
Calcio	ppm de Ca ⁺⁺	1000 máximo
Humedad	% de peso de H ₂ O	0,1 máximo
Otros insolubles en agua	ppm	300 máximo

Presentación

La sal refinada para uso industrial, producida por ECUASAL, es despachada en sacos de 50 Kg. cada uno, fabricados de polipropileno laminado lo que garantiza una alta impermeabilidad. De esa forma, nos aseguramos mantener más la bajísima humedad con que sale de nuestra Refinería, por mucho tiempo más



Sal
Industrial

ANEXO 15

Facturas y cotizaciones



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

RUC 1768092050001



FACTURA

CIUADELA UNIVERSITARIA (CALLE FRANCISCO VITERI)

CARVAJAL S/N Y AMERICA

TELEFAX: 2502-262 / 2502-456 / 3216-740

PICHINCHA - QUITO

AUT. S.R.I. 1104717612

Mayo 09 del 2008 - 11:12 - JOHAN

S001-001 N° 0023881

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Fecha de Emisión: _____ Guía de Remisión: _____

Sr.(es): BENAVIDES EDWIN / EDWIN BENAVIDES RUC/CI: 1704346636 Telf.: 2786-067

Dirección: SIMON BOLIVAR 314 O.Trabajo.N°: 19513 (09/May/2008-11:11-JOHAN)

Fecha de Emisión: 09/05/2008 Fecha de Emisión: 17957 (09/May/2008-11:11-JOHAN)

Por lo siguiente:

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	TILAPIA FRESCA, TILAPIA ESTERILIZADA, TILAPIA 5 MINUTOS ROUTINA	3	17.25	51.75

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
CANCELADO
 FECHA: 09/05/2008
 HORA: 11:12

NOTA: Si el pago lo realiza con cheque, por favor que sea CERTIFICADO y a nombre de la Facultad de Ciencias Químicas

SON: CINCUENTA Y SIETE con 96/100 dólaresXXXXXXXXXX	Valor	51.75
..... Dólares.	Descuento	0.00
	Subtotal	51.75
	IVA 0%	0.00
	IVA 12 %	6.21
	VALOR TOTAL	57.96



Benaides E.
F. Cliente

La FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS, es exenta de todo impuesto según R.O. N° 77 del 15 de Mayo del 2.000, Capítulo 11 Art. 83. Los Centros de Educación Superior, Públicos y Particulares cofinanciados por el estado están excentos del pago de toda clase de impuestos y contribuciones fiscales, municipales, especiales o adicionales, incluyendo la contribución a la Contraloría General del Estado.



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

RUC 1768092050001



FACTURA

CIUDADELA UNIVERSITARIA (CALLE FRANCISCO VITERI)

CARVAJAL S/N Y AMERICA

TELEFAX: 2502-262 / 2502-456 / 3216-740

PICHINCHA - QUITO

S001-001 N° 0024092

AUT. S.R.I. 1104717612

Fecha de Emisión: Mayo 26 del 2008 - 12:25 - JOHAN

Guía de Remisión: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Sr.(es): BENAVIDES EDWIN / EDWIN BENAVIDES

RUC / CI: 1704349636

Telf.: 2788-067

Dirección: SIMON BOLIVAR 314

O. Trabajo N°: 19721 (26/May/2008-12:25-JOHAN)
Pedido N°: 18182 (26/May/2008-12:22-JOHAN)

Por lo siguiente:

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	TILAPIA 5 MINUTOS, TILAPIA 30 MINUTOS RUTINA	2	17.25	34.50

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
 03/06/08
[Signature]

Artículo a 20,00
 Saldo a 18,64

NOTA: Si el pago lo realiza con cheque, por favor que sea CERTIFICADO y a nombre de la Facultad de Ciencias Químicas

SON: TREINTA Y OCHO con 64/100 dólares*****



Dólares.

F. Responsable

[Signature]
F. Cliente

R.4.4.10

Valor

34.50

0 Descuento

0.00

Subtotal

34.50

IVA 0%

0.00

IVA 12 %

4.14

VALOR TOTAL

38.64

La FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS, es exenta de todo impuesto según R.O. N° 77 del 15 de Mayo del 2.000, Capítulo 11 Art. 83. Los Centros de Educación Superior, Públicos y Particulares cofinanciados por el estado están exentos del pago de toda clase de impuestos y contribuciones fiscales, municipales, especiales o adicionales, incluyendo la contribución a la Contraloría General del Estado.



DAVID LOGROÑO VACA
TECNICO ESPECIALIZADO - 30AÑOS DE EXPERIENCIA

MONTAJE, REPARACION
Y MANTENIMIENTO
DE TODA CLASE
DE CALDEROS

Quito, 28 Febrero /2008

SEÑOR:

EDWIN BENAVIDES.

Pongo en su consideración PROFORMA para la construcción de un Caldero de 30 HP. de 3 pasos tipo York Shypley.

- 1.- Cuerpo Caldero de 80 cm por 160 cm en 3/8.
- 2.- Tubo central de 16" en 3/8.
- 3.- Tubos de fuego de 2" acero al carbono sin costura.
- 4.- Espejos de 1/2.
- 5.- Cámara de fuego plancha 1/4 refractario con concrax l 500.
- 6.- Cono de llama plancha de 1/4 y concrax l 500
- 7.- Aislante lana de vidrio de 1".
- 8.- Forro plancha inoxidable 0.7mm
- 9.- Base angulo UPN de 4" por 1/4.
- 10.- Implementos, quemador, magdonal, válvula de seguridad, presuretrol, manómetros, chey y llave entrada agua válvula purga de fondo.
- 11.- Tanque de condensado con flotador de cobre . bomba, visor.

Valor de este Caldero...

\$ 6 500 (mas iva).

FORMA DE PAGO: 60% para iniciar y 40% a la entrega.

Atentamente,

David Logroño V.



COMERCIAL KYWI S. A.

Matriz:
Av. 10 de Agosto N24-59
y Luis Cordero
Telf.: 2501722
QUITO

R.U.C. 1790041220001
CONTRIBUYENTE ESPECIAL • RESOL. S.R.I. 5368

PROFORMA DOLARES
DOCUMENTO SIN VALOR COMERCIAL

Señor (es) **AGENCIA 008 (SAN RAFAEL)**
Código **RUMINAHUI 211 Y 7MA TRANS**
Dirección: **SR.**
Ciudad: **888885**

Fono: **022864900**; **022864909**
Vend:
Fecha de Emisión:
16

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.	UNIDAD	TOTAL
561304	TECLE 3TN*3MT TRUPER	1		\$148,2628
562777	CARRETILLA HIDRAULICA 2000KG T	1		\$384,3625

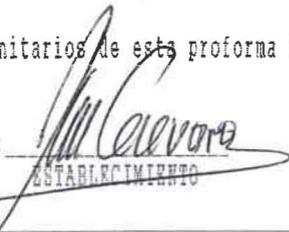
CONDICIONES:	CHEQUE	SUBTOTAL	\$532,63
		DESCUENTO	\$0,00
		DESCUENTO	
		TOTAL	

TOTAL A PAGAR				
Vta.tarifa 12	Vta.tarifa 0	Tot.Vta.Neta	IVA Tar. 12	IVA Tar. 0

\$532,63 \$0,00 \$532,63 \$63,92 \$0,00 \$596,54

Esta proforma tiene validez solo con el nombre, firma del vendedor y sello de COMERCIAL KYWI S.A. En el caso de existir cambios de precios por nuestros proveedores y/o modificaciones cambiarias oficiales que afecten al costo de la mercadería, nos veremos obligados a actualizar precios en el momento de la facturación previo su conocimiento.

Los precios unitarios de esta proforma NO incluyen I.V.A.

FIRMA: 
ESTABLECIMIENTO

FIRMA: _____
CLIENTE

IDERNA S.A

FECHA: ABRIL 1 DE 2008

PARA: Srta. LORENA TAPIA

TELEFAX: 2861242

DE : ALAIN SARASTI.

TELEFAX : 2807908

VENTAS IDERNA DEL ECUADOR.

De mis consideraciones:

De acuerdo a su amable solicitud, me permito hacerle llegar la siguiente cotización de la balanza I-500:

CANTIDAD	DESCRIPCION	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
1	BASCULA DE PLATAFORMA MULTIUSOS I-500KL CAPACIDAD 500 KILOS, BRAZO CALIBRADOR DOBLE LADO KILOS Y LIBRAS, DIVISIONES 250gms. PLATAFORMA EN HIERRO FUNDIDO DE 68 x 48cm.	405	405
	12% I.V.A.		48.60
	TOTAL		453.60

FORMA DE PAGO : CHEQUE CRUZADO A NOMBRE DE IDERNA DEL ECUADOR S.A.

TIEMPO DE ENTREGA: INMEDIATA

Cordialmente,

ALAIN SARASTI.

Ventas Iderna del Ecuador S.A.



ETIQUETAS AUTOADHESIVAS

ETIQUETAS AUTOADHESIVAS

Pedro León Oe4-18 y Rafael Cuervo. Telf: 243 9309/ 330 3875/ 099722643

EMAIL: eraflex@yahoo.com

PROFORMA No. 605

CLIENTE: LORENA TAPIA

TELEFONO: 286 1242

FAX:

EMAIL: lorena_tapia_q@hotmail.com

CIUDAD: QUITO

ATENCIÓN A:	
SRITA. LORENA TAPIA	
FECHA	VENDEDOR
13-May-08	ING. ERWIN ARROYO

CANTIDAD	DESCRIPCION	P.UNITARIO	VALOR TOTAL
10000	ETIQUETAS PARA ENLATADOS (FAJA) MATERIAL: PAPEL COUCHE 90gr. DIM: 24,5cm largo x 10,5cm ancho 6 COLORES	0,038	380,00

Validez de la Pro forma

8 DÍAS

Tiempo de Entrega:

A CONVENIR

Forma de Pago:

50% ANTICIPO Y 50% CONTRAENTREGA

ESTA PROFORMA NO INCLUYE I.V.A.

CLIENTE

ING. ERWIN ARROYO

POR FLEXOPRIN

FAX OK _____

PROMETALL

PROYECTOS MECÁNICOS Y TALLERES

Quito 21 de Abril del 2008

Cotización PR-210408-EquiposEBenavides

Ing. Edwin Benavides

Asunto: Equipos para procesar enlatados

De mi consideración:

Mediante la presente, hago llegar a Ud. nuestra cotización referente a la fabricación y suministro de diversos equipos para en procesamientos de enlatados, según el siguiente detalle.

Características y observaciones

Autoclave

- Cuerpo y tapas construidos en acero calidad A36, de 6mm de espesor, tapas bombeadas y rebordeadas. Bridas fabricadas en el mismo tipo de acero, mecanizadas, con alojamiento para empaque de elastómero, y 8 pernos de cierre, basculantes, con perillas y asa para ajustar, distribuidos uniformemente en las bridas. Pintura: anticorrosivo, en el exterior únicamente.
- 3 o 4 patas construidas en perfil estructural, con pernos de nivelación
- Brazo de carga de la tapa, giratorio
- 3 canastas interiores galvanizadas
- Diámetro interior 762mm
- Altura total 1345mm sobre el piso
- Altura de carga (tapa retirada) 900mm sobre el piso
- Capacidad 408 latas de 75mmx110mm, en 3 canastas interiores
- Presión máxima de trabajo 40PSI
- Temp máxima 140°C
- Válvula de regulación de presión para 45PSI, 200lb /h vapor
- Termómetro hasta 150°C
- Manómetro hasta 60PSI a 150°C
- Trampa de condensado termostática y de flotador, para eliminación de aire
- Válvula de drenaje de condensado de ½"
- Válvula de venteo de ½"
- Válvula de seguridad a 60PSI

Precio : US\$ 15435.00

PROMETALL

PROYECTOS MECÁNICOS Y TALLERES

Selladora :

- Aparato de operación sobre mesa
- Dimensiones: generales : 630x490x990mm
- Dimensiones de latas diam 50 a 150mm, altura max 270mm
- Placa de soporte de sellado (superior) para sellar latas de 75mm de diam únicamente. Para otros diámetros se deberá ordenar las placas correspondientes por separado
- Potencia 0,75HP 120V 60 Hz
- Regulación básica de posición y longitud de latas
- Elevación de lata para sellado, por palanca
- Soporte de rulinas de sellado, con altura regulable, y montado sobre rodamientos
- Capacidad de sellado aprox 700 latas por hora

Precio : US\$ 1660.00

Exhauster :

- Bastidor construido en lámina de acero inoxidable , montada sobre estructura de perfil tubular inoxidable calidad AISI304, o similar, mecanizada únicamente en los puntos de ensamble de los subconjuntos.
- Bastidor y patas rigidizadas
- Longitud de transporte 3 m entre ejes
- Longitud del túnel 2,5m
- Altura del transportador sobre el piso: 800mm
- Altura total del equipo 1100mm sobre el piso
- Apoyo principal de la estructura , sobre conjunto de patas, ubicado en el centro del transportador, con espaciamiento de 2.0m entre patas.
- Túnel de doble pared con aislamiento de fibra de vidrio de 1" de espesor, con cortinas de plástico para limitar pérdidas de calor ., sin puertas laterales de inspección.
- Catalinas de cola y cabeza ,diámetro 4 ½" en plástico
- Catalinas de cola y cabeza , montadas sobre chumaceras de pared, eje de catalina de cabeza con espiga para recibir motoreductor,
- Catalina de cola montada sobre chumaceras de pared , sobre placa del mecanismo de tensión de cadena
- Cadena de acero inoxidable , deslizante sobre láminas de desgaste , ubicadas sobre laterales del bastidor del transportador
- Motoreductor trifásico, ortogonal, 1/3HP 220V,
- Velocidad de transporte :0,5m/min, **variable** mediante variador electrónico de frecuencia .
- Ancho de cadena 3 ¼" (aprox 82mm).
- Temp máxima 100°C
- Válvula de regulación de presión para 45PSI, 200lb /h vapor

PROMETALL PROYECTOS MECÁNICOS Y TALLERES

- Termómetro hasta 150°C
- Manómetro hasta 60PSI a 150°C
- Drenaje de condensado mediante válvula manual de ½"

Precio : US\$ 6330.00

A estos precios se deberá añadir el IVA correspondiente

Validez de oferta: 1 semanas. por inestabilidad en los precios del acero.

Forma de pago: 60% anticipo, 20% una vez transcurrida la mitad del plazo de entrega , 20% de manera previa al despacho, contra inspección del funcionamiento en nuestra planta.

Plazo de entrega: 30 a 45 días hábiles a partir de la recepción del anticipo, y orden de compra.. con posibilidad de reducción del plazo, según la carga de planta al momento de la colocación de la orden de compra

Lugar de entrega: Nuestra planta ubicada en Quito, cargado sobre camión

Estos precios son vigentes a la presente fecha, y deberán ser revisados en caso de darse medidas gubernamentales que afecten los costos de la misma.

Se excluye de esta oferta todo tipo de prestación o servicio, no establecido explícitamente en el alcance de la misma.

Atentamente

PROMETALL

Ing. Renato Alarcón G.

Fecha: Wed, 19 Mar 2008 08:02:24 -0500

De: "Hugo Cannavo" <hugo.cannavo@gmail.com>
Yahoo! DominioKeys confirmó que el mensaje lo envió por gmail.com [Más info.](#)

Para: "EDWIN BENAVIDES" <eg_benavides@yahoo.com>

Asunto: Re: cotizacion de maquinas

MESA DE ACERO INOXIDABLE:

- Bastidor construido en perfil estructural tubular cuadrado calidad AISI304, de 1,3mm de espesor, o similar, soldado con TIG
- Cubierta superior únicamente en lámina de acero inoxidable AISI304 o similar de 1,0mm
- Rigidización entre conjuntos de patas .
- Longitud 2m, ancho 1120mm, altura 1100mm sobre el piso

Precio 1200 + IVA

CERRADORA MANUAL:

- Por el momento no puedo cotizarte

Esperando que te sea útil esta información y quedando a tus órdenes me despido atentamente.

Ing Hugo Cannavo
Te:2372224
Ce:098955865

Quito DM, 01 de Abril de 2008

Señorita
LORENA TAPIA
Telf: 2861-242
Quito

Estimada Srta. Tapia:

Espinosa Páez con mas de 40 años de experiencia en la venta, montaje y servicio a soluciones de pesaje, presenta a ustedes una cotización por las básculas abajo indicadas:

BASCULAS PORCIONADORAS DE PRECISION

MODELO EQ 5/10 / EQ 10/20



- Gabinete y plato en acero inoxidable
- Pesa en kilos y en libras
- Display grande de cuarzo con "backlight"
- Batería recargable de 90 hr aprox
- Plato de 29 X 21.6 cm (8 x 11")
- 5 kg. X 0.001 kg/10 lb x 0.002 lb
- 10 kg x 0.002 kg/20 lb

PRECIO UNITARIOUS \$ 256.00 + IVA

El precio incluye:

- Servicio de instalación y calibración de la báscula
- Capacitación del personal en el manejo del equipo
- Garantía de 1 (un) año contra defectos de fabricación.

CONDICIONES DE ESTA OFERTA:

FORMA DE PAGO : Contado
TIEMPO DE ENTREGA: Inmediata (salvo venta)
VALIDEZ DE LA OFERTA: 15 días
Flete a cargo del cliente

Esperamos que esta cotización este de acuerdo a sus requerimientos y estamos gustosos de poder ampliar cualquier información adicional.

Atentamente,
ESPINOSA PAEZ S.A.

PAOLA CARRILLO F.
Departamento de Ventas
Telf: 2502774 / 2548098
Quito

ANEXO 16
Fotografías realizando el proceso de enlatado



