

UNIVERSIDAD
DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO

FACULTAD DE INGENIERÍA



**“SEMINARIO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:
FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE
INVERSIÓN EN EPOCA DE CRISIS”**

**“Estudio de Factibilidad Técnica Financiera para el cultivo
de peces Tilapia roja en jaulas flotantes en el lago de
Ilopango para su comercialización a nivel nacional e
internacional. ”**

**WALTER EDUARDO BONILLA RODRÍGUEZ
LETICIA DINORA HERNÁNDEZ ACOSTA**

Para optar al título de Ingeniero Industrial

Septiembre de 2011

SAN SALVADOR

EL SALVADOR

CENTROAMERICA

**UNIVERSIDAD
DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO**

FACULTAD DE INGENIERÍA



**DR. DAVID ESCOBAR GALINDO
RECTOR**

**DR. JOSÉ ENRIQUE SORTO CAMPBELL
VICE-RECTOR**

**DR. FERNANDO BASILIO CASTELLANOS
VICE-RECTOR ACADEMICO Y SECRETARIO GENERAL**

**ING. SILVIA REGINA BARRIOS DE FERREIRO
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA**

**UNIVERSIDAD
DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO**

FACULTAD DE INGENIERÍA



COMITÉ DE GRADUACION

ING. SILVIA REGINA BARRIOS DE FERREIRO

DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

ING. ANA DEL PILAR LETONA ALVAREZ

COORDINADORA DEL PROCESO DE GRADUACIÓN

ING. VICTOR MANUEL ALEJANDRO AVILES DELGADO

DOCENTE

COMITÉ EVALUADOR

ING. MARCO ANTONIO DÍAZ DELEÓN

COORDINADOR

ING. ANTONIO MEZA QUINTANILLA

PRIMER EVALUADOR

ING. OTTO FRANCISCO PAREDES ROSALES

SEGUNDO EVALUADOR

ASESORES DEL SEMINARIO DE GRADUACIÓN

ING. RENÉ HERNÁN LINARES SILVA

ING. MIGUEL ÁNGEL GALDÁMEZ GUERRERO

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1 GENERALIDADES	2
1.1 Planteamiento del problema:	2
1.2. Objetivos.....	3
1.2.1 Objetivo General:.....	3
1.2.2 Objetivos específicos:.....	3
1.3 Delimitación del estudio:.....	3
1.4 Alcance del estudio:	4
1.5. Justificación e importancia del tema:	4
CAPÍTULO 2. ESTUDIO DE MERCADO.....	10
2.1 Definiciones del Producto	10
2.2 Análisis de la demanda.....	11
2.2.1 Demanda.....	11
2.2.2 Propósito del análisis de la demanda:	11
2.3 Análisis de datos de Fuentes Primarias	12
2.3.1 Identificación de Población Meta	12
2.3.2 Determinación del tamaño de la muestra	12
2.3.2.1 Habitantes del Área Metropolitana de San Salvador	12
2.3.3 Resultados de procesamiento de datos	17
2.3.3.1 Cuestionario dirigido a consumidores.....	17
2.3.3.2 Cuestionario dirigido a supermercados	27
2.4 Análisis de la demanda con fuentes secundarias	34
2.4.1 Consumo Nacional Aparente	35
2.5 Proyección de la demanda	36
2.6 Proyecciones optimista y pesimista de la demanda	37
2.7 Análisis de la oferta.....	38
2.7.1 Oferta.....	38
2.7.2 Propósito del análisis de la oferta	39
2.7.3 Factores que determinan la oferta	40
2.7.4 Proyección de la oferta	40
2.7.5 Proyecciones optimista y pesimista de la oferta.	41
2.8 Análisis de los precios.....	42
2.8.1 Precio.....	42
2.8.2 Tipos de precios	42
2.8.3 Factores determinantes para la fijación del precio de venta.	42
2.9 Comercialización del producto.	42
2.9.1 Comercialización	42
2.9.2 Canales de distribución	43
2.9.3 Distribuidores en Guatemala	43
2.10 Exportación de Tilapia	44
2.11 Exportadores hacia Guatemala	45
2.12 Conclusiones.....	48
CAPÍTULO 3. ESTUDIO TÉCNICO	49
3.1 Localización óptima de la planta	49
3.2 Determinación de la capacidad instalada óptima de la planta	51
3.3 Distribución de la capacidad instalada en el mercado	53
3.4 Descripción del proceso productivo.....	53

3.5	Requerimiento de maquinaria y equipo	60
3.6	Requerimiento de Mano de Obra	60
3.7	Plan de Producción	62
3.8	Requerimiento de materia prima e insumos	64
3.9	Distribución de la planta	65
3.9.1	Requerimiento de Espacio	65
3.10	Resumen de Espacios	68
3.11	Carta de Actividades Relacionadas	68
3.12	Hoja de análisis de Actividades Relacionadas	70
3.13	Diagrama de Bloques	71
3.14	Esquema de la planta	72
3.15	Calidad en los alimentos	73
3.15.1	Mantenimiento	75
3.15.1.1	Mantenimiento Preventivo	75
3.15.1.2	Mantenimiento Correctivo	76
3.15.2	Tratamiento de desechos	76
3.16	Organización de la empresa	78
3.16.1	Organigrama por áreas	78
3.16.2	Organigrama por puestos	79
3.16.3	Misión de la empresa	79
3.16.4	Visión de la empresa	79
3.16.5	Valores	79
3.17	Manual de puestos	80
3.18	Aspectos legales	87
3.18.1	Marco Legal	87
3.18.2	Ley General sobre Actividades Pesqueras	89
3.18.3	Trámites necesarios para exportación	92
3.19	Tipo de sociedad a formar	93
3.20	Conclusiones	94
CAPÍTULO 4 .ESTUDIO ECONÓMICO		95
4.1	Inversión inicial	95
4.2	Inversión en Capital de Trabajo	97
4.2.1	Presupuestos de costos de producción	98
4.3	Presupuestos de gastos de operación	99
4.4	Determinación de los costos unitarios y precios de venta (por libra)	101
4.4.1	Estados de Resultado Proforma	103
4.4.2	Balance General Proyectado	104
4.5	Punto de Equilibrio	104
4.6	Cálculo de la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR)	105
4.7	Valor Actual Neto (V.A.N.)	105
4.8	Tasa Interna de Rendimiento (T.I.R.)	107
4.9	Índice de Rentabilidad	107
4.10	Período de Recuperación de la inversión	107
4.11	Cronograma de inversiones	108
4.12	Análisis de sensibilidad	108
4.13	Conclusiones	110
CAPÍTULO 5. EVALUACIÓN ECONÓMICA		112
5.1	Razones Financieras	112
5.1.1	Razones de liquidez	112

5.1.2 Tasa de apalancamiento.....	113
5.1.3 Razones de actividad o gerencia	113
5.2 Conclusiones.....	114
CAPÍTULO 6. IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL.....	115
6.1 Impacto Social	115
6.2 Impacto Ambiental.....	117
6.3 Análisis F.O.D.A.....	121
GLOSARIO	122
BIBLIOGRAFÍA	123

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO No 1 Determinación de la muestra	124
ANEXO No 2 Cuestionario Consumidor Final	125
ANEXO No 3 Cuestionario Supermercados	128
ANEXO No 4 Métodos de Regresión	130
ANEXO No 5 Supermercados del Área Metropolitana de San Salvador	132
ANEXO No 6 Método Aleatorio por calculadora.....	133
ANEXO No 7 Localización de la planta	134
ANEXO No 8 Formulario de solicitud de empresa	135
ANEXO No 9 Cálculo de amortización del préstamo.....	137
ANEXO No 10 Especificaciones Bancarias.....	138
ANEXO No 11 Diseño de Planta.....	139
ANEXO No 12 Cálculo de Salarios.....	140
ANEXO No 13 Técnica de Ensilado	141
ANEXO No 14 Interpolación de funciones.....	144
ANEXO No 15 Proyectos Lago de Ilopango	146

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cómo tomar el alevín para sexarlo	5
Figura 2. Colocar tinta en la parte genital del pez	5
Figura 3. Morfología externa de la Tilapia roja	6
Figura 4. Recepción de alevines	52
Figura 5. Alimentando las Tilapias en jaula	52
Figura 6 Tilapias durante la alimentación	53
Figura 7 Adecuación de alevines en jaulas	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1	Número de encuestas por municipio	12
Tabla N°2	Género de los consumidores	16
Tabla N°3	Edad de los encuestados	16
Tabla N°4	Rango de ingreso mensual	17
Tabla N°5	Consumo de carne de pescado	18
Tabla N°6	Consumidor de Tilapia	18
Tabla N°7	Variedad de Tilapia más conocida	19
Tabla N°8	Tilapia de preferencia	19
Tabla N°9	Característica de preferencia para la Tilapia roja	20
Tabla N°10	Precio por libra de Tilapia roja	21
Tabla N°11	Principales establecimientos de compra	21
Tabla N°12	Frecuencia de consumo	22
Tabla N°13	Presentación de preferencia	23
Tabla N°14	Nueva presentación	23
Tabla N°15	Estrategia de promoción	24
Tabla N°16	Posible consumidor	25
Tabla N°17	Precio sugerido por libra	25
Tabla N°18	Supermercados que ofrecen Tilapia	26
Tabla N°19	Variedad de Tilapia ofertante	26
Tabla N°20	Frecuencia de venta	27
Tabla N°21	Precio de compra por parte de Supermercados	28
Tabla N°22	Beneficios ofrecidos por el proveedor	28
Tabla N°23	Frecuencia de pago del distribuidor	29
Tabla N°24	Disponibilidad de cambiar de proveedor	29
Tabla N°25	Beneficios esperados por el proveedor	30
Tabla N°26	Identificación de mejor estrategia de promoción	31
Tabla N°27	Producción de Tilapia en El Salvador	32
Tabla N°28	Exportación de Tilapia	32
Tabla N°29	Importación de Tilapia El Salvador	32
Tabla N°30	C.N.A. Tilapia El Salvador en Toneladas	33
Tabla N°31	Proyección de la Demanda	35
Tabla N°32	Inflación en El Salvador	35
Tabla N°33	Proyección de la Demanda - Optimista	36
Tabla N°34	Proyección de la Demanda – Pesimista	36
Tabla N°35	Ubicación de proyectos piscícolas en el Lago de Ilopango	36
Tabla N°36	Volúmenes de venta y capacidad instalada de los 14 proyectos piscícolas	37
Tabla N°37	Datos históricos de Oferta Nacional	38
Tabla N°38	Proyección de la oferta	38

Tabla N°39 Proyección optimista de la oferta	38
Tabla N°40 Proyección pesimista de la oferta	38
Tabla N°41 CNA Guatemala	41
Tabla N°42 Factores para Microlocalización	46
Tabla N°43 Microlocalización	46
Tabla N°44 Producción por cada jaula	48
Tabla N°45 Maquinaria y equipo	56
Tabla N°46 Días de asueto	57
Tabla N°47 Aprovechamiento de la capacidad (%)	58
Tabla N°48 Plan de Producción	59
Tabla N°49 Requerimiento de materia prima e insumos	60
Tabla N°50 Servicios Sanitarios de Administración	63
Tabla N°51 Servicios Sanitarios de Producción	63
Tabla N°52 Resumen de espacios	64
Tabla N°53 Códigos de valor de carta de actividades relacionadas	66
Tabla N°54 Códigos de motivos de carta de actividades relacionadas	66
Tabla N°55 Diagrama de actividades relacionadas	67
Tabla N°56 Maquinaria y equipo	67
Tabla N°57 a Inversiones fijas	91
Tabla N°57 b Total de inversiones	92
Tabla N°58 Equipo y Mobiliario de oficina	93
Tabla N°59 Presupuesto total de inversiones	93
Tabla N°60 Detalle del importe anual de presupuesto de mano de obra	94
Tabla N°61 Detalles del importe anual de presupuesto de costos indirectos de fabricación	94
Tabla N°62 Detalles del importe anual de presupuesto de materia prima e insumos	94
Tabla N°63 Detalles del importe anual de presupuesto de costos de producción	95
Tabla N°64 Proyección de costos de producción	95
Tabla N°65 Detalles para el Presupuesto de Gastos de Administración	95
Tabla N°66 Proyección de Gastos de Administración	96
Tabla N°67 Detalles para el Presupuesto de Gastos de Venta	96
Tabla N°68 Proyección de Gastos de Venta	96
Tabla N°69 Determinación de los costos unitarios	97
Tabla N° 70 Determinación de los precios de venta (por libra)	97
Tabla N° 71 Presupuesto total de inversiones	98
Tabla N° 72 Balance General Proyectado	100
Tabla N° 73 Punto de Equilibrio	100
Tabla N° 74 Flujo de caja proyectado para 10 años	102
Tabla N° 75 Cálculo del VAN	102
Tabla N° 76 Tasa Interna de Rendimiento	103
Tabla N° 77 Cronograma de Inversión	104

Tabla N° 78 Análisis de sensibilidad, reducción de ganancia	105
Tabla N° 79 Análisis de sensibilidad, aumento de la inflación	105
Tabla N° 80 Análisis de sensibilidad, aumento de la tasa de interés del préstamo	106
Tabla N° 81 Medidas de Mitigación de Desechos	115

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1 Género de los consumidores	16
Gráfico N°2 Edad de los encuestados	17
Gráfico N°3 Rango de Ingreso Mensual	17
Gráfico N°4 Consumidores de carne de pescado	18
Gráfico N°5 Consumidor de Tilapia	18
Gráfico N°6 Variedad de Tilapia más conocida	19
Gráfico N°7 Tilapia de preferencia	20
Gráfico N°8 Característica de preferencia	20
Gráfico N°9 Precio por libra de Tilapia roja	21
Gráfico N°10 Establecimiento de compra	22
Gráfico N°11 Frecuencia de compra	22
Gráfico N°12 Presentación de preferencia	23
Gráfico N°13 Nueva presentación	24
Gráfico N°14 Estrategia de promoción	24
Gráfico N°15 Nuevos consumidores	25
Gráfico N°16 Precio sugerido por libra	25
Gráfico N°17 Se ofrece Tilapia en los supermercados	26
Gráfico N°18 Clase de Tilapia ofertada	27
Gráfico N°19 Frecuencia de venta	27
Gráfico N°20 Precio de compra del supermercado	28
Gráfico N°21 Beneficios ofrecidos por los proveedores	28
Gráfico N°22 Frecuencia de pago	29
Gráfico N°23 Disponibilidad de cambio de proveedor	30
Gráfico N°24 Beneficios esperados por el proveedor	30
Gráfico N°25 Promoción sugerida	31
Gráfico N° 26 Consumo Nacional Aparente	33
Gráfico N°27 Proyección de la Demanda	34
Gráfico N°28 Importación de pescado a Guatemala	41
Gráfico N°29 Exportación de pescado de Guatemala	41

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto consistirá en realizar un análisis de los diferentes aspectos y estudios necesarios para la implementación de una empresa dedicada al cultivo de Tilapia roja en el lago de Ilopango. Se mostrarán aspectos como la existencia de un mercado potencial, el tamaño óptimo de la empresa para cubrir ese mercado, las técnicas de producción necesarias, el tamaño de la inversión, proveedores y distribuidores viables, el suficiente sustento, técnico, económico y social que garantizarán el éxito de los mismos en los diferentes aspectos.

La Tilapia roja (*Oreochromis*) es un pez de fácil manejo y conocido en muchas partes del mundo. El cultivo de este pez ha dado buenos resultados en Centro América en granjas de piscicultura. Es resistente a enfermedades, fácil de reproducir, de rápido crecimiento y tiene un bajo costo de producción. La Tilapia aprovecha muchos tipos de alimento como el estiércol, gallinaza, hortalizas, algas, termitas, concentrado y afrecho.

La mejor forma de apoyar y fortalecer el área productiva es apoyando proyectos de desarrollo regional, por lo que sus impactos en una zona agro turística como el lago de Ilopango contribuirían al mejoramiento de las condiciones de vida de la zona en general y del medio ambiente.

CAPÍTULO 1 GENERALIDADES

Tilapia, nombre común de cualquiera de las 14 especies de peces de un género con el mismo nombre que pertenece a la familia de los Cíclidos. Son nativos de las aguas dulces tropicales de África, pero algunas especies comercialmente importantes se han introducido a la mayor parte de las regiones tropicales del mundo. Las especies de mayor tamaño se cultivan por su importancia alimenticia.

1.1 Planteamiento del problema:

El Salvador ha tenido un comportamiento económico muy diverso en los últimos años. A partir de 1995, la tasa de crecimiento de la economía empezó a caer. Este fenómeno se va profundizando y uno de los sectores mas afectados ha sido el sector agrícola. En consecuencia, se ve afectada la competitividad de los productores agrícolas y la capacidad de generar nuevos empleos¹.

Por su ubicación en la zona tropical posee recursos y condiciones ambientales necesarias para la producción de Tilapia roja, pero estos recursos son poco explotados en comparación al recurso tierra, la micro y pequeña empresa tienen un común denominador que es la falta de transferencia y aplicación de tecnología y la baja competencia empresarial por lo que se debe buscar incrementar la calidad de los procesos de producción con la diversificación de los métodos y el mejoramiento en la calidad del producto. La zona del lago de Ilopango se ha convertido en un área agro turística, en la que se desarrollan proyectos como el cultivo de Tilapia gris y camarón, ésta zona ha sido afectada en los últimos años por desastres naturales que han desacelerado el crecimiento de la región, creándose la necesidad de buscar mejores condiciones de desarrollo y proyectos productivos que generen los ingresos y la rentabilidad necesarios para el establecimiento de una base comercial que mejore la calidad de vida de los habitantes de la zona en esta época en la cual además de los impactos ambientales la crisis económica afecta a todos los sectores de la población, especialmente a la clase baja de nuestro país.

¹ “La estructura agraria y el campesinado en El Salvador”. CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2001.

1.1.1 Formulación del problema:

¿En que medida el cultivo de peces Tilapia roja en jaulas en el lago de Ilopango propicia beneficios económicos rentables a nuestro país?

1.2. Objetivos.

1.2.1 Objetivo General:

Realizar un estudio de factibilidad técnica financiera para el cultivo de peces Tilapia roja en jaulas flotantes en el lago de Ilopango para su comercialización a nivel nacional e internacional.

1.2.2 Objetivos específicos:

- Determinar la importancia del desarrollo de un proyecto de cultivo de Tilapia roja en nuestro país.
- Determinar la existencia de demanda para el consumo de Tilapia roja a nivel nacional e internacional
- Describir los procesos necesarios para la implementación de una empresa cultivadora de Tilapia roja en jaulas flotantes en el lago de Ilopango.
- Determinar el costo beneficio para la implementación de una empresa de cultivo de peces Tilapia roja en jaulas flotantes en el lago de Ilopango.
- Evaluar la rentabilidad y el tiempo de recuperación de la inversión para una empresa cultivadora de Tilapia roja.
- Analizar el impacto ambiental y el beneficio social que se genera al implementar una empresa cultivadora de peces Tilapia roja en el lago de Ilopango.

1.3 Delimitación del estudio:

- Temporal: La información a utilizar son datos estadísticos del período comprendido entre los años 2005-2009.

- Geográfica: La investigación de desarrollará en la zona paracentral de El Salvador, específicamente la zona del lago de Ilopango, además comprenderá un análisis de la demanda a nivel internacional.

1.4 Alcance del estudio:

El alcance del presente estudio comprenderá el cultivo, procesamiento y distribución a nivel nacional e internacional de Tilapia roja cultivada en jaulas, desde el estudio de mercado, para determinar si existe una demanda insatisfecha hasta establecer los aspectos financieros, como inversiones, costos e ingresos, financiamiento, comercialización y recuperación de la inversión final del proyecto.

1.5. Justificación e importancia del tema:

La acuicultura como cultivo de Tilapia ha adquirido una mayor aceptación para el desarrollo pesquero, ya que con la explotación tradicional de los recursos naturales, los altos costos de combustibles y los costos operacionales es cada vez menos rentable depender del reclutamiento y crecimiento de los peces en la naturaleza. Por tanto, se puede demostrar que mediante el cultivo de Tilapia en jaulas se mejora la producción de éstos peces y el desarrollo de organismos adecuados para el consumo humano.

La Tilapia es una de las especies con mayor importancia comercial en El Salvador aumentando su producción de 800 a 4000 ton por año². La importancia de la Tilapia roja para la piscicultura radica en que este género presenta una gran variedad de características biológicas especiales, entre las que se pueden mencionar:

- a. Posee un rápido crecimiento y maduración temprana.
- b. Es resistente a la manipulación y las enfermedades.
- c. La siembra a altas densidades es posible gracias a su adaptabilidad.
- d. Acepta alimentos concentrados y desechos de animales de granja.
- e. Goza de una gran aceptación del mercado, por la calidad de su carne³.

² “Propuesta de un plan de negocios en la Asociación Cooperativa de Aprovisionamiento y Producción Agropecuaria El Jicaro de RL., para la transformación y comercialización de pez de tilapia”. Santa Ana, El Salvador : Universidad de El Salvador, 2006

³ “Estudio de Mercado y viabilidad técnica operativa para la comercialización de tilapia en el Municipio de Talnique, Departamento de La Libertad”. San Salvador : Universidad de El Salvador, 2006

En la región, su cultivo se realiza en la actualidad con gran éxito en los países Centroamericanos; especialmente en Costa Rica, de donde se está exportando hacia Estados Unidos. Con el cultivo de ésta especie en el lago de Ilopango se beneficiará a la población de sus alrededores mostrando las bases fundamentales para la mejora continua en la producción y ordenamiento y manejo armónico de los recursos, así como la mejora en el desarrollo económico de la zona con el cultivo de productos de calidad.

A nivel nacional tiene mucha importancia desarrollar un proyecto de estudio de factibilidad para el establecimiento de una empresa agroindustrial, ya que cualquier esfuerzo cuya meta sea el ilustrar esa importancia de la biodiversidad para la economía del país, se convierte en un insumo importante para la toma de decisiones y para la elaboración y análisis de políticas sobre el recurso agrícola.

El Salvador necesita propuestas de negocios rentables que dinamicen la economía y de esa manera dejar el llamado sub desarrollo.

1.6 Marco Teórico

- **Métodos en el cultivo de la Tilapia**

La Piscicultura en El Salvador dio inicio con el cultivo de Tilapia, tradicionalmente ha sido realizado por medio de estanques de arcilla, tanques de ladrillo y cemento y jaulas. Por lo que los métodos del cultivo de peces son dos: El uso de estanques y el uso de jaulas flotantes en cuerpos de agua.

En Centroamérica hay diversos centros de producción y distribución de alevines de Tilapia. El precio varía de acuerdo con el tamaño. Los alevines rojos son más caros que los grises. En un estanque o jaula de engorde sólo se deben sembrar alevines que sean machos. Si siembran hembras y machos juntos, habrá reproducción en el estanque y por tanto, mucha competencia por el alimento entre los alevines y los peces sembrados para engordar. Al final, todos los peces se quedarán pequeños.

El macho de Tilapia crece más rápido y aprovecha mejor el alimento que la hembra. Si no se está seguro de que los alevines son machos, hay que proceder a sexarlos antes de sembrarlos en su jaula. Sexar los alevines quiere decir diferenciar entre hembras y machos. A simple vista los machos y las hembras son parecidos. Hay que hacer un reconocimiento de su parte genital,

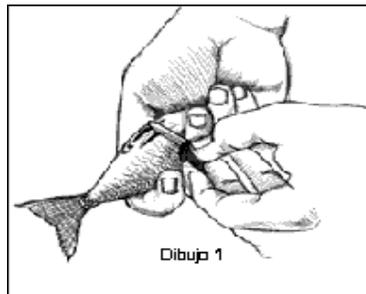
que se encuentra en la panza (Figura 1), para reconocer el sexo de cada pez. Se recomienda hacer el sexado de los peces en horas de la mañana.

Figura 1. Cómo tomar el alevín para sexarlo



Tome el pez en la forma que se indica en la figura 1. Luego aplique una gota de tinta, solución de yodo o de mertiolate con un pincel, algodón o un gotero al ano y a la parte genital.(Figura 2)

Figura 2. Colocar tinta en la parte genital del pez



Estos colorantes ayudan a marcar los orificios del alevín y facilitan el reconocimiento del sexo de los peces. Cuanto más grande es el alevín, más fácil será determinar su sexo. Se recomienda sexar peces de 3 pulgadas de largo o más grandes. Debe consultar con personas que tengan experiencia en sexar Tilapia. Cualquier alevín con sexo "dudoso" debe ser rechazado y no sembrarlo en la jaula de engorde.

- **Caracteres sexuales de la Tilapia**

La diferenciación externa de los sexos se basa en que el macho presenta dos orificios bajo el vientre: el ano y el orificio urogenital, mientras que la hembra posee tres: el ano, el poro genital y el orificio urinario. El ano está siempre bien visible; es un agujero redondo. El orificio urogenital del macho es un pequeño punto. El orificio urinario de la hembra es microscópico, apenas visible a simple vista, mientras que el poro genital se encuentra en una hendidura perpendicular al eje del cuerpo.

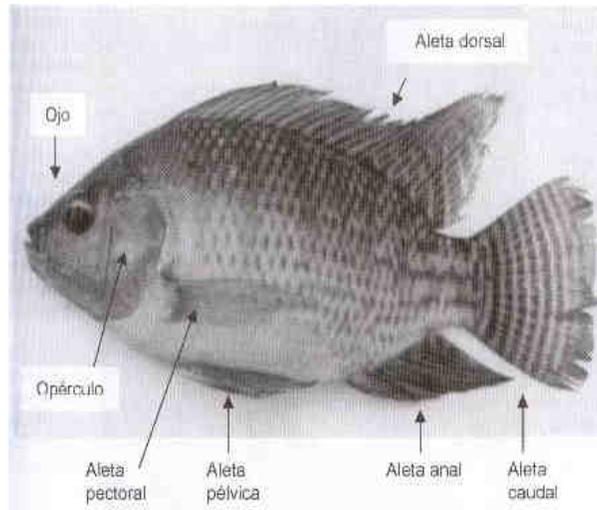
- **Morfología externa**

Presenta un solo orificio nasal a cada lado de la cabeza, que sirve simultáneamente como entrada y salida de la cavidad nasal. El cuerpo es generalmente comprimido y discoidal, raramente alargado. La boca es protáctil, generalmente ancha, a menudo bordeada por labios gruesos; las mandíbulas presentan dientes cónicos y en algunas ocasiones incisivos.

Para su locomoción poseen aletas pares e impares. Las aletas pares las constituyen las pectorales y las ventrales; las impares están constituidas por las aletas dorsales, la caudal y la anal. La parte anterior de la aleta dorsal y anal es corta, consta de varias espinas y la parte terminal de radios suaves, disponiendo sus aletas dorsales en forma de cresta.

La aleta caudal es redonda, trunca y raramente cortada, como en todos los peces, esta aleta le sirve para mantener el equilibrio del cuerpo durante la natación y al lanzarse en el agua. (Figura 3)

Figura 3 Morfología externa de la Tilapia roja



- **Hábitos alimenticios**

El género *Oreochromis* se clasifica como Omnívoro, por presentar mayor diversidad en los alimentos que ingiere, variando desde vegetación macroscópica hasta algas unicelulares y bacterias, tendiendo hacia el consumo de zooplancton. Las Tilapias son peces provistos de branqui-espinas con los cuales los peces pueden filtrar el agua para obtener su alimentación consistiendo en algas y otros organismos acuáticos microscópicos.

Una característica de la mayoría de las Tilapias en especial de la Tilapia roja es que aceptan fácilmente los alimentos suministrados artificialmente. Para el cultivo se han empleado diversos alimentos, tales como plantas, desperdicios de frutas, verduras y vegetales, estiércol de animales como la vaca, gallina y cerdo, semillas oleaginosas y cereales, y todos los empleados en forma suplementaria. La base de la alimentación de la Tilapia la constituyen los alimentos naturales que se desarrollan en el agua y cuyo contenido proteico es de un 55% (peso seco) aproximadamente⁴.

1.7 Marco Histórico

⁴ “Estudio de Mercado y viabilidad técnica operativa para la comercialización de tilapia en el Municipio de Talnique, Departamento de La Libertad”. San Salvador : Universidad de El Salvador, 2006

En El Salvador se ha desarrollado el cultivo de Tilapia en jaulas desde 1974 en el lago de Ilopango, las infraestructuras han sido construidas utilizando bambú originalmente, hasta estructuras metálicas en los últimos años,

En la actualidad se encuentran varios proyectos funcionando en los lagos de Guija e Ilopango y en la laguna de Apastepeque, en los cuales se cultivan las especies de Tilapia más conocidas en El Salvador como lo son las Tilapia negra y Tilapia gris, las cuales han gozado de la aceptación de los consumidores durante todos estos años debido a su buen tamaño y al sabor de su carne, estas últimas son las especies de Tilapia que se reproducen de manera silvestre en los ríos, lagos y lagunas de toda la región. Pero existen otros tipos de especies de Tilapia que no son muy conocidas en El Salvador como lo es la *Oreochromis* spp. variedad Roja o Tilapia roja, debido a que esta difícilmente se puede encontrar de manera natural en las aguas tropicales de la región, ya que la Tilapia roja es un híbrido proveniente de líneas mejoradas partiendo de las especies más importantes del género *Oreochromis*. Las cuales son: *Oreochromis aureus*, *Oreochromis Niloticus*, y la *Oreochromis mossambicus*.

Por estar emparentados entre sí, sus comportamientos reproductivo y alimenticio son similares. La *Oreochromis* spp. variedad Roja ó Tilapia Roja fue introducida de África a Indonesia, Singapur, Malasia, Taiwán, Estados Unidos, México, Ecuador y Colombia como productos de importación en las décadas de los ochentas y noventas, en Centro América el cultivo de esta especie se está desarrollando en países como, Costa Rica, Guatemala y Panamá, los cuales están produciendo muy buenos resultados⁵.

Desde hace algunos años, en E.U.A las Tilapias rojas constituyen el tercer producto acuático (SEAFOOD) más importado después del camarón marino y el salmón del Atlántico. De los 5 países más poblados del mundo, 4 se encuentran entre los mayores productores y consumidores de Tilapia roja en el mundo: China, Estados Unidos, Indonesia y Brasil. La Tilapia roja es un híbrido que en el mercado mundial compite con el pargo rojo, especie de mar muy cotizada también, semejantes ambas, por su forma externa y colores. Sin

⁵ “Propuesta de un plan de negocios en la Asociación Cooperativa de Aprovisionamiento y Producción Agropecuaria El Júcaro de R.L., para la transformación y comercialización de pez de tilapia”. Santa Ana, El Salvador : Universidad de El Salvador, 2006

embargo en cuanto a la calidad del filete, ambas especies se consideran similares⁶.

El mayor productor de esta especie en la esfera internacional es Taiwán, que exporta prácticamente casi todo su producto hacia Estados Unidos en forma congelada, en tanto los países de América Latina, han aumentado gradualmente sus producciones, siendo cercanas a las 50 000 toneladas, comercializadas principalmente en forma fresca y fileteada, con alta calidad, y transportada por avión a ese país, incluyendo mas recientemente a Canadá.

CAPÍTULO 2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Definiciones del Producto

Los peces Tilapia roja están clasificados como bienes de consumo básico, los cuales brindan beneficios alimenticios como proteínas, calorías y fósforo, los que resultan de importancia para la nutrición humana.

Los peces Tilapia roja como productos de consumo se clasifican dentro de la categoría de bienes de conveniencia básicos, ya que satisfacen una necesidad alimenticia

Los peces Tilapia roja son productos sustitutos o similares, puesto que satisfacen una necesidad semejante de alimentación respecto a otras clases de peces.

La calidad de los peces Tilapia roja se considera como buena, debido a que las condiciones de su cultivo favorecen a su desarrollo y crecimiento apropiado, como lo son las condiciones de la calidad del agua (la temperatura, el oxígeno disuelto, la turbidez, el pH o hidrógeno.) y los nutrientes de los alimentos proporcionados (Este debe de incluir proporciones adecuadas de todos sus componentes: proteínas, lípidos, carbohidratos, fibra, vitaminas y minerales).

2.1.1 Clasificación del producto por el Código CIU

⁶ “Estudio de Mercado y viabilidad técnica operativa para la comercialización de tilapia en el Municipio de Talnique, Departamento de La Libertad”. San Salvador : Universidad de El Salvador, 2006

Según el código de Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), la pesca, la acuicultura y las actividades de servicios relacionados con la pesca se clasifican con el código 5 correspondiente específicamente a la acuicultura el 502.

2.1.2 Clasificación del producto por el Código SAC⁷.

Código según partida arancelaria Pescados y crustáceos, moluscos y demás invertebrados acuáticos: 0302 que corresponde a pescado fresco o refrigerado, excepto los filetes y demás carne de pescado

2.2 Análisis de la demanda

2.2.1 Demanda: es la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a precios determinados.

2.2.2 Propósito del análisis de la demanda: determinar y medir cuáles son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto a un bien o servicio, así como determinar la posibilidad de participación del producto del proyecto en la satisfacción de dicha demanda.

En relación a su necesidad y a su destino la demanda de peces Tilapia se considera como demanda de bienes necesarios y finales, ya que éstos pueden ser adquiridos directamente por el consumidor final para su uso y alimentación.

Otra definición a tomar en cuenta es la de **Demanda potencial insatisfecha:** la cual se define como la cantidad de bienes o servicios que es probable que el mercado consuma en los años futuros, sobre la cual se ha determinado que ningún productor actual podrá satisfacer si prevalecen las condiciones, en las cuales se hicieron los cálculos, y sustentada en la cual se determina la producción del bien en estudio.

⁷ SAC: Sistema Arancelario Centroamericano

2.3 Análisis de datos de Fuentes Primarias

2.3.1 Identificación de Población Meta

Población meta se define como el conjunto de personas, productos, empresas, mercados, etc. que contienen la información que es de interés para el investigador.

Se identificaron tres poblaciones meta que proporcionarán información con respecto a la Tilapia en cuanto a frecuencia de consumo, cantidad promedio comprada, periodos de compra, etc.; a partir de los cuales se diseñaron las muestras para realizar las entrevistas personales.

Las tres poblaciones meta identificadas fueron:

- Muestra de habitantes del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS).
- Muestra de personal de compras de supermercados de San Salvador.
- Empresa distribuidora de productos acuícolas en Guatemala

2.3.2 Determinación del tamaño de la muestra

Debido a que son dos las poblaciones meta identificadas, se procede a determinar una muestra para cada una de ellas. Para los habitantes del AMSS⁸ y para los supermercados del AMSS.

2.3.2.1 Habitantes del Área Metropolitana de San Salvador

El Área Metropolitana de San Salvador (AMSS) es un conglomerado formado por 14 municipios, los cuales son: Antiguo Cuscatlán, Apopa, Ayutuxtepeque, Cuscatancingo, Ciudad Delgado, Ilopango, Mejicanos, Nejapa, San Marcos, San Martín, San Salvador, Santa Tecla, Soyapango y Tonacatepeque. Fue instituida en el año 1993, a través del Decreto Legislativo No. 732 de la Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador y de los Municipios Aledaños. Dicha ley define que, en función de su desarrollo

⁸ AMSS: Área Metropolitana de San Salvador

urbano, estos municipios constituyen una sola unidad urbanística.

Actualmente, el AMSS se constituye en el centro direccional del país en materia política, financiera, económica y cultural, y donde además se concentra el 27% de la población y el 70% de la inversión pública y privada en un 3% del territorio nacional.

Diseño de muestra tomando en cuenta toda el Área Metropolitana de San Salvador:

Para nuestro estudio se utilizó la siguiente Ecuación⁹:

$$n = \frac{z^2pq}{B^2}$$

Donde n = Tamaño de la muestra
 z= 1,96 para el 95% de
 confianza
 p= Frecuencia
 esperada
 q= 1-p
 B = Precisión o error admitido

$$n = (1.96^2 * 0.5 * 0.5) / 0.05^2$$

$$n = 384 \text{ Encuestas}$$

Estas 384 encuestas se hicieron en los municipios con mayor porcentaje de población:

Tabla N°1 Número de encuestas por municipio

MUNICIPIO	Ni	ni
APOPA	131286	59
MEJICANOS	140751	63
SAN SALVADOR	316090	142
SOYAPANGO	264494	119
n Total	852621	384

⁹ Ecuación para poblaciones con mas de 1,000 elementos. “Estadística Matematica con aplicaciones”; Mendenhall, William; Thorson Learning; 2006

2.3.2.2 Supermercados

Para el marco muestral conformado por las cadenas de supermercados (Súper Selectos, Hiper Europa, Operadora del Sur la cual está compuesta por Hiper Paiz y La Despensa de Don Juan), situadas en el departamento de San Salvador, se utilizará el Muestreo Aleatorio Simple. En este caso se utilizará el muestreo para poblaciones finitas, siendo el universo total de 66 tiendas¹⁰.

La fórmula estadística que se utilizará es¹¹:

$$n = \frac{(Z^2) (P) (Q) (N)}{(N-1) (E^2) + (Z^2) (P) (Q)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de confianza = 90% (Z = 1.6449)

P = Proporción poblacional de ocurrencia del evento = 0.5

Q = Proporción poblacional de que no ocurra el evento = 0.5

N = Tamaño de la población = 66

E = Error máximo permisible = 10%

Sustituyendo los valores en la fórmula.

$$n = \frac{(1.6449^2) (0.5) (0.5) (66)}{(66-1) (0.10^2) + (1.6449^2) (0.5) (0.5)} = \frac{44.6574}{1.3264} = 33.657$$

Aplicando la fórmula, se obtuvo un tamaño de muestra de 33.6574 que se aproxima a 34 encuestas en supermercados del departamento de San Salvador.

¹⁰ Ver Anexo 5

¹¹ "Estadística Matemática con aplicaciones"; Mendenhall, William; Thorson Learning; 2006

El cuestionario fue propuesto a gerentes y personal de compras de la muestra de los supermercados del departamento de San Salvador. Con el fin de determinar las mayores preferencias en cuanto a Tilapia y determinar la cantidad y frecuencia de compra de éstos productos por los supermercados.

A continuación se describirá la forma de cómo se seleccionaron los 34 supermercados que se entrevistaron.

Una muestra aleatoria simple es seleccionada de tal manera que cada muestra posible tiene igual probabilidad de ser elegida de la población.

El procedimiento empleado es el siguiente:

- 1) Se asigna un número a cada elemento de la población.
- 2) A través de calculadora HP49G¹² se generan números aleatorios hasta obtener los 34 números requeridos, la calculadora genera números decimales de 12 dígitos de los cuales se escogen al azar los dos últimos dígitos, de tal manera que se tiene representado el universo total entre 1 y 66 supermercados en total.

Este procedimiento es atractivo por su simpleza y es utilizado cuando la población es finita.

A continuación se presenta el listado de las sucursales seleccionadas:

1. Despensa de Don Juan Holanda.
2. Súper Selectos Gigante
3. Súper Selectos San Luís
4. Súper Selectos San Benito
5. Despensa de Don Juan Lourdes.
6. Súper Selectos Masferrer
7. Despensa de Don Juan Ciudad Merliot
8. Súper Selectos Morazán
9. Súper Selectos San Miguelito II

¹² Ver Anexo 6

10. Súper Selectos Antel Centro
11. Despensa de Don Juan La Cima.
12. Despensa de Don Juan Darío.
13. Súper Selectos Arce
14. Súper Selectos San Jacinto
15. Súper Selectos Centro I
16. Despensa de Don Juan San Benito.
17. Despensa de Don Juan Terrazas.
18. Súper Selectos Los Santos
19. Supermercado Europa Centro
20. Súper Selectos Zacamil
21. Súper Selectos San Miguelito I
22. Supermercado Europa Bernal
23. Súper Selectos La Cima
24. Súper selectos Apopa II
25. Súper Selectos Apopa I
26. Despensa de Don Juan Santa Tecla.
27. Súper Selectos Soyapango
28. Súper Selectos Trigueros
29. Súper Selectos Escalón
30. Despensa de Don Juan Escalón Norte.
31. Súper Selectos Metrocentro
32. Hiper Paiz Boulevard.
33. Despensa de Don Juan Antiguo Cuscatlán
34. Súper Selectos Olímpica

2.3.3 Resultados de procesamiento de datos

2.3.3.1 Cuestionario dirigido a consumidores

La encuesta realizada fue a través de un cuestionario que contiene dieciséis preguntas (ver anexo 2), a continuación se presentan los resultados de las encuestas.

- i. ¿Cuál es su género?

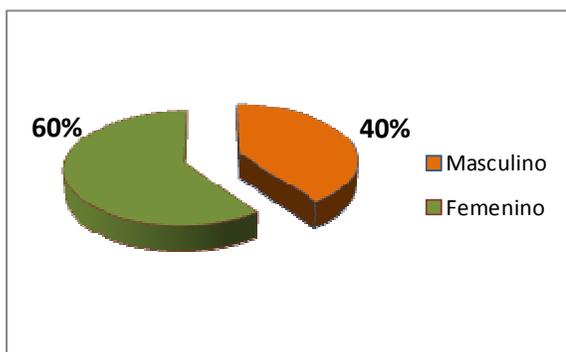
Objetivo de la pregunta

Identificar de las personas entrevistadas, cuál es el mayor porcentaje de cada género para enfocar en ellos el tipo de publicidad del producto.

Tabla N°2 Género de los consumidores

Género	Masculino	Femenino	Total
Frecuencia	154	230	384

Gráfico N°1 Género de los encuestados



Análisis e Interpretación

La mayoría de las personas encuestadas son mujeres (60%), esto se debe a que al momento de realizar las encuestas fueron las personas que se prestaron a brindarnos información.

ii. ¿Cuál es su Edad?

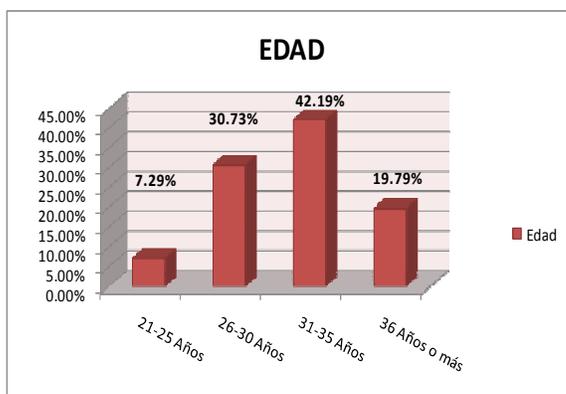
Objetivo de la pregunta

Conocer el rango de edad de las personas entrevistadas, para identificar con esto el rango de edades de mayor consumo.

Tabla N°3 Edad de los encuestados

Edad	Frecuencia	Porcentaje
21-25 Años	28	7.21%
26-30 Años	118	30.76%
31-35 Años	162	42.31%
36 Años o más	76	19.72%
TOTAL	384	100.00%

Gráfico N°2 Edad de los encuestados



Análisis e Interpretación

El 42.2% de los encuestados tienen edades entre 31-35 años, por lo que se determina que éstos son los rangos de edades de la mayoría de las personas encargadas de realizar las compras en los supermercados.

iii. ¿Su ingreso mensual oscila entre?

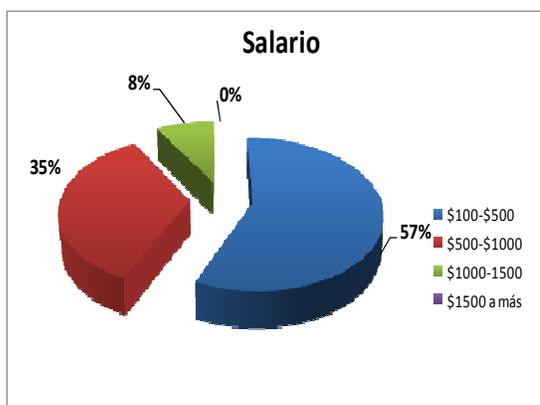
Objetivo de la pregunta

Conocer el rango de salario de las personas entrevistadas, para identificar con esto el rango de personas con mayor poder adquisitivo.

Tabla N°4 Rango de ingreso mensual

Salario	Frecuencia	Porcentaje
\$100-\$500	218	56.82%
\$500-\$1000	133	34.67%
\$1000-1500	33	8.51%
\$1500 a más	0	0.00%
Total	384	100.00%

Gráfico N°3 Rango de salario



Análisis e Interpretación

Del 100% de los encuestados el 57% tenía un salario entre \$100 y \$500, es decir, la mayoría de los salarios en la zona de investigación oscila entre los \$100 a \$500, con el cual se basará nuestro estudio.

Pregunta 1. ¿Consume carne de pescado?

Objetivo de la pregunta

Identificar cuál es la cantidad de personas consumidores de carne de pescado y nuestro posible mercado.

Tabla N°5 Consumo de carne de pescado

Consume carne de pescado	Frecuencia	Porcentaje
Si	354	92.27%
No	30	7.73%
Total	384	100.00%

Gráfico N°4 Consumidores de carne de pescado



Análisis e Interpretación

La carne de pescado es un producto del gusto de la mayoría de los encuestados, es decir, el 92% de ellos la consume y nos determinará nuestra demanda dentro de la población.

Pregunta 2. Dentro de la carne de pescado, ¿consume la variedad "Tilapia"?

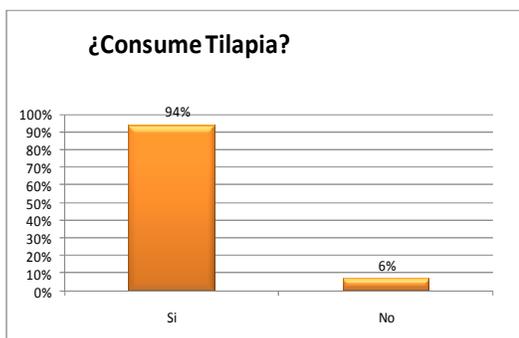
Objetivo de la pregunta

Identificar el porcentaje de consumidores de Tilapia dentro del universo de consumidores de carne de pescado.

Tabla N°6 Consumidor de Tilapia

¿Consume Tilapia?	Frecuencia	Porcentaje
Si	331	94%
No	23	6%
Total	354	100%

Gráfico N°5 Consumidores de Tilapia



Análisis e Interpretación

De los 354 encuestados que consumen carne de pescado el 94% consume Tilapia, con ellos se determinarán los motivos de preferencia, canales de comercialización y precio actual del producto.

Pregunta 3. De la variedad de peces Tilapia que se comercializa en nuestro país, ¿Cuáles conoce?

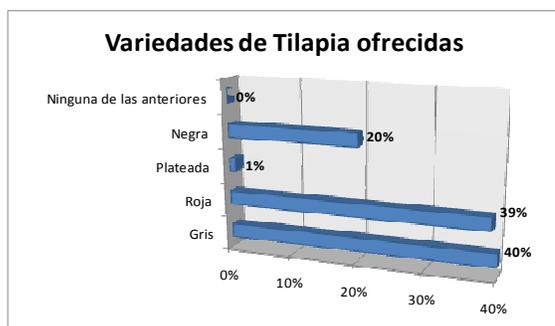
Objetivo de la pregunta

Identificar de la variedad de peces Tilapia, cuál es el que más se conoce.

Tabla N°7 Variedad de Tilapia más conocida

Variedad de Tilapia	Frecuencia	Porcentaje
Gris	183	40%
Roja	178	39%
Plateada	5	1%
Negra	91	20%
Ninguna de las anteriores	0	0%
Total	457	100%

Gráfico N°6 Variedades de Tilapia ofrecidas



Análisis e Interpretación

Para identificar la variedad de tilapia que más se conoce en el país se elaboró una pregunta de opción múltiple con la que se determinó que la mayoría de personas (40 y 39%), conoce la tilapia gris y la tilapia roja, por lo que se considera que son las clases de mayor consumo en el país.

Pregunta 4. ¿Cuál es la variedad de su preferencia?

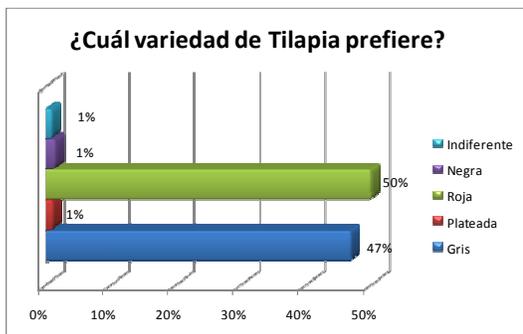
Objetivo de la pregunta

Determinar la variedad de peces Tilapia con mayor preferencia por los consumidores.

Tabla N°8 Tilapia de preferencia

Preferencia	Frecuencia	Porcentaje
Gris	155	47%
Plateada	3	1%
Roja	165	50%
Negra	5	1%
Indiferente	3	1%
Total	331	100%

Gráfico N°7 Variedad de Tilapia preferida



Análisis e Interpretación

Del total de personas que consumen carne de pescado, sólo 331 consumen tilapia, de los cuáles el 50% consume la clase de tilapia roja, éste será nuestro nuevo tamaño de mercado, 165 consumidores.

Pregunta 5. ¿Por qué prefiere la Tilapia roja?

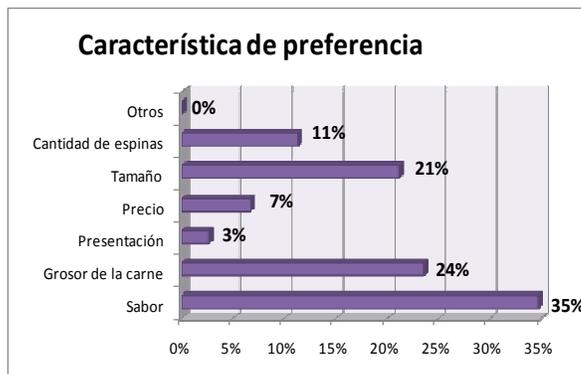
Objetivo de la pregunta

Identificar la principal característica de preferencia de la Tilapia roja para los consumidores.

Tabla N°9 Característica de preferencia para la Tilapia roja

Característica	Frecuencia	Porcentaje
Sabor	57	35%
Grosor de la carne	39	24%
Presentación	4	3%
Precio	11	7%
Tamaño	35	21%
Cantidad de espinas	19	11%
Otros	0	0%
Total	165	100%

Gráfico N°8 Característica de preferencia



Análisis e Interpretación

La principal característica de preferencia para los consumidores de tilapia roja es el sabor y el grosor de la carne, por lo que estos son factores determinantes en su comercialización.

Pregunta 6. ¿Cuánto paga por la libra de Tilapia roja?

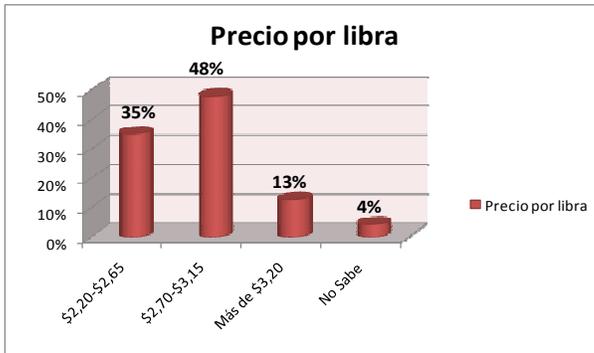
Objetivo de la pregunta

Determinar el rango de precio en el que fluctúa el comercio entre los distribuidores de Tilapia roja

Tabla N° 10 Precio por libra de Tilapia roja

Precio por libra	Frecuencia	Porcentaje
\$2,20-\$2,65	59	36%
\$2,70-\$3,15	79	48%
Más de \$3,20	21	13%
No Sabe	7	4%
Total	165	100%

Gráfico N°9_Precio por libra



Análisis e Interpretación

El mayor rango porcentual de precios (48%), se encuentra entre \$2,7-\$3,15, lo que constituirá el precio considerado de competencia en el presente análisis.

Pregunta 7. ¿En que lugar prefiere adquirir Tilapia roja?

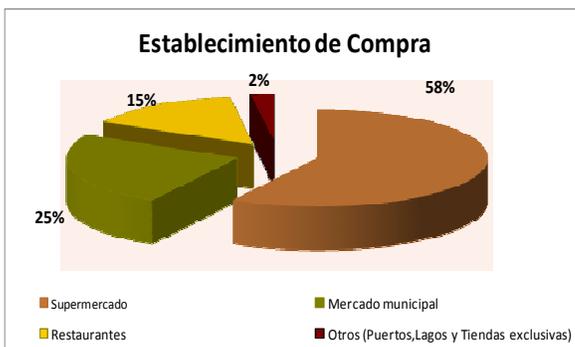
Objetivo de la pregunta

Identificar entre los diferentes puntos de distribución, cuál es el de mayor preferencia.

Tabla N°11 Principales establecimientos de compra

Establecimiento	Frecuencia	Porcentaje
Supermercado	96	58%
Mercado municipal	41	25%
Restaurantes	25	15%
Otros (Puertos, Lagos y Tiendas exclusivas)	4	2%
Total	165	100%

Gráfico N°10 Establecimientos de Compra



Análisis e Interpretación

El mejor lugar para promover el producto es en los supermercados, ya que constituyen el 58% de preferencia para la compra de tilapia roja.

Pregunta 8. ¿Con qué frecuencia consume este producto?

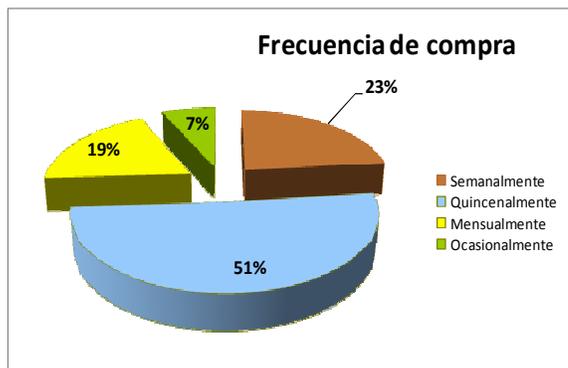
Objetivo de la pregunta

Conocer el hábito de consumo según la muestra realizada para poder proyectar la demanda del producto.

Tabla N°12 Frecuencia de consumo

Frecuencia de consumo	Frecuencia	Porcentaje
Semanalmente	38	23%
Quincenalmente	84	51%
Mensualmente	31	19%
Ocasionalmente	12	7%
Total	165	100%

Gráfico N°11 Frecuencia de compra



Análisis e Interpretación

La frecuencia de consumo preferida por las personas que gustan de la tilapia roja es quincenalmente (51%), por lo que con esto determinaremos la frecuencia de compra del producto.

Pregunta 9. – ¿Cuál es la presentación de su preferencia?

Objetivo de la pregunta

Conocer cuál es el tipo de presentación que prefieren las personas para luego en base a ésta elaborar una estrategia de ventas.

Tabla N°13 Presentación de preferencia

Presentación	Frecuencia	Porcentaje
Fresco por libra	63	38.2%
Congelado por unidad	89	53.9%
Congelado en bandeja por libra	13	7.9%
Otros	0	0.0%
Total	165	100.0%

Gráfico N°12 Presentación de preferencia



Análisis e Interpretación

La forma actual que los consumidores prefieren para adquirir la tilapia es congelada por unidad con un porcentaje de 53.9%. Con esta información determinaremos el tipo de presentación para la comercialización del producto.

Pregunta 10. De las siguientes presentaciones, ¿Cuál sería la de su preferencia para adquirir este producto?

Objetivo de la pregunta

Determinar la aceptación de una mejor presentación del producto, para luego en base a éste buscar la optimización en la estrategia de comercialización del mismo.

Tabla N°14 Nueva presentación

Presentación	Frecuencia	Porcentaje
Congelado en bolsa de 3u	62	38%
Congelado en bolsa de 6u	12	7%
Congelado en caja de 3u	79	48%
Congelado en caja de 6u	11	7%
Total	165	100%

Gráfico N°13_Nueva presentación



Análisis e Interpretación

Se determinó con esta pregunta cuál sería la presentación que los consumidores preferirían, con un 48% se la forma de comercialización que más se acopla a las necesidades del consumidor es la presentación en caja de 3 unidades.

Pregunta 11. De las siguientes promociones, ¿Cuál le gustaría que se ofreciera en este producto?

Objetivo de la pregunta

Conocer cuál es el tipo de promoción que prefieren las personas para luego en base a ésta elaborar una estrategia de promoción.

Tabla 15. Estrategia de promoción

Promoción	Frecuencia	Porcentaje
Receta de cocina	74	45%
Vale de descuento en próxima compra	15	9%
Información nutricional	30	18%
Productos promocionales	46	28%
Otros (especifique)	0	0%
Total	165	100%

Gráfico N°14 Estrategia de promoción



Análisis e Interpretación

Esta pregunta determinó cuál sería la promoción con mayor impacto en los consumidores, con un 45% se denota que agregar una receta de cocina a la presentación, da como resultado un valor agregado mayor a los promovidos en la pregunta.

Pregunta 12. ¿Estaría dispuesto a consumir Tilapia roja?

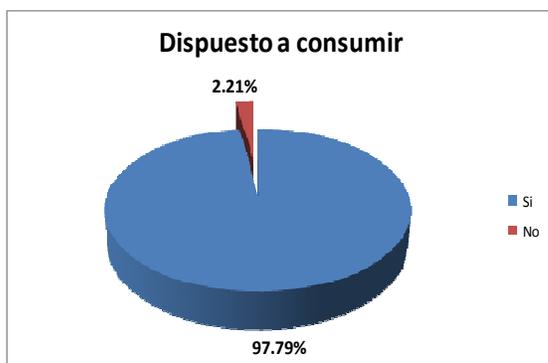
Objetivo de la pregunta

Del total de encuestados que consumen Tilapia de otras variedades, no roja, identificar los posibles consumidores del producto.

Tabla N°16. Posible consumidor

Dispuesto a consumir	Frecuencia	Porcentaje
Si	162	97.79%
No	4	2.21%
Total	166	100.00%

Gráfico N°15 Nuevos consumidores



Análisis e Interpretación

De los 166 encuestados que no consumen tilapia roja, el 98% estaría dispuesto a consumirla, con lo cual se determina que la mayoría de las personas encuestadas serán consumidores potenciales.

Pregunta 13. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la libra de Tilapia roja?

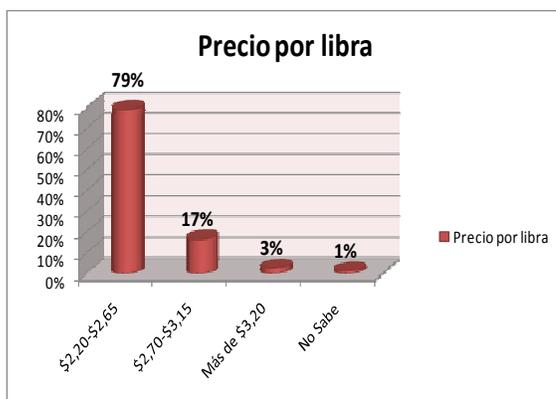
Objetivo de la pregunta

Identificar los rangos de precios que el posible consumidor aceptaría para adquirir este producto.

Tabla N°17 Precio sugerido por libra

Precio por libra	Frecuencia	Porcentaje
\$2,20-\$2,65	131	79%
\$2,70-\$3,15	28	17%
Más de \$3,20	5	3%
No Sabe	2	1%
Total	166	100%

Gráfico N°16_Precio sugerido por libra



Análisis e Interpretación

El precio sugerido por libra por los no consumidores de tilapia roja oscila entre los \$2.20 a \$2.65, este será el rango del precio de competencia en el mercado.

2.3.3.2 Cuestionario dirigido a supermercados

La encuesta realizada fue a través de un cuestionario que contiene diez preguntas (ver anexo 3), con las cuales se determinarán las frecuencias de compra, de pago y los volúmenes de venta de Tilapia, a continuación se presentan los resultados de las encuestas.

Pregunta 1. ¿En éste supermercado se ofrece Tilapia a sus clientes?

Objetivo de la pregunta

Identificar si los supermercados comercializan la Tilapia en sus establecimientos.

Tabla N°18 Supermercados que ofrecen Tilapia

Ofrecen Tilapia	Frecuencia	Porcentaje
Si	34	100.00%
No	0	0.00%
Total	34	100.00%

Gráfico N°17 Se ofrece Tilapia en el supermercado



Análisis e Interpretación

El 100% de los establecimientos comercializa tilapia en la actualidad, con lo que se determina la posibilidad de comercializar en estos establecimientos.

Pregunta 2. ¿Cuáles son las clases de Tilapia que ofrecen?

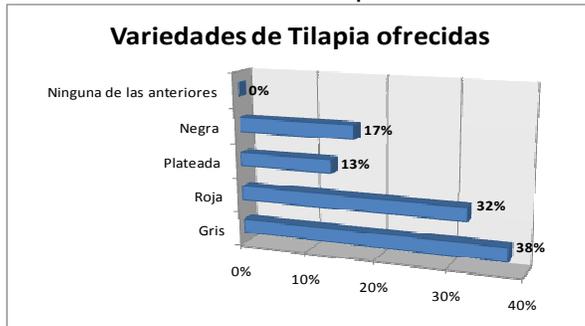
Objetivo de la pregunta

Identificar que clases de Tilapia se ofrecen en los supermercados a los consumidores y así determinar la estrategia de venta adecuada dependiendo si comercializan o no la variedad de Tilapia roja.

Tabla N°19 Variedad de Tilapia ofertante

Variedad de Tilapia	Frecuencia	Porcentaje
Gris	34	38%
Roja	29	32%
Plateada	12	13%
Negra	15	17%
Ninguna de las anteriores	0	0%
Total	90	100%

Gráfico N°18 Clase de Tilapia ofrecida



Análisis e Interpretación

Los supermercados comercializan diferentes tipos de tilapia, por lo que se les dio la opción de marcar todos los tipos que comercializaran, siendo el mayor porcentaje 38% la tilapia gris y el segundo mayor la tilapia roja (32%).

Pregunta 3. ¿Cuál es la frecuencia de ofrecimiento de Tilapia a sus clientes?

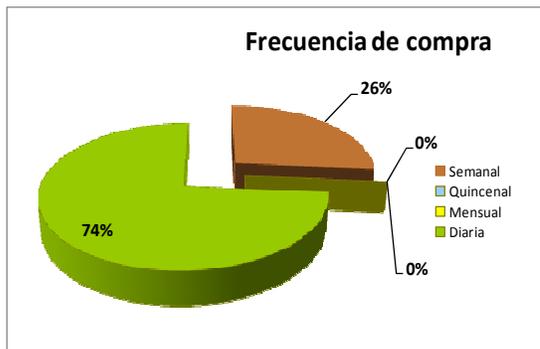
Objetivo de la pregunta

Determinar la frecuencia de compra de Tilapia por parte de los supermercados.

Tabla N°20 Frecuencia de venta

Frecuencia de ofrecimiento	Frecuencia	Porcentaje
Semanal	9	26%
Quincenal	0	0%
Mensual	0	0%
Diaria	25	74%
Total	34	100%

Gráfico N°19 Frecuencia de compra



Análisis e Interpretación

La mayor frecuencia de comercialización de tilapia de los supermercados es 74%, que significa una venta diaria del producto, lo cual nos puede llevar a un abastecimiento semanal si el producto es congelado.

Pregunta 4. ¿Con qué rango de precios adquiere la libra de Tilapia de sus actuales proveedores?

Objetivo de la pregunta

Identificar el rango de precios por libra de Tilapia roja que ofrece la competencia.

Tabla N°21 Precio de compra por parte de Supermercados

Precio por libra	Frecuencia	Porcentaje
\$1,50-\$2,15	34	100%
\$2,20-\$2,65	0	0%
\$2,70-\$3,15	0	0%
Más de \$3,20	0	0%
Total	34	100%

Gráfico N°20 Precio de Compra



Análisis e Interpretación

El precio de compra por libra de tilapia en los supermercados oscila entre \$1.5 y \$2.15, este será el precio con el que se debe competir en el mercado para poder posicionar el producto.

Pregunta 5. ¿Qué beneficio le ofrece su proveedor de Tilapia actual?

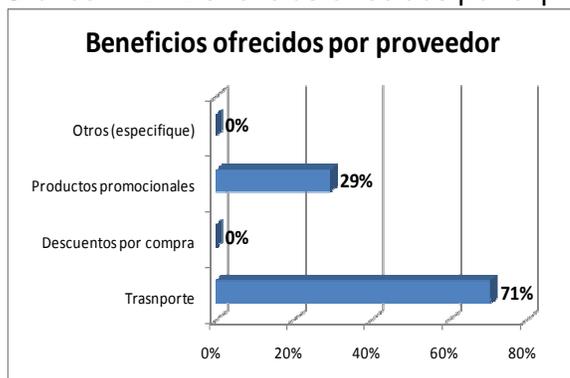
Objetivo de la pregunta

Determinar los tipos de beneficios que ofrecen los proveedores de Tilapia roja.

Tabla N°22 Beneficios ofrecidos por el proveedor

Beneficios ofrecidos por proveedor	Frecuencia	Porcentaje
Transporte	24	71%
Descuentos por compra	0	0%
Productos promocionales	10	29%
Otros (especifique)	0	0%
Total	34	100%

Gráfico N°21 Beneficios ofrecidos por el proveedor



Análisis e Interpretación

Los beneficios ofrecidos por los actuales proveedores dfe tilapia son en su mayoría el transporte de los productos sin costo adicional (71%), con esta información se buscará promover beneficios que llamen a la preferencia del distribuidor.

Pregunta 6. ¿Cuál es la frecuencia de pago con la que trabaja este supermercado?

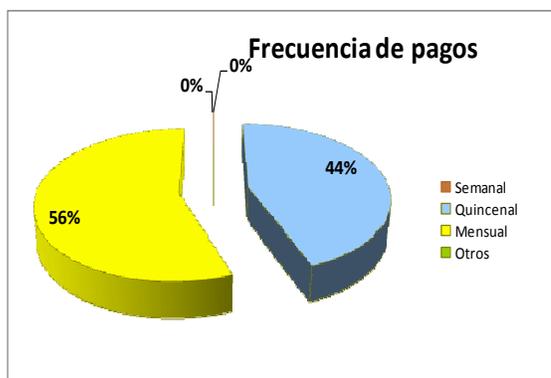
Objetivo de la pregunta

Conocer cual es el tiempo promedio de recuperación de la inversión para la planeación de ingresos.

Tabla N°23 Frecuencia de pago del distribuidor

Frecuencia de pago	Frecuencia	Porcentaje
Semanal	0	0%
Quincenal	15	44%
Mensual	19	56%
Otros	0	0%
Total	34	100%

Gráfico N°22 Frecuencia de pago



Análisis e Interpretación

El 56% de los entrevistados informa que la forma de pago es mensual y un 44% realiza los pagos cada quince días. Con esta información se deberá hacer una programación de ingresos para cada mes.

Pregunta 7. ¿Estaría dispuesto a cambiar de proveedor, si éste le ofreciera mejores ventajas?

Objetivo de la pregunta

Identificar la posibilidad de ingresar al mercado de preferencia en la comercialización de Tilapia roja.

Tabla N°24 Disponibilidad de cambiar de proveedor

Dispuesto a cambiar de proveedor	Frecuencia	Porcentaje
Si	34	100.00%
No	0	0.00%
Total	34	100.00%

Gráfico N°23 Disponibilidad para cambiar de proveedor



Análisis e Interpretación

El 100% de los entrevistados confirma que cambiaría de proveedor si se mejorarán los beneficios ofrecidos.

Pregunta 8. ¿Qué beneficios esperaría de su nuevo proveedor?

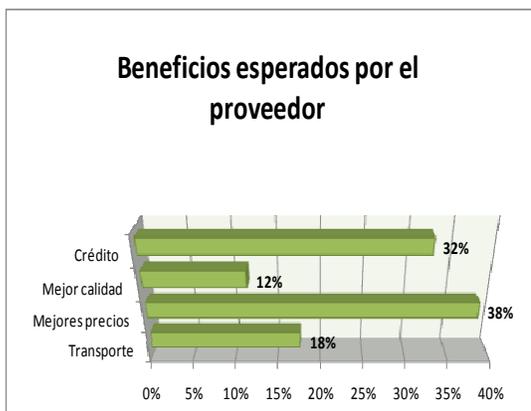
Objetivo de la pregunta

Determinar los mejores beneficios esperados por el distribuidor para tener una oportunidad de penetrar en el mercado.

Tabla N°25 Beneficios esperados por el proveedor

Beneficios esperados por el proveedor	Frecuencia	Porcentaje
Transporte	6	18%
Mejores precios	13	38%
Mejor calidad	4	12%
Crédito	11	32%
Total	34	100%

Gráfico N°24 Beneficios esperados por el proveedor



Análisis e Interpretación

El mayor beneficio esperado por el distribuidor es en un 38% los mejores precios, seguido de un 32% en la posibilidad de obtener crédito por parte de los proveedores, con estos beneficios ofrecidos se espera capturar una gran parte del mercado.

Pregunta 9. De las siguientes promociones, ¿Cuál sería la de mayor preferencia por sus clientes?

Objetivo de la pregunta

Conocer cuál es el tipo de promoción que prefieren los clientes de ese establecimiento, para luego en base a éste elaborar una estrategia de promoción.

Tabla N°26. Identificación de mejor estrategia de promoción

Promoción	Frecuencia	Porcentaje
Receta de cocina	16	47%
Vale de descuento en próxima compra	4	12%
Información nutricional	5	15%
Productos promocionales	9	26%
Otros (especifique)	0	0%
Total	34	100%

Gráfico N°25 Promoción esperada



Análisis e Interpretación

El 47% de los entrevistados opina que la mejor promoción es la receta de cocina, el 26% prefiere los productos promocionales, un 15% la información nutricional y un 12% solicita vales de descuentos.

2.4 Análisis de la demanda con fuentes secundarias

La información secundaria es el marco de referencia teórico en el que se fundamenta la investigación, estas son todas aquellas fuentes bibliográficas que contienen información relacionadas con el tema de investigación tales como: libros, tesis, revistas, informes, periódicos, sitios Web y cualquier otro tipo de información que puedan sustentar en forma teórica la investigación.

El martes 9 de diciembre de 2008 el Ministerio de Agricultura y Ganadería (M.A.G.) inauguró en Santa Cruz Portillo, en el municipio de Tecoluca en San Vicente, un laboratorio de producción de Tilapia de alta genética.

En dicho centro el M.A.G. ofrece insumos de alta calidad para el cultivo de la Tilapia, además información técnica y estadística. A través de este Ministerio tenemos la información secundaria relativa a la Tilapia en El Salvador.

Tabla No. 27. Producción de Tilapia en El Salvador

AÑO	TONELADAS
2004	
2005	
2006	2,300
2007	3,105
2008	3,950
2009	4,315

Tabla No. 28 . Exportación de Tilapia

AÑO	TONELADAS
2004	338
2005	510
2006	642
2007	817
2008	1,078
2009	1,159

Tabla No. 29 . Importación de Tilapia El Salvador

AÑO	TONELADAS
2004	24
2005	33
2006	42
2007	58

2008	71
2009	77

2.4.1 Consumo Nacional Aparente

La demanda es igual al Consumo Nacional Aparente (C.N.A.) que es la cantidad del determinado bien o servicio que el mercado requiere. Matemáticamente se define como:

$$\text{Demanda} = \text{CNA} = \text{Producción Nacional} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}$$

Para la Tilapia en El Salvador tenemos que:

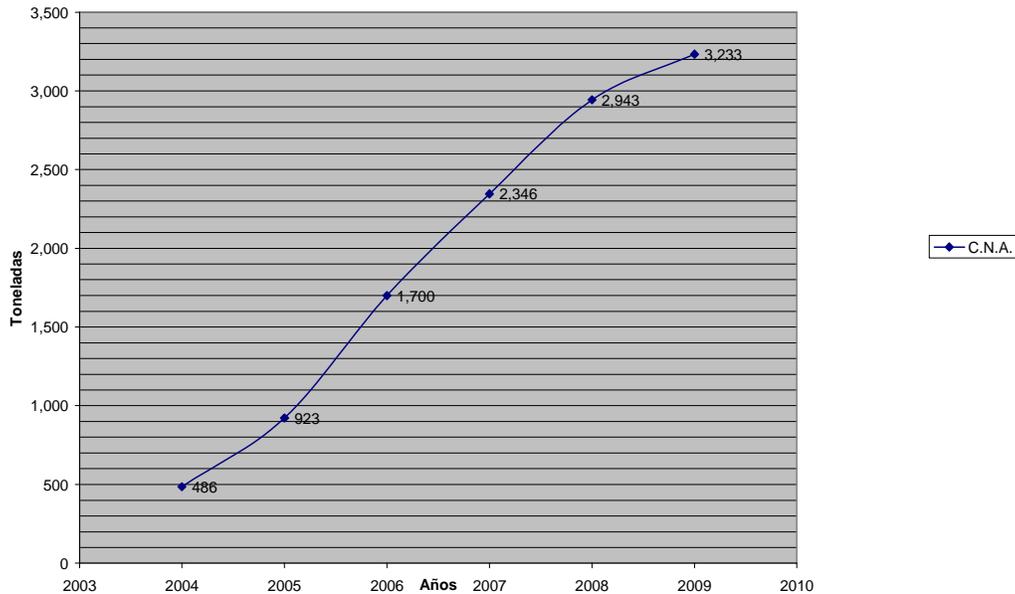
Tabla No. 30 . C.N.A.¹³ Tilapia de El Salvador en Toneladas

AÑO	C.N.A.	PRODUCCION Toneladas	IMPORTACION Toneladas	EXPORTACION Toneladas
2004	486	800	24	338
2005	923	1,400	33	510
2006	1,700	2,300	42	642
2007	2,346	3,105	58	817
2008	2,943	3,950	71	1,078
2009	3,233	4,315	77	1,159

Gráfico No 26 Consumo Nacional Aparente

¹³ C.N.A. = Consumo Nacional Aparente

C.N.A. Tilapia - El Salvador



2.5 Proyección de la demanda

Teniendo la demanda histórica, es necesario conocer una proyección de cómo se comportará la demanda en el futuro, para definir si existe tendencia a un mercado al alza o a la baja, y así tener otro elemento para determinar la factibilidad del proyecto

En esta sección se pronosticará esta demanda. Pronosticar es emitir un enunciado sobre lo que es probable que ocurra en el futuro, basándose en el análisis y en consideraciones de juicio. Hacer un pronóstico es obtener conocimiento sobre eventos inciertos que son importantes en la toma de decisiones presentes.

En el Anexo 4 se muestran los diferentes métodos de proyección que se utilizaron, siendo el más aproximado a la tendencia histórica: La Proyección Polinómica de segundo grado. Ya que obtiene el índice de correlación que más se aproxima a 1 ($r = 0.99$)¹⁴

Gráfico No. 27. Proyección de la Demanda

¹⁴ Coeficiente de correlación = r

C.N.A. Tilapia - El Salvador

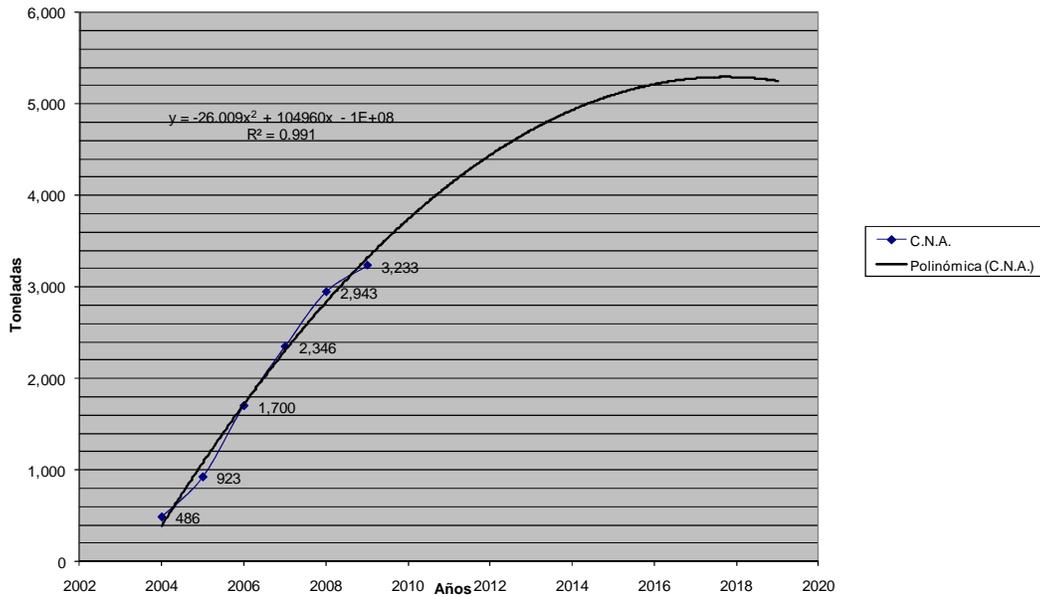


Tabla No. 31 . Proyección de la Demanda

AÑO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TONELADA	3,905	4,211	4,602	4,887	5,115	5,198	5,287	5,294	5,208	5,312	5,296

2.6 Proyecciones optimista y pesimista de la demanda

Definida la demanda como el Consumo Nacional Aparente (C.N.A.) se procede a determinar las proyecciones optimista y pesimista. Para esto se utiliza el concepto del valor del dinero en el tiempo, siendo la inflación la representación porcentual de estas variaciones. El Banco Central de Reserva tiene las estadísticas de la variación de la inflación en El Salvador.

Tabla No 32 . Inflación en El Salvador

AÑO	INFLACION-EL SALVADOR											
MES	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Enero	7.5	1.5	3.1	-0.5	5.5	0.9	2.8	2.4	5.7	3.3	5.6	4.7
Febrero	7.8	1.3	2.6	0.2	4.8	1.4	2.7	2.6	5.3	3.8	4.8	5.8
Marzo	7.4	1.5	2	0.5	4.9	1.7	2.4	3	4.8	4	5.1	6
Abril	7.1	2.7	0.1	1.1	5	2	2	3.9	4.4	4.2	4.4	6.8
Mayo	6.1	3.5	-1	2.4	4.5	1.8	1.9	4.8	4.4	3.6	3.9	8.4
Junio	4.9	3.2	-1.2	3.6	3.5	2.3	1.6	4.6	4.3	4.4	3.7	9
Julio	4	2.8	-1.1	2.9	3.6	2.5	1	5.3	4.1	5.6	3.2	9.6
Agosto	1.8	2.2	0.1	3.4	3.5	1.8	1.7	5.2	4.2	4.7	3.6	9.9
Septiembre	2.1	1.5	1.5	3.3	3.3	1.4	2.1	5.4	4.4	4.2	4.3	8.7
Octubre	1.7	1.9	2	2.7	2.3	2.5	2.3	5.5	5.9	1.9	5.4	7.4
Noviembre	2.2	4.3	-0.7	3.4	3	1.4	2.6	5.4	4.6	3.9	6.2	5.3
Diciembre	1.9	4.2	-1	4.3	1.4	2.8	2.5	5.4	4.3	4.9	4.9	

Para nuestros cálculos tomamos como referencia el promedio de la inflación por año, siendo éste dato una inflación anual de 3.57%.

En base a estos datos inflacionarios tomamos un promedio más alto que la inflación de 3.57% para la proyección pesimista que es de 5.5% y un promedio inflacionario más bajo que el de referencia que es de 1.5% para la proyección optimista.

Con éstos datos se procede a calcular las siguientes proyecciones:

Tabla No 33 . Proyección de la Demanda – Optimista

AÑO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TONELADA	3,964	4,274	4,671	4,960	5,192	5,276	5,366	5,373	5,286	5,392	5,375

Tabla No 34 . Proyección de la Demanda - Pesimista

AÑO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TONELADA	3,690	3,979	4,349	4,618	4,834	4,912	4,996	5,003	4,922	5,020	5,005

2.7 Análisis de la oferta

2.7.1 Oferta: es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores) está dispuesto a poner a disposición del mercado a un precio determinado. La oferta para el cultivo de Tilapia roja en el Lago de Ilopango se determinó en los catorce productores que se encuentran

actualmente ejecutando proyectos de este cultivo. Los catorce productores situados en el Lago de Ilopango son los siguientes:

Tabla No. 35 Proyectos piscícolas del Lago de Ilopango

NOMBRE DE LA EMPRESA	UBICACIÓN
Grupo Alevines	Amatitán
Cooperativa de producción agropecuaria	Comunidad de Asino
Grupo el Sauce	Comunidad de Asino
Asociación Comunal de Desarrollo Pesquero "El Porvenir"	Comunidad el Porvenir Joya Grande
Asociación Comunal Pesquera de Candelaria	San Miguel Tepezontes, La Paz
Asociación Cooperativa de producción agropecuaria y pesquera "Playa el Pegadero de R.L"	Municipio Candelaria, Cuzcatlán
Grupo San Antonio	Municipio Candelaria, Cuzcatlán
Grupo el Playón	Cantón Cujuapa, Cuzcatlán
Asociación Cooperativa de producción agropecuaria y pesquera "Palo Blanco de R.L"	Municipio de San Pedro Perulapán, Cuzcatlán
Grupo El Rodadillo de San Agustín	Municipio de San Pedro Perulapán, Cuzcatlán
Grupo Los Galileos	Municipio de Ilopango, San Salvador
Cooperativa Agropecuaria El Progreso	Municipio Candelaria, Cuzcatlán
Asociación Comunal de Desarrollo Pesquero "Nueva Esperanza"	Municipio Candelaria, Cuzcatlán
Rincón del Lodo	Candelaria Cantón San Antonio, Cuzcatlán

2.7.2 Propósito del análisis de la oferta: determinar o medir las cantidades y las condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado un bien o servicio. De acuerdo a esto, se tienen los volúmenes de producción de los catorce proyectos para analizar determinados por la investigación realizada.

Tabla No 36 Proyectos piscícolas y volúmenes de venta.

NOMBRE DE LA EMPRESA	CANTIDAD DE JAULAS	COSECHAS AL AÑO	Volumen de venta al año (TON)	% DE UTILIZACIÓN
Grupo Alevines	6	3	26.78	100%
Cooperativa de producción agropecuaria	8	3	35.71	100%
Grupo el Sauce	6	3	26.78	80%
Asociación Comunal de Desarrollo Pesquero "El Porvenir"	6	3	26.78	75%
Asociación Comunal Pesquera de Candelaria	6	3	26.78	80%
Asociación Cooperativa de producción agropecuaria y pesquera "Playa el Pegadero de R.L"	8	4	47.61	100%
Grupo San Antonio	6	3	26.78	80%
Grupo el Playón	6	3	26.78	80%
Asociación Cooperativa de producción agropecuaria y pesquera "Palo Blanco de R.L"	8	4	47.61	100%
Grupo El Rodadillo de San Agustín	6	3	26.78	75%
Grupo Los Galileos	3	2	8.93	100%
Cooperativa Agropecuaria El Progreso	8	4	47.61	100%
Asociación Comunal de Desarrollo Pesquero "Nueva Esperanza"	6	3	26.78	80%
Rincón del Lodo	3	2	8.93	100%
TOTAL			410.63	

2.7.3 Factores que determinan la oferta: los precios en el mercado del producto, los apoyos gubernamentales a la producción, el entorno económico, etc. De acuerdo al estudio de mercado los precios se determinan en base a los factores económicos del país teniendo un valor estándar para todos los ofertantes.

2.7.4 Proyección de la oferta

Para proyectar los valores de oferta del mercado se utiliza la regresión polinómica de segundo grado, ya que los datos de oferta nacional son parte del Consumo Nacional Aparente (C.N.A.) y tienen la misma tendencia. Se ha determinado como base para la proyección los datos como oferta nacional que es: Oferta Nacional Aparente = Producción Nacional – Exportación.

Tabla No 37. Datos históricos de Oferta Nacional (en Toneladas)

AÑO	PRODUCCION	EXPORTACION	OFERTA NACIONAL TOTAL
2004	800	338	462
2005	1,400	510	890
2006	2,300	642	1,658
2007	3,105	817	2,288
2008	3,950	1,078	2,872
2009	4,315	1,159	3,156

A = Producción
B = Exportación
C = Oferta Nacional Total (A – B)

Tabla No 38 Proyección de la oferta

PROYECCION DE LA OFERTA											
AÑO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TONELADA	3,817	4,119	4,494	4,770	4,986	5,064	5,138	5,138	5,141	5,136	5,115

2.7.5 Proyecciones optimista y pesimista de la oferta.

Según el estudio realizado para determinar la cantidad de consumidores de Tilapia en El Salvador se determinó que un 92.3% de la muestra tomada de habitantes del AMSS consumen el producto, el cual en su mayoría es adquirido a través de los Súpermercados, los cuales son abastecidos por los diferentes proyectos piscícolas establecidos en el país, ésto en cuanto a la oferta de Tilapia. Si determinamos que la gran mayoría de la población consume el producto su factor de consumo estará determinado por variables macroeconómicas como la inflación, con la cual se procede igual que las proyecciones optimistas y pesimistas del C.N.A. a calcular las proyecciones de la oferta nacional. 1.5% para la proyección pesimista y 5.5% para la proyección optimista.

Tabla No 39. Proyección optimista de la oferta

AÑO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TONELADAS	3,874	4,181	4,561	4,842	5,061	5,140	5,215	5,215	5,218	5,213	5,192

Tabla No 40. Proyección pesimista de la oferta

AÑO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TONELADAS	3,607	3,892	4,247	4,508	4,712	4,785	4,855	4,855	4,858	4,854	4,834

2.8 Análisis de los precios

2.8.1 Precio: es la cantidad monetaria a la que los productores están dispuestos a vender, y los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y demanda están en equilibrio.

2.8.2 Tipos de precios

Los tipos de precio fundamentales son: internacional, regional externo, regional interno. El precio actual por libra de Tilapia se mantiene entre \$2.14 y \$2.40, los cuales permanecen vigentes en poblaciones pequeñas o cercanas, por lo que el precio se puede considerar como precio local.

2.8.3 Factores determinantes para la fijación del precio de venta.

- Para el comercio de Tilapia los factores determinantes son la demanda potencial del producto y las condiciones económicas del país.
- La estrategia de mercadeo se determinará con la introducción al mercado, se ganará mercado con la determinación de mejores ofertas de transporte del producto según se determinó en el estudio de mercado sin importar las condiciones del mercado, se fijará un porcentaje de ganancia sobre la inversión hecha que no sobrepase los precios de mercado establecidos por la competencia más fuerte.

2.9 Comercialización del producto.

2.9.1 Comercialización: Es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar. Por tanto, una buena comercialización es la que coloca el producto en un sitio y momento adecuado para dar al consumidor la satisfacción que espera con la compra.

Para el proyecto es conveniente establecer un servicio que lo haga sobresalir de los competidores mejorando las rutas y tiempos de entrega del producto, con lo cual podrá irse ganando mercado.

2.9.2 Canales de distribución: Son las rutas que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales, deteniéndose en varios puntos de esa trayectoria. Se estableció en el estudio de mercado que la mejor opción para la comercialización de éste producto es la de Productor- Minorista- Consumidor, se llevará a cabo a través de la distribución a los súpermercados y en el caso de la comercialización con Guatemala se hará de manera más conveniente a través del canal indirecto Productor- Agente- Mayorista- Minorista- Consumidor. El estudio de mercado tiene gran importancia, pues la factibilidad o no de un proyecto, reside principalmente en el mercado consumidor, que será quien decida la adquisición del producto que genere la empresa creada por el proyecto. En este sentido, el estudio del consumidor requiere del máximo esfuerzo para determinar la existencia de una demanda real para el producto en términos de su precio, volumen y periodicidad, en un lugar y tiempos determinados.

2.9.3 Distribuidores en Guatemala

Como se determinó en el caso de Guatemala se venderá a un distribuidor, y este se encargará del producto en el mercado guatemalteco. El agente distribuidor seleccionado es Montego S.A., esto debido a que tiene experiencia en el mercado de productos del mar en Guatemala, de hecho se especializa en el sector de comercio de peces.

Nombre de la empresa: Montego S.A.

Actividad de la empresa:

Empresa comercializadora de productos congelados como Tilapia, Filete de Tilapia, Camarón, cola de langosta. Están interesados en empresas que produzcan este tipo de producto y quieran comercializarlo, cuentan con una cartera de clientes que necesitan de estos productos.

Dirección:

Primera Avenida 2-35 Zona 9, Ciudad de Guatemala.

Contactos:

Montego S.A de C.V. teléfono (502) 2334-0043

2.10 Exportación de Tilapia

En base a los datos de comercialización de Tilapia en los diferentes países de Centro América, consideramos exportar nuestro producto a Guatemala, para ello presenta los siguientes niveles de producción, exportación e importación de pescado por año al país de acuerdo al número de partida arancelaria 3042070, que pertenece a la comercialización de Tilapia fresca congelada, filetes o trozos, según el Banco Central de Reserva de Guatemala, con los cuales se calculó el CNA correspondiente a dicho país.

Gráfico 28 Importación de pescado a Guatemala



Gráfico 29 Exportación de pescado de Guatemala



Con los datos de producción se tiene el consumo nacional aparente para Guatemala(Toneladas).

Tabla No 41 CNA Guatemala

AÑO	C.N.A	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION
2004	44.363	39.217	24.96	19.814
2005	45.643	31.542	35.76	21.659
2006	33.357	20.257	28.89	15.79
2007	41.795	52.563	29.73	40.498
2008	44.574	59.789	39.83	55.045
2009	41.822	65.249	25.16	48.587

Al igual que el Ministerio de Agricultura y Ganadería (M.A.G.) en El Salvador, el Ministerio de Agricultura , Ganadería y Alimentación (M.A.G.A.) de Guatemala promueve la cria de Tilapia a través de un centro nacional, que fue instalado con apoyo del gobierno de Taiwan y se llama Centro Nacional de Producción y Capacitación Acuícola Sabana Grande, en el departamento sureño de Escuintla.

La Tilapia “al natural”, es decir el pescado fresco, se compra y vende en Guatemala a \$1.88 por libra (15 Quetzales), con más ó menos de \$0.50 (4 Quetzales), dependiendo de la temporada.

2.11 Exportadores hacia Guatemala

La información de los exportadores hacia Guatemala se obtuvo a través de **elsalvadortrade.com.sv** la cual es una herramienta electrónica que ha resultado del esfuerzo de diferentes entidades privadas y gubernamentales salvadoreñas, para proveer de una información adecuada a todas aquellas personas y empresas que desean conocer la oferta exportable de El Salvador. La información es obtenida y distribuida gracias a:

- [CENTREX \(Centro de Trámites de Exportación del Banco Central de Reserva de El Salvador\)](#)
- [COEXPORT \(Corporación de Exportadores de El Salvador\)](#)
- [EXPORTA El Salvador \(Agencia de Promoción de Exportaciones de El Salvador\)](#)
- [Ministerio de Relaciones Exteriores de El Salvador](#)

Las tres principales empresas que exportan hacia Guatemala son:

Nombre de empresa: AQUACORPORACIÓN DE EL SALVADOR S.A. DE C.V.

Dirección: CALLE Y COL. ROMA N.235 S.S

Teléfonos: 22506315 / 2250

Web Site: www.Tilapiaelsalvador.com

Nombre de Contacto: FAUSTO MÉNDEZ

Posición: ÁREA FINANCIERA

Teléfono: 22506320

Email: fausto.mendez@Tilapiaelsalvador.com

Nombre de Contacto: JUAN ANTONIO SERRANO

Posición: ENCARGADO DE EXPORTACIONES

Teléfono: 23050668

Email: jserrano357aqs@yahoo.com

Países a los que exporta:

ITALY

HONDURAS

GUATEMALA

UNITED STATES OF AMERICA

BELIZE

Nombre de empresa: COMERCIAL E INDUSTRIAL FORMOSA S.A.

Dirección: POLÍGONO J NO.33 JARDINES DE CUSCATLÁN.

Teléfonos: 22786711-----22

Nombre de Contacto: ERIKA DE TANG

Posición: GERENTE FINANCIERA

Teléfono: 22786711

Email: formasafishing@yahoo.com

Nombre de Contacto: OTTO TANG

Posición: GERENTE GENERAL

Teléfono: 22787611

Email: formasafishing@gmail.com

Países a los que exporta:

TAIWAN

PANAMÁ

INDIA
HONDURAS
GUATEMALA
UNITED STATES OF AMERICA
COSTA RICA

Nombre de empresa: MARISCOS ALFEREZ RUBIO

Dirección: COLONIA LAS DELICIAS DE SAN MARCOS NO. 38 PRIMERA
ETAPA

Teléfonos: 22202926

Nombre de Contacto: ALFEREZ RUBIO, WALTER RENÉ

Teléfono: 22202926

Países a los que exporta:

HONDURAS
GUATEMALA
UNITED STATES OF AMERICA

2.12 Conclusiones

- ✓ Se comprobó que existe un potencial de demanda para los peces Tilapia roja, pues se confirmó mediante la investigación que el 92% de las personas consumen carne de pescado y de ese porcentaje el 94% son consumidores de Tilapias.
- ✓ Según la investigación los niveles de precio de Tilapia en el mercado se mantienen en un rango de \$ 1.50 a \$2.15 por libra para mayoristas y para compras en la granja y precios al menudeo en supermercados entre \$2.20 y \$3.10 por libra, con lo cual se tiene un margen para el posterior establecimiento de precio de venta de nuestro producto.
- ✓ Los beneficios que los probables consumidores de Tilapia roja desean obtener de nuestro producto son mejores precios y calidad del producto.
- ✓ Guatemala es un mercado atractivo para la exportación de este tipo de producto ya que es un mercado con una población de más de 13,276,517 habitantes según el Instituto Nacional de Estadística de Guatemala y posee altos niveles de importación de peces, por lo que se podría tener una participación importante en el mercado.

CAPÍTULO 3. ESTUDIO TÉCNICO

Introducción

Dentro del estudio técnico se procura contestar las preguntas ¿cómo producir lo que el mercado demanda? ¿Cuál debe ser la combinación de factores productivos? ¿Dónde producir? ¿Qué materias primas e insumos se requieren? ¿Qué equipos e instalaciones físicas se necesitan? ¿Cuánto producir?.

Las unidades y términos esperados en este estudio son heterogéneos tales como: peso, volumen, distancia, tiempo, unidades monetarias; así como coeficientes e índices de rendimiento; relaciones tales como hora-hombre; hora-maquinaria; etc.

El estudio técnico aporta información cualitativa y cuantitativa respecto a los factores productivos que deberá contener una nueva unidad en operación, esto es: tecnología; magnitud de los costos de inversión; recursos, previsiones para la nueva unidad productiva.

Los estudios técnicos para un Proyecto de inversión deben considerar fundamentalmente cuatro grandes bloques de información:

- a. El estudio de materias primas
- b. Localización general y específica del proyecto
- c. Tamaño de la planta
- d. El estudio de ingeniería del proyecto

3.1 Localización óptima de la planta

En este caso la localización de la planta esta definida en el tema del estudio de factibilidad, siendo esta ubicación el Lago de Ilopango.

Para la microlocalización se ha utilizado el método de localización por puntos ponderados, en el que se comparan dos posibles alternativas, evaluadas a través de algunos factores de importancia en la localización, a los que se les ha asignado pesos y calificaciones de acuerdo a la trascendencia que este represente.

Alternativa 1. Cantón Dolores Apulo del Municipio de Ilopango, San Salvador.

Alternativa 2. Cantón San Miguel Tepezontes del municipio del mismo nombre, La Paz.

Tabla No 42. Factores para Microlocalización

Factor		Peso
1	Cercanía del mercado consumidor y distribuidor	0.40
2	Vías de acceso y comunicación	0.30
3	Disponibilidad de mano de obra	0.10
4	Calidad del agua	0.15
5	Localización de materias primas	0.05
Total		1.00

Tabla No 43. Microlocalización

Factor	Peso	Calificación		Calificación Ponderada	
		C/ Dolores Apulo	C/ San Miguel Tepezontes	C/ Dolores Apulo	C/ San Miguel Tepezontes
1	0.40	9	5	3.60	2.00
2	0.30	10	5	3.00	1.50
3	0.10	10	10	1.00	1.00
4	0.15	6	8	0.90	1.20
5	0.05	7	7	0.35	0.35
Total	1.00			8.85	6.05

Con la utilización del método de localización de puntos ponderados, se determinó que la alternativa más favorable es la del Cantón Dolores Apulo del Municipio de Ilopango, San Salvador.

La ubicación anterior¹⁵ es la óptima debido a que tiene una proximidad al mercado consumidor, se tiene acceso a las vías de comunicación, se cuenta con la disponibilidad de mano de obra, la calidad del agua reúne las condiciones necesarias y se dispone de acceso a las fuentes de materia prima.

3.2 Determinación de la capacidad instalada óptima de la planta

Factores que determinan el tamaño de planta:

1. Mercado: La demanda de Tilapia roja, según la proyección realizada es una cantidad demasiado grande para cubrirla con un proyecto de microempresa como el que se ésta desarrollando, por lo que para determinar la capacidad instalada de la planta se toma un porcentaje de participación de mercado a cubrir, el cual se irá aumentando según la capacidad de la planta. La distribución geográfica del mercado consumidor para el proyecto está comprendida en el AMSS.
2. Localización de materias primas e insumos:
Los proveedores de materia prima del proyecto se localizan en el interior del país, por lo que se encuentran a una distancia considerable de la ubicación de la planta, el proveedor de alimento y medicamento que se ha identificado es Tecnutral ubicado en el departamento de Santa Ana.
3. El proceso productivo es un factor muy importante para el proyecto, ya que depende del insumo agua para la implantación del proyecto, por lo que esto ha determinado la ubicación del mismo.
4. Financiamiento: El proyecto se basa en una pequeña participación del mercado, ya que el país está pasando por una época de crisis, y da la posibilidad de invertir en proyectos grandes se ve limitada por las oportunidades de conseguir el financiamiento necesario para implementarlos. La demanda de Tilapias es atractiva para la inversión no se puede arriesgar a generar un proyecto a gran escala, por lo que el financiamiento es un factor importante para determinar el tamaño del proyecto.

¹⁵ Ver Anexo 7

En el caso de la acuicultura se tiene la variable del volumen de la jaula y la cantidad de peces que se pueden cosechar por jaula, éste como factor del proceso productivo nos determina el volúmen de producción que podemos llegar a tener en base a la participación del mercado que determinaremos en un 1.0% de la demanda calculada para el primer año de producción. Esto se obtiene de acuerdo a la inversión necesaria para el proyecto y el porcentaje de financiamiento al que podemos optar en la banca.

Tabla No 44 Producción por cada jaula

Área de jaula 4x4x2.5mts		
8 jaulas de 40 mts ³ (volumen) c/u	Densidad de peces	Alevines por jaula
Jaula 1	100 por mt ³	4,000
Jaula 2	100 por mt ³	4,000
Jaula 3	100 por mt ³	4,000
Jaula 4	100 por mt ³	4,000
Jaula 5	100 por mt ³	4,000
Jaula 6	100 por mt ³	4,000
Jaula 7	100 por mt ³	4,000
Jaula 8	100 por mt ³	4,000

Tomando como base la capacidad de producción de una jaula con 4000 alevines es posible producir 12,000 peces por año en cada jaula en condiciones óptimas (100 peces por mt³ × 40 mts³ por jaula × 3 cosechas anuales). Es decir 4,000 peces por 8 jaulas por 3 cosechas al año, nos da una producción de 96,000 peces por año, lo que equivale a una producción de 96,000 libras de Tilapia considerando la capacidad óptima de producción por jaula, basados en la estimación de que cada Tilapia tendrá su peso óptimo de venta de una libra al finalizar el período de alimentación. Si se considera un promedio del porcentaje de mortalidad equivalente al 12.24% (dato proporcionado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería), tendremos una producción anual de 84,250 lb, lo que equivale a una capacidad utilizada del 88% para el primer año de producción.

3.3 Distribución de la capacidad instalada en el mercado

Se tendrán dos mercados: El salvadoreño y el guatemalteco, se establecerán cuotas de penetración para cada uno según la participación de mercado que se quiere tener en base al conocimiento de demanda en el país y a la forma de distribución del producto para exportación. Al mercado salvadoreño se le asignará una cuota del 60% y al mercado guatemalteco una cuota del 40% como estrategia de penetración inicial según acuerdo de distribución en el proyecto.

La producción anual por mercado será:

Mercado salvadoreño = $84,250 \text{ lb} \times 0.6 = 50,550 \text{ lb}$

Mercado guatemalteco = $84,250 \text{ lb} \times 0.4 = 33,700 \text{ lb}$

Las cantidades determinadas servirán de base para el posicionamiento del producto, y para las condiciones de almacenamiento para ambos mercados.

La fundamentación de estos porcentajes procede del criterio de los investigadores que redactan este estudio de factibilidad (ya que uno de los requisitos de la Universidad es que se contemple la posibilidad de exportación), se le da más énfasis al mercado salvadoreño ya que la producción se encuentra en El Salvador

3.4 Descripción del proceso productivo

Recepción de insumos: Se recibirán los alevines y el concentrado en el local del lago de Ilopango. Estos se trasladarán desde la planta del proveedor hasta la ubicación geográfica del inmueble. Los alevines se transportarán en bolsas oxigenadas para mantenerlos en condiciones saludables.

- Inspección y registro de los alevines y el alimento: Se realizará un control visual y escrito de los insumos recibidos.
- Transporte: Los alevines y el concentrado serán transportados hacia la caseta de vigilancia del sistema de jaulas flotantes.

- Almacenamiento: El concentrado y el medicamento será almacenado en la caseta de vigilancia.
- Control: El peso promedio de los alevines debe ser determinado antes de la siembra.
- Selección y siembra: Se deberá de seleccionar el número de alevines que se ha determinado previamente para ser colocados en cada jaula.
- Alimentación diaria: Se alimentará a los alevines en raciones predeterminadas según el peso promedio de los peces, la ración depende del peso determinado en cada muestreo.
- Muestreo No. 1: Se determinará el peso promedio de los peces después de un mes de haber sido sembrados.
- Inspección: Se tendrá que realizar una inspección de las condiciones generales de salud de los peces, para suministrar medicamentos de ser necesario.
- Aplicación de medicamentos: Se tendrá que aplicar medicamentos para evitar infecciones y parásitos en la cosecha.
- Alimentación diaria: De acuerdo al peso promedio establecido en el muestreo No. 1 se establecerá la ración diaria de alimento, la cual se mantiene hasta el segundo muestreo.
- Muestreo No. 2: Se tendrá que determinar el peso promedio de los peces después del primer muestreo.
- Inspección: Se realizará una inspección de las condiciones generales de salud de los peces, para suministrarles medicamento.
- Aplicación de medicamentos: Se les aplicará medicamentos para evitar infecciones y parásitos en la cosecha.
- Alimentación diaria: Esta depende del peso promedio establecido en el muestreo No. 2.
- Muestreo No. 3: Se determinará el peso promedio de los peces después de un mes del segundo muestreo.
- Inspección: Se realizará la tercera inspección de las condiciones generales de salud de los peces, para suministrarles medicamento.
- Aplicación de medicamentos: Se les aplicará medicamentos para evitar infecciones y parásitos en la cosecha.

- Alimentación diaria: Esta depende del peso promedio establecido en el muestreo No. 3.
- Muestreo No. 4: Se determinará el peso promedio de la cosecha final.
- Inspección: Se tendrá que realizar una inspección final de las condiciones generales de salud de la cosecha.
- Recolección de la cosecha final: Se deberá de recolectar la cosecha final.
- Conteo y registro final del número de peces de la cosecha: Se debe de realizar un conteo final para determinar el volumen final de producción y venta.
- Transporte: La cosecha será transportada para ser almacenada.
- Almacenamiento: La cosecha deberá de ser almacenada para su comercialización.

Periódicamente se debe realizar la inspección del agua (de una a dos veces por día); la misma deberá estar libre de contaminantes, herbicidas, insecticidas, metales pesados y efectuar los análisis correspondientes; así como evitar la entrada de predadores por medio de mallas de abertura determinada colocadas a las entradas.

Es conveniente que el agua en la jaula tenga cierta turbidez producida por algas (plantas microscópicas que dan color verde al agua), la cuál aumenta por la fertilización. La turbidez debe mantenerse entre 30 a 40 cms, se mide introduciendo el brazo hasta el codo en la jaula, si ya no se observa la mano es necesario encalar el agua, es decir, agregar cal para disminuir la turbidez, la cuál se aplica a razón de 75-150 kg por hectárea. Otra medida de inspección a realizar periódicamente para evitar la mortalidad de los peces es el oxígeno del agua, el cual se mide con el oxímetro, la lectura de éste debe ser la cantidad idónea a una temperatura de 21°C de 8-9 mg/l.

El tiempo total del proceso esta dividido por los tiempos de engorde de los peces y el tiempo de entrega y preparación para la comercialización del producto, por lo que se toma un total general entre el ingreso de los peces a las jaulas y el tiempo de recolección del producto, lo que equivale a cuatro meses de producción en total.

Figura 4 Recepción de alevines



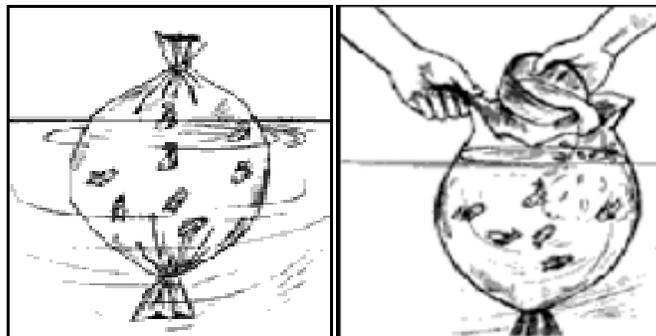
Figura 5 Alimentando las Tilapias en jaula



Figura 6 Tilapias durante la alimentación



Figura 7 Adecuación de alevines en jaulas



Descripción del proceso por diagramas. Simbología utilizada en el diagrama de procesos de acuerdo a la Asociación Estadounidense de Ingenieros Mecánicos (ASME):



(Transporte): Es la acción de movilizar de un sitio a otro algún elemento de determinada operación o hacia algún punto de almacenamiento o demora.



(Operación): Significa que se efectúa un cambio o transformación en algún componente del producto, ya sea por medios físicos, mecánicos o químicos, o la combinación de los tres.



(Demora): Se presentan generalmente cuando existen cuellos de botella en el proceso y hay que esperar turno para efectuar la actividad correspondiente. En otras ocasiones, el propio proceso exige una demora.



(Almacenamiento): Tanto de materia prima, de productos en proceso o producto terminado.

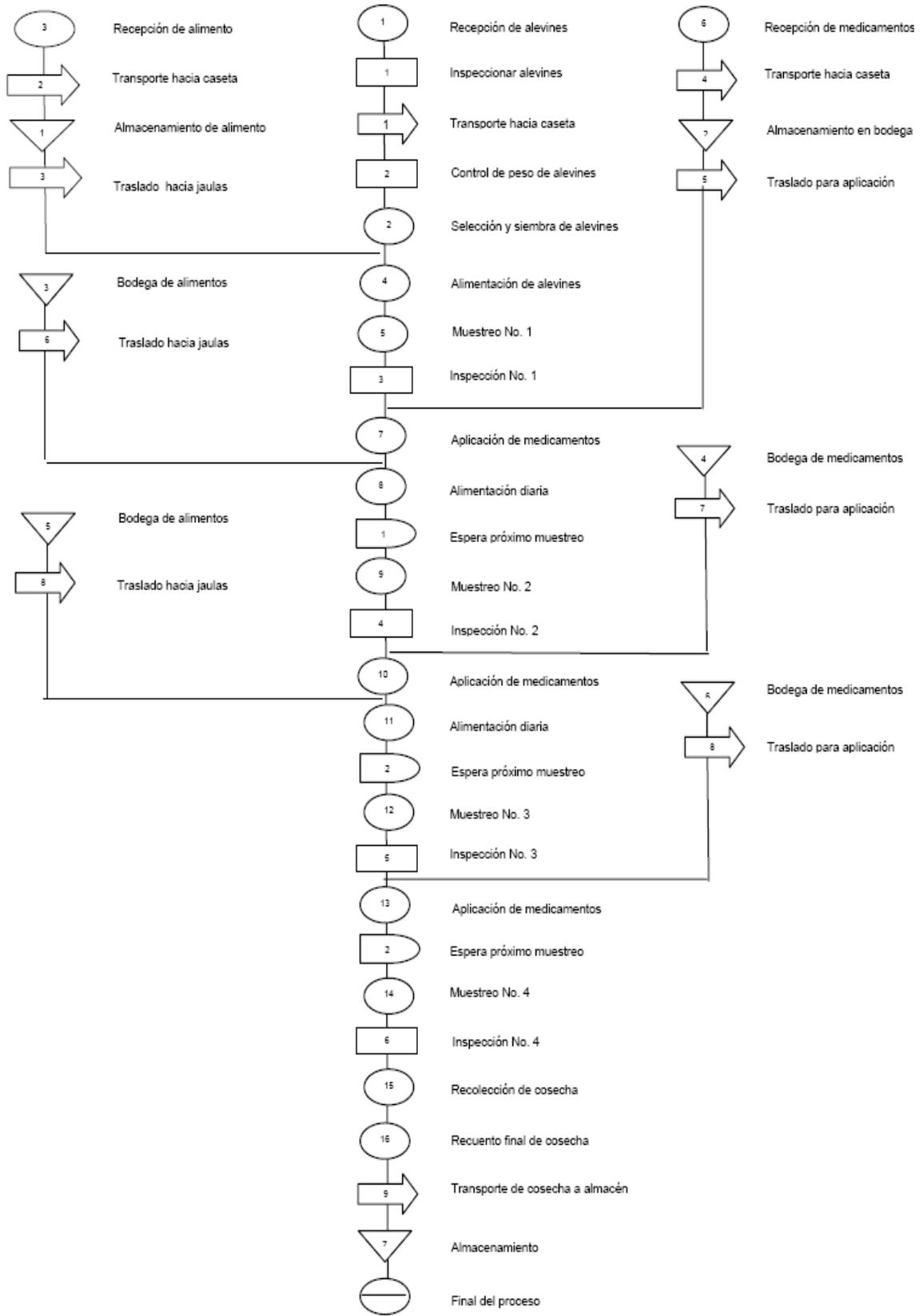


(Inspección): Es la acción de controlar que se efectuó correctamente una operación, un transporte o verificar la calidad de un producto.



(Final del proceso): Indica la finalización del proceso.

Diagrama de Flujo de proceso de cultivo de tilapia



3.5 Requerimiento de maquinaria y equipo

Tabla No 45. Maquinaria y equipo

Maquinaria y equipo	
Descripción de maquinaria	Cantidad
Maquinaria	
Freezer Horizontal	1
Motor (Yamaha) 20HP	1
Equipo	
Lancha	1
Flotadores	32
Anclas	8
Redes de Nylon (No 24)	4
Guantes (cientos)	1
Oxímetro	1
Termómetros	1
Báscula	6
Cubetas	3
Hieleras	2
Atarraya	2
Regla	2
Carreta	1

El termómetro a utilizar tiene una larga vida útil y puede ser cambiado cada año, al igual que el oxímetro que tiene una variabilidad en su período de buen funcionamiento de 1 año ó más.

Descripción de Oxímetro: batería con una vida útil de 2,000 horas, completamente a prueba de agua, cable especialmente resistente para labores de acuicultura, nueva membrana pe para más precisión en las mediciones.

Este medidor es muy fuerte y es el estándar para mediciones de oxígeno disuelto en acuicultura. Es completamente impermeable hasta 1 m de profundidad. Resistente a impactos; mide oxígeno disuelto hasta 50 mg/l 500% de saturación.

Tiene un sensor de oxígeno disuelto tipo polarográfico que se puede reemplazar fácilmente en el campo; el sensor tiene igualmente un peso ideal para sumergirse rápidamente en el agua. Las membranas y la tapa se pueden reemplazar fácilmente haciendo más larga su vida útil.

3.6 Requerimiento de Mano de Obra

Jornada laboral

Horas de trabajo semanales para producción: 48 horas (de lunes a domingo).

Número de semanas al año: 52 semanas.

Horas de trabajo para producción: 2,496. Horas al año.

A estas horas de trabajo al año, debemos restarles las horas de los días de asueto obligatorios dados por la ley, que suman en total 80 horas detallados de la siguiente tabla:

Tabla N°46 Días de asueto

	Días	Total de Horas
1	1º de Enero	8
2	Jueves y Viernes Santo	16
3	1º de Mayo	8
4	4,5 y 6 de Agosto	24
5	15 de Septiembre	8
6	2 de Noviembre	8
7	25 de Diciembre	8

Total = 80 Horas

A la cantidad total obtenida al principio de Horas disponibles de producción al año (2,496 horas) se le restan las horas de los días de asueto (80 horas) y de esta forma obtenemos el número de horas disponibles al año, con respecto al número de días, partimos que un año posee 365 días al año, le restamos los domingos (52 al año) y luego los 11 días de asueto descritos en la tabla anterior y obtenemos la cantidad de días disponibles al año.

Al año poseemos 2,416 horas; 302 días disponibles para trabajar en la planta.

Horas Laborales anuales reales (HLAR) son 2,416 horas.

Para los cultivadores de Tilapia, se ha determinado que sean 2 personas que vivan en la propiedad, ya que la alimentación de los peces no se puede detener ni un día.

Las personas encargadas de la limpieza de los peces se contratarán eventuales, ya que sólo se requerirá mayor cantidad de mano de obra al momento de la recolección de la cosecha y no durante el período de engorde.

Se producirán 84,250 lb por año, lo equivale a 1,755 lb a la semana ó lo que es aproximado a 1,755 peces por semana.

Se determinó por observación que una persona con experiencia en limpieza de pescados se tarda entre 2-2.5 min por unidad, tomando un tiempo promedio de limpieza de 2.25 min por pez podemos calcular la cantidad de personas necesarias el día de recolección de la cosecha.

Un día laboral tiene 480 min, los peces limpios por día por una persona son 240, cantidad de peces a limpiar por semana 1,755, esto nos da una cantidad necesaria de aproximadamente 7 empleados eventuales para el proceso, esta será la cantidad de personas a contratar para la limpieza del producto cada recolección de cosecha (una vez a la semana). El proceso de limpieza y preparación de los peces consistirá en un día de trabajo de 8 horas, ya que el producto se sacará de las jaulas y se limpiará el mismo día.

3.7 Plan de Producción

De acuerdo al pronóstico de ventas y al tamaño establecido en el estudio de mercado y técnico se ha establecido el plan de producción del proyecto para los próximos diez años.

Tabla No 47. Aprovechamiento de la capacidad (%)

A. Año	B. Capacidad de diseño, lb (máxima)	C. Tasa de mortalidad esperada (%)	D. Pérdida por mortalidad (B*C)	Capacidad Real (B-D)	Aprovechamiento de la capacidad (%)
2011	96,000	12.24%	11750	84,250	88%
2012	96,000	12.00%	11520	84,480	88%
2013	96,000	11.77%	11299	84,701	87%
2014	96,000	11.54%	11078	84,922	87%
2015	96,000	11.30%	10848	85,152	87%
2016	96,000	11.06%	10618	85,382	89%
2017	96,000	10.82%	10387	85,613	89%
2018	96,000	10.58%	10157	85,843	89%
2019	96,000	10.34%	9926	86,074	90%
2020	96,000	10.10%	9696	86,304	90%

*Tasa de mortalidad esperada, según datos de CENDEPESCA.

Para el primer año se considera la tasa de mortalidad esperada según datos de CENDEPESCA, a partir de ahí se espera tener con los controles suficientes de temperatura y oxígeno del agua que la tasa disminuya gradualmente cada año. De acuerdo a éstos datos podemos tener nuestro plan de producción anual para los próximos 10 años.

Tabla No 48. Plan de Producción

Año	Producción Anual (lb)	Aprovechamiento de la capacidad (%)
2011	84,250	88%
2012	84,480	88%
2013	84,701	87%
2014	84,922	87%
2015	85,152	87%
2016	85,382	89%
2017	85,613	89%
2018	85,843	89%
2019	86,074	90%
2020	86,304	90%

La producción anual es de 84,250 libras de las cuales se elaboró un programa de producción que se adecuará a las exigencias de venta del mercado, por lo que se determinó siembras de 1,620 peces por semana, lo que equivale a jaulas de 2 x 2 x 2.5 metros para cada cosecha. Se sembrará cada jaula con un tiempo de diferencia entre cada cosecha de 8 días, para que en el cuarto mes se recoja la cosecha de la jaula n°16 y se puedan sembrar tres cosechas por año.

Esquema de disposición de jaulas dentro del Lago:

Cosecha N°1	Cosecha N°2	Cosecha N°3	Cosecha N°4
Cosecha N°5	Cosecha N°6	Cosecha N°7	Cosecha N°8
Cosecha N°9	Cosecha N°10	Cosecha N°11	Cosecha N°12
Cosecha N°13	Cosecha N°14	Cosecha N°15	Cosecha N°16

3.8 Requerimiento de materia prima e insumos

Tabla No 49. Requerimiento de materia prima e insumos

Muestreo	A N° de días después del cultivo	B Peso promedio por pez (lb)	C = B*0.05 % de alimento en relación al peso (5%)	D Peces en jaulas	E = 2*C*D Alimento diario por jaula	F = E*30 Alimento al mes
Día de la siembra	0	0.05	0.0025	1755	8.775	
1	30	0.11	0.0055	1755	19.305	579.15
2	30	0.23	0.0115	1755	40.365	1210.95
3	30	0.52	0.026	1755	91.26	2737.8
4	30	1	0.05	1755	175.5	5265

Lo que nos da un total de 9,792.9 lb por jaula, se necesitaran 97 quintales de concentrado por cada jaula, son 16 en total se requerirán 1,552 quintales de concentrado cada cuatro meses.

El medicamento a utilizar es Crustabay¹⁶, 8 frascos por cosecha.

Los alevines a cosechar por jaula son 1,755.00, son 16 jaulas por cosecha, son tres cosechas al año, lo que nos da un total de 84,240 lb al año.

El inventario de materia prima necesario para el cultivo de la Tilapia de ciclo de cultivo de 4 meses comprar: 1,552.00 quintales de concentrado y los 8 frascos de medicamento, y cada semana 2,000.00 alevines para cosechar.

El modelo de inventario a utilizar para la compra de materia prima es el siguiente:

Compra de alevines: Modelo de lote económico clásico.

¹⁶ CrustabayTM desparasitante Bayer de uso acuícola.

El modelo de inventario más sencillo implica un índice de la demanda constante con un reabastecimiento instantáneo de pedidos y sin faltante. Digamos que:

Y = Cantidad del pedido (número de unidades)

D = Índice de la demanda (unidades por tiempo de unidad)

To = Duración del ciclo de pedidos (unidades de tiempo)

Se hace un pedido de un volumen de “ y “unidades y se recibe al instante cuando el nivel del inventario es cero. De esta manera, las existencias se agotan de manera uniforme según el índice de la demanda constante D. El ciclo de pedidos para este patrón es en unidades de tiempo:

$$t_0 = \frac{y}{D}$$

$$t_0 = 2,000/2,000 \text{ por semana}$$

$$t_0 = 1 \text{ pedido por semana}$$

El inventario de producto terminado, por ser un producto perecedero deberá cosecharse la cantidad necesaria para la meta de venta, no se tendrá más de una semana en bodega.

3.9 Distribución de la planta

3.9.1 Requerimiento de Espacio

Las áreas a determinar para la planta de cultivo de Tilapia roja en jaulas son:

1. Sección de Pesado y embolsado de alevines
2. Recibo y Despacho de productos
3. Bodega de Alimentos y medicamentos
4. Sección de Limpieza, pesado y descamado
5. Sección de crianza y sexado de alevines
6. Sección de Jaulas
7. Sala de Congelado
8. Sección de empaque

9. Oficina de Producción y Administración
10. Parqueo
11. Caseta de Vigilancia
12. Servicios Sanitarios de Administración
13. Servicios Sanitarios de Producción

Se determinaron los requerimientos de espacios por sección o departamento, a continuación se describen las funciones complementarias del módulo completo del cultivo de la Tilapia.

1. Sección de Pesado y embolsado de alevines

En esta sección se considera el área para una báscula, una mesa, un pasillo y espacio para un operario, área estimada de 5 metros cuadrados.

2. Recibo y Despacho de alimentos y medicamentos

Para el área de recibo y despacho, se ha considerado espacio para un vehículo, zona de carga y descarga del concentrado y el medicamento, siendo el área de 48 metros cuadrados.

3. Bodega de Alimentos y medicamentos

La bodega de alimentos y medicamentos se ha estimado en 10 metros cuadrados.

4. Sección de Limpieza, pesado y descamado

El área de pesado, limpieza y descamado se ha estimado en 5 metros cuadrados, comprende dos pilas, espacio para una mesa donde ubicar la cesta con los alevines y el espacio del operario.

5. Sección de crianza y sexado de alevines

Para el área de crianza y sexado de los alevines se necesita un estanque donde se colocarán las hembras y machos para el cruce y reproducción, esto se estima en un estanque de 10 metros cuadrados por 8 metros de profundidad.

6. Sección de Jaulas

Esta área requiere de un espacio de 2x2x2.5 m cada jaula, se colocarán en filas de 4 x4 columnas, es decir se necesitan 16 metros cuadrados, más los

espacios entre cada jaula (2 metros cuadrados) y entre cada fila para el acceso del cultivador que son 3 pasillos de 4 metros cuadrados cada uno, hacen un total de 30 metros cuadrados y se debe ubicar fuera de la planta en el interior del lago.

7.Sección de Congelado

Se requiere espacio para un área de almacenaje de 25 metros cuadrados, que comprende área la máquina de hielo y el producto terminado.

8.Sección de Empaque

El área requerida para el empaque del producto terminado consiste en el espacio para una máquina selladora de bolsas, una pesa pequeña no industrial, y una mesa, el espacio considerado es de 15 metros cuadrados.

9.Oficina de Producción y Administración

El área para las oficinas de producción y administración se ha estimado en 24 metros cuadrados, que comprenden la oficina del gerente general (escritorio y dos sillas para visita) y los escritorios del jefe de producción y el jefe de ventas.

10.Parqueo

El área estimada para parqueo es de 30 metros cuadrados

11.Caseta de Vigilancia

La caseta de vigilancia se ha estimado en 6 metros cuadrados.

12.Servicios Sanitarios de Administración

El área para los servicios sanitarios de administración se ha estimado en 2.7 metros cuadrados, así se tiene:

Tabla No 50. Servicios Sanitarios de Administración

SERVICIO	CAPACIDAD	ÁREA(m2)	UNIDAD	ÁREA	PASILLO	TOTAL
Lavabos	1/16 Personas	0.8	1	0.8	0.4	1.2
Sanitario	1/6 Personas	1	1	1	0.5	1.5
Total						2.7

13.Servicios Sanitarios de Producción

El área para los servicios sanitarios de producción se ha estimado en 13.2 metros cuadrados, así se tiene:

Tabla No 51. Servicios Sanitarios de Producción

SERVICIO	CAPACIDAD	ÁREA(m ²)	UNIDAD	ÁREA	PASILLO	TOTAL
Lavabos	1/16 Personas	0.8	1	0.8	0.4	1.2
Sanitario	1/6 Personas	1	1	1	0.5	1.5
Bebederos	1/25 Personas	1.4	1	1.4	0.7	2.1
Armarios	1	5.6	4	5.6	2.8	8.4
Total						13.2 m ²

3.10 Resumen de Espacios

Basados en los cálculos de requerimientos de espacio de acuerdo a las necesidades de la empresa, explicados anteriormente, el resumen de espacios a necesitar es de 422.85 metros cuadrados, detallando cada área funcional (Tabla N°52).

3.11 Carta de Actividades Relacionadas

Para poder integrar los servicios productivos y operacionales de la planta de cultivo de Tilapia se presenta la siguiente Carta de Actividades Relacionadas.

Para cada valor asignado a esta carta se han tomado en consideración la siguiente escala de valores y el grado de importancia en cuanto a los motivos de proximidad detallados en las Tablas N°53 y 54.

Tabla No 52. Resumen de espacios

N°	Actividad	Requerimiento(m ²)
1	Sección de Pesado y embolsado de alevines	5.0
2	Recibo y Despacho de productos	48.0
3	Bodega de Alimentos y medicamentos	10.0
4	Sección de Limpieza, pesado y descamado	5.0
5	Sección de crianza y sexuado de alevines	10.0

6	Sección de Jaulas en agua	88.0
7	Sala de Congelado	25.0
8	Sección de Empaque	15.0
9	Oficina de Producción y Administración	24.0
10	Parqueo	30.0
11	Caseta de Vigilancia	6.0
12	Servicios Sanitarios de Administración	2.7
13	Servicios Sanitarios de Producción	13.2
	SUB-TOTAL	281.9
	FUTURAS AMPLIACIONES (50%)	140.95
	TOTAL	422.85

- **Carta de Actividades Relacionadas**

N°ACTIVIDAD	
1. Sección de Pesado y embolsado de alevines	U
2. Recibo y Despacho de productos	A O
3. Bodega de Alimentos y medicamentos	U U
4. Sección de Limpieza, pesado y descamado	A U U X A
5. Sección de crianza y sexado de alevines	A I I A X
6. Sección de Jaulas	U U U X U X X
7. Sala de Congelado	E U U X X X
8. Sección de empaque	U U U U U E
9. Oficina de Producción y Administración	O U U E
10. Parqueo	A A E
11. Caseta de Vigilancia	X X
12. Servicios sanitarios de Administración	I
13. Servicios Sanitarios de Producción	X

Tabla No 53 Códigos de valor de carta de actividades relacionadas

VALOR	RELACIÓN
A	Absolutamente Necesario
E	Especialmente Importante
I	Importante
O	Normal
U	Sin importancia
X	No recomendable

Tabla No 54 Códigos de motivos de carta de actividades relacionadas

CÓDIGO	MOTIVOS
1	Importancia de los contactos directos
2	Utilización del mismo personal
3	Utilización del mismo equipo
4	Utilización del mismo espacio
5	Secuencia del flujo de trabajo
6	Ruidos, polvos y humos
7	Importancia de los contactos administrativos
8	Distracción
9	Conveniencia de la dirección
10	Por condiciones ambientales

3.12 Hoja de análisis de Actividades Relacionadas

Según los datos obtenidos de la carta de actividades relacionadas podemos elaborar el siguiente Diagrama de Actividades Relacionadas.

Tabla No 55 Diagrama de Actividades Relacionadas

N°	ACTIVIDAD	A	E	I	O	U	X
1	Sección de Pesado y embolsado de alevines	3,8,13	-	-	4	2,5,6	7,9,10,11,12
2	Recibo y Despacho de productos	3,9,10	-	-	-	4,5,6,7,8,11	12,13
3	Bodega de Alimentos y medicamentos	9	-	8	4	5,6,10,11	7,12,13
4	Sección de Limpieza, pesado y descamado	5,6	13	7	8	9	10,11,12
5	Sección de crianza y sexado de alevines	6	13	-	-	7,8,9,10,11,12	-
6	Sección de Jaulas	7	13	-	8	9,10,11,12	-
7	Sala de Congelado	-	8,13	-	-	9,10,11,12	-
8	Sección de empaque	-	13	-	-	9,10,11,12	-
9	Oficina de Producción y Administración	12	-	-	10	11	13
10	Parqueo	11	-	-	-	-	12,13
11	Caseta de Vigilancia	-	-	13	-	-	12
12	Servicios sanitarios de Administración	-	-	-	-	-	13
13	Servicios Sanitarios de Producción	-	-	-	-	-	-

3.13 Diagrama de Bloques

Según los datos obtenidos en el diagrama de actividades los grados de cercanía para cada sección requerida de la planta son los siguientes:

Diagrama 1 Diagrama de Bloques

A _{3,8,13}	E	A _{3,9,10}	E	A ₉	E	A _{5,6}	E ₁₃
U _{2,5,6} 1 X _{7,9,10,11,12}		U _{4,5,6,7,8,11} 2 X _{12,13}		U _{5,6,10,11} 3 X _{7,12,13}		U ₉ 4 X _{10,11,12}	
I	O ₄	I	O ₈	I	O ₄	I ₇	O ₈
A ₆	E ₁₃	A ₇	E ₁₃	A	E _{8,13}	A	E ₁₃
U _{7,8,9,10,11,12} 5 X		U _{9,10,11,12} 6 X		U _{9,10,11,12} 7 X		U _{9,10,11,12} 8 X	
I	O	I	O ₈	I	O	I	O
A ₁₂	E	A ₁₁	E	A	E	A	E
U ₁₁ 9 X ₁₃		U 10 X _{12,13}		U 11 X ₁₂		U 12 X ₁₃	
I	O ₁₀	I	O ₁₃	I	O	I	O
A	E						
U	X						
I	O						
	13						

3.14 Esquema de la planta



4m 3m 4m



3.15 Calidad en los alimentos.

El Servicio de Inocuidad e Inspección de los Alimentos (FSIS) publicó un reglamento final en julio de 1996 que exige la implementación del sistema HACCP¹⁷, como el sistema de control del proceso en todas las plantas procesadoras de carnes y aves sujetas a inspección. Como parte de sus esfuerzos para ayudar a los establecimientos en la preparación de planes HACCP específicos a cada planta, el FSIS determinó que estaría disponible un modelo general para cada proceso definido en el reglamento para ser usado de manera voluntaria, por los establecimientos sujetos a la inspección.

Modelo para productos crudos, molidos Los modelos generales están diseñados para ser usados conjuntamente con la lista de categorías de procesos que se encuentra en los reglamentos del sistema HACCP

En la sección 4.17 El plan HACCP. (1) Cada establecimiento deberá crear e implementar un plan HACCP por escrito que cubra cada uno de los productos producidos por ese establecimiento, cuando un análisis de riesgos revele uno o más riesgos a la inocuidad de los alimentos que tengan una probabilidad razonable de ocurrir, basándose en el análisis de riesgos efectuado en conformidad con el párrafo (a) de esta sección, lo que incluirá los productos en las siguientes categorías de procesos:

- (i) Sacrificio; todas las especies.
- (ii) Productos crudos; molidos.
- (iii) Productos crudos; sin moler.
- (iv) Sometidos a un tratamiento térmico; bajo esterilización comercial.
- (v) Sin tratamiento térmico; no perecederos.
- (vi) Sometidos a un tratamiento térmico; no perecederos.
- (vii) Totalmente cocidos; perecederos.

¹⁷ HACCP: Sistema de análisis de riesgo y puntos críticos de control

(viii) Sometidos a un tratamiento térmico pero sólo parcialmente cocidos; perecederos.

(ix) Productos con inhibidores secundarios; perecederos.

Se aplican las siguientes definiciones para los fines de esta sección:

Acción correctiva. Los procedimientos a seguir cuando se presenta una desviación.

Punto crítico de control. Un punto, paso o procedimiento en un proceso alimentario en el que se puede aplicar control y, que como resultado de éste, se pueda prevenir, eliminar, o reducir a niveles aceptables, un riesgo a la inocuidad de los alimentos.

Límite crítico. El valor máximo o mínimo hasta donde un riesgo físico, biológico o Químico tiene que ser controlado en un punto crítico de control.

Riesgo a la inocuidad de los alimentos. Cualquier propiedad biológica, química o física que pueda causar que un alimento no sea seguro (inocuo) para el consumo humano.

Para nuestros análisis los puntos del plan HACCP son:

Determinar mediante un termómetro que la temperatura del freezer es la correcta para mantener congelado el producto y en buen estado, esto es una actividad a realizar por el jefe de producción, dos veces al día.

Embalar la cosecha el día de su extracción de la jaula, si no se procesará se puede dejar un día más en ella. Esto para determinar que se está comercializando un producto fresco, ya que su manejo se hará al momento de sacarlo del agua y limpiarlo.

Etiquetar el producto con la fecha de elaboración y caducidad de éste, para que el cliente tenga seguridad que no son productos de almacenamiento excesivo.

Registrar las revisiones del oxígeno y la turbidez del agua para, las cuáles se realizarán cada semana.

La empresa debe mantener registros de las mediciones realizadas mediante formularios.

Equipos y utensilios

El equipo empleado para la recolección y el empacado deberá funcionar de tal forma que el producto no pueda resultar desfavorablemente afectado por el medio de traslado y manejo que se utilice. Las personas deben estar debidamente desinfectadas por medio de una higiene simple antes de manejar los peces utilizando guantes en todo momento.

Almacenamiento y transporte de los productos terminados

El producto deberá almacenarse en condiciones adecuadas de tiempo y temperatura, para evitar alteraciones importantes:

Tiempo: No más de un día.

Temperatura: No mayor a 2 grados centígrados.

Para estos productos es de importancia primordial el control de la temperatura por lo que se tomará una lectura cada hora y se llevará un historial.

3.15.1 Mantenimiento

3.15.1.1 Mantenimiento Preventivo

Es la atención dada a un equipo o instalación anticipándose a un posible daño o falla.

Se basa en recomendaciones de los proveedores. Este se aplica a todo tipo de equipo o maquinaria.

Para dar mantenimiento al equipo del proyecto se determinó que después de cada cosecha (3 meses), se limpiarán las jaulas de bacterias adheridas a las orillas de la red, aplicando desinfectante para limpiarlas.

3.15.1.2 Mantenimiento Correctivo

Son todas aquellas actividades orientadas hacia la restitución de las características de funcionamiento de un equipo o sistema. Después de ocurrida la falla, por lo general estas fallas acarrearán en la productividad y por consecuencia pérdidas para la empresa en general. Los costos de mantenimiento correctivo son aquellos originados cuando el equipo falla o no, puede ser operado a un costo razonable: estos incluyen también el tiempo de producción perdido, el costo de reparación en sí y en algunos casos el costo de reembolso de equipos, los cuales con mejor mantenimiento pudiesen haber salvado.

Este tipo de mantenimiento se clasifica:

1 Mantenimiento rutinario

2 Mantenimiento de emergencia

3.15.2 Tratamiento de desechos.

Actualmente las autoridades están muy pendientes de las descargas y grados de contaminación de cualquier empresa y las granjas acuícolas intensivas no son la excepción.

Las aguas residuales de una granja intensiva se podrían contemplar como ventajosas y desventajosas dependiendo de su localización y la visión del dueño. Por ejemplo: serían ventajosas si se utilizan de inmediato en un campo agrícola o en cultivos hidropónicos haciendo más sustentable la operación, dos cosechas en lugar de una.

Para lograr esto se hace necesario la construcción de un reservorio que almacenará las descargas de los tanques y se sedimentarán ahí para luego ser descargadas en los cultivos agrícolas, teniendo así un aprovechamiento máximo del agua.

En el presente proyecto no se tienen descargas de aguas residuales, ya que el estanque está dentro del Lago y no se tendrá agua estancada.

Existen otra clase de desechos en este tipo de proyectos, como son: los peces muertos por enfermedad, las vísceras y las escamas que se producen al momento de la limpieza del pez.

El procedimiento para tratar los desechos por peces muertos consistirá en un pozo para poder enterrarlos, se deben revisar las jaulas al momento de la primera alimentación del día y sacarlos en ese momento para que no contagien de los demás peces que intentarán comerlos. El proceso de aprovechar los residuos de vísceras se conoce como Ensilado, el cual puede ser Biológico o Químico, en este proyecto se determina un proceso Biológico.

El proceso biológico consiste en lo siguiente:

- Moler todos los residuos del pescado.
- Mezclar éstos residuos con ácido láctico (Yogurt), 3% peso/peso.
- Luego agregar a la mezcla Miel de abeja y dejar reposar por unos días, 15% peso/peso.
- Agregar harina de soya.

Esta mezcla se convierte en alimento para peces. De acuerdo con un proyecto investigativo en el que trabajan especialistas del Centro de Investigaciones Pesqueras, la obtención de proteínas de bajo costo constituye actualmente una problemática a nivel de producción de alimentos concentrados para animales, haciéndose necesaria la búsqueda de alternativas de diferentes orígenes.

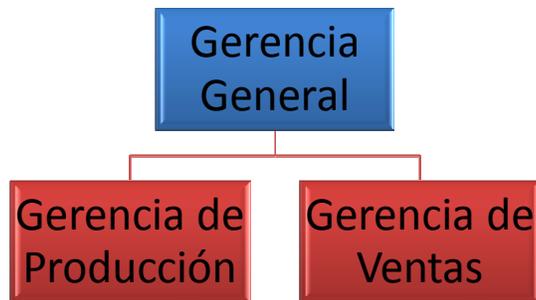
Señalan que el proceso para la obtención de ensilado es práctico, sencillo y económico. No requiere de equipos sofisticados y costosos, como sucede en el caso de la elaboración de harina de pescado. Los ensilados de pescado, tanto de procesos biológicos, de autofermentación como de procesos químicos, son productos que se obtienen del procesamiento de la materia prima, utilizando agentes biológicos o químicos.

Son negativos cuando de plano no se les da un tratamiento previo a los sólidos totales y se descarguen directamente a una corriente de agua limpia.

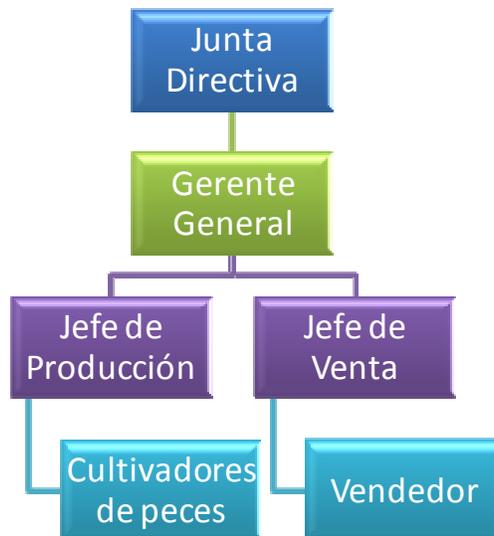
3.16 Organización de la empresa

Para este tipo de empresas se necesita un encargado de la parte administrativa del negocio, de un encargado de la producción en sí del proyecto, que conozca de Tilapias preferiblemente y de un encargado de las ventas para que la producción se pueda distribuir al momento de su recolección y no se mantenga en el establecimiento por ser un producto que debe llegar lo más fresco posible al consumidor.

3.16.1 Organigrama por áreas



3.16.2 Organigrama por puestos



3.16.3 Misión de la empresa

Cultivar Tilapia Roja y comercializar filete y Tilapia Roja congelada de calidad superior, con servicios que nos diferencian en el mercado para la satisfacción de nuestros clientes.

3.16.4 Visión de la empresa

Seremos la mejor compañía a nivel nacional en el cultivo y venta de Tilapia Roja en términos de satisfacción al cliente y productos de calidad.

3.16.5 Valores

Respeto a la gente y al medio ambiente

Mantendremos una relación de respeto con empleados y con el eco sistema del Lago de Ilopango

Integridad

Somos una empresa con ética para hacer negocios, mantendremos reglas claras con empleados, proveedores, gobierno y clientes

Orientación al cliente

Tenemos pasión por servir Las necesidades de nuestros clientes tiene la mayor prioridad sobre nuestras decisiones y comportamiento.

Competitividad

Tenemos pasión por ganar . Al servir a nuestros clientes y colegas, nos manejamos con honestidad e integridad, mientras que nos esforzamos en ganar su confianza frente a nuestros competidores.

3.17 Manual de puestos

A continuación se presenta la descripción de las obligaciones requeridas para el desarrollo de cada puesto en la empresa:

- Se determinaron los puestos fijos en la empresa de acuerdo a las necesidades de la misma, es decir, se trata de un proyecto en el cual se tienen horarios de trabajo de días completos, se debe mantener una vigilancia constante del producto para evitar las pérdidas por robo, por lo que es lo más acertado contratar a dos personas que vivan ahí, pueden ser una familia.
- Se tiene además la necesidad de recibir eventualmente la visita de un Asesor Técnico, que muestre y documente los cumplimientos a los estándares de calidad requeridos por CENDEPESCA, entidad encargada del control de la pesca en el país, el cual no dependerá de la estructura de la empresa.
- Otro tipo de puesto organizacional para el desarrollo de una empresa es el Contador, quien se encargará de llevar los registros monetarios de la empresa, pero no dependerá de la misma, ya que será contratado de fuera.

	<p>Manual de Descripción de Puesto</p>	<p>Pág. No 1</p>
<p>Nombre del Puesto: Gerente General</p> <p>Dependencia Jerárquica: Junta Directiva</p> <p>Puestos subordinados: Jefe de venta Jefe de producción</p> <p>Objetivo del puesto: Garantizar el desarrollo integral de la organización. Determinar la información cuantitativa y cualitativa que respalde el proceso de la toma de decisiones. Coordinar el capital financiero.</p> <p>Tareas o Actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diarias: Planificar y programar las inversiones necesarias para el inicio y desarrollo del negocio de cultivo de Tilapia en la empresa. Verificar que el personal cumpla con las funciones descritas en la descripción de sus puestos, así como velar que se cumplan las políticas y normas de la empresa. 2. Mensuales: Revisar de manera periódica los diferentes indicadores para asegurar el rumbo correcto de la empresa. Ver que se cumplan a tiempo las responsabilidades financieras de la empresa, como por ejemplo el pago de los salarios, IVA, RENTA, ISSS, AFP y cuentas por pagar a proveedores. Analizar el balance general y estado de resultados de la empresa con el objetivo de maximizar las utilidades de la empresa. Planificar y programar las inversiones necesarias para el inicio y desarrollo del negocio de cultivo de Tilapia en la empresa. Crear buenas relaciones personales con las respectivas instituciones financieras. Dirigir las diferentes áreas de la empresa, producción, distribución, ventas y mercadeo del producto. <p>Estudios Requeridos: Graduado en Ingeniería Industrial, Administración de empresas ó Carreras afines.</p>		
<p>Fecha de Elaboración: 22/ Abril / 2010</p>	<p>Fecha de Aprobación: 26 / Abril /2010</p>	<p>Fecha de Vigencia: 03-2010 a 03 -2011</p>

	<p>Manual de Descripción de Puesto</p>	<p>Pág. No 2</p>
<p>Habilidades: Conocimiento de la planeación, organización, manejo de personal, finanzas y análisis. Trabajo bajo presión, buenas relaciones interpersonales, alta iniciativa y Liderazgo.</p> <p>Relación con otras áreas: Recibir informes de Producción y discutir estrategias de comercialización con Jefe de ventas</p>		
<p>Fecha de Elaboración: 22/ Abril / 2010</p>	<p>Fecha de Aprobación: 26 / Abril /2010</p>	<p>Fecha de Vigencia: 03-2010 a 03 -2011</p>



Nombre del Puesto: Jefe de Producción.....

Dependencia Jerárquica: Gerente General

Puestos subordinados: Cultivador de peces

Objetivo del puesto: Garantizar el desarrollo de las actividades necesarias para la ejecución y el control del cultivo de peces Tilapia roja en jaulas.

Tareas o Actividades:

1. Diarias: Gestionar y asignar los insumos necesarios para el cultivo de los peces.
 Controlar las actividades del personal a su cargo y velar por el cumplimiento de las mismas.
2. Semanales: Realizar y registrar las transacciones con los clientes y proveedores.
 Control del pago de personal a cargo, fijo y eventual.
3. Mensuales: Archivo de datos de las cosechas.
 Control de inventarios para compra de insumos.
 Control de PH y oxígeno del agua.

Estudios Requeridos: Egresado ó Graduado en Ingeniería Industrial, Administración de empresas ó Carreras afines.

Habilidades: Conocimientos de planeación, organización, manejo de personal, control de inventarios, finanzas y análisis de datos. Trabajo bajo presión, buenas relaciones interpersonales, alta iniciativa y Liderazgo. Manejo de equipo para medición de oxígeno y PH del agua.

Equipo a su cargo: Computador, impresor, teléfono y Oxigenómetro.

Relación con otras áreas: Dirigir personal de cultivo, coordinar volúmenes de venta con Jefe de ventas

Fecha de
Elaboración: 22/
Abril / 2010

Fecha de Aprobación:
26 / Abril /2010

Fecha de Vigencia:
03-2010 a 03 -2011



Nombre del Puesto: Cultivador de peces

Dependencia Jerárquica: Jefe de producción.

Puestos subordinados: Ninguno

Objetivo del puesto: Realizar las actividades adecuadas para el cultivo de peces Tilapia roja en jaulas.

Tareas o Actividades:

1. Diarias: Alimentación de los peces.
Vigilancia de la producción y de la planta.
2. Semanales: Recolección de cosecha.
Siembra de alevines.
Conteo de unidades al inicio y final de la cosecha.
Empaque de Tilapias en cajas para congelación.
3. Mensuales: Aplicación de medicamentos.
Inspección de condiciones generales de salud.

Estudios Requeridos: Estudios Mínimos de Bachillerato.

Habilidades: Organización, buenas relaciones interpersonales, alta iniciativa y Manejo de equipo para embalaje del producto terminado.

Equipo a su cargo: Máquina de empacado, Redes, guantes.

Fecha de Elaboración:
22/ Abril / 2010

Fecha de Aprobación:
26 / Abril /2010

Fecha de Vigencia:
03-2010 a 03 -2011



Nombre del Puesto: Jefe de Ventas

Dependencia Jerárquica: Gerente General

Puestos subordinados: Vendedor

Objetivo del puesto: Garantizar el desarrollo de las actividades necesarias para la venta y el control de pedidos de peces Tilapia roja.

Tareas o Actividades:

1. Diarias: Llevar control de pedidos.
Controlar las actividades del personal a su cargo y velar por su cumplimiento.
2. Semanales: Revisión de Metas de venta.
Control de clientes y programación de rutas para vendedor.
3. Mensuales: Archivo de volúmenes de venta y pedidos.
Entrega de reportes a gerencia sobre resultados.
Programa de ofertas e incentivos de venta.

Estudios Requeridos: Egresado ó Graduado en Ingeniería Industrial, Administración de empresas ó Carreras afines.

Habilidades: Conocimientos de planeación, organización, manejo de personal, control de inventarios, finanzas y análisis de datos. Trabajo bajo presión, buenas relaciones interpersonales, alta iniciativa y Liderazgo.

Equipo a su cargo: Computador, impresor, teléfono.

Relación con otras áreas: Coordinación con Gerencia para cumplir metas del negocio.

Coordinar volúmenes de producción para venta según tiempo de cosechas.

Fecha de Elaboración:
22/ Abril / 2010

Fecha de Aprobación:
26 / Abril /2010

Fecha de Vigencia:
03-2010 a 03 -2011



Nombre del Puesto: Vendedor

Dependencia Jerárquica: Jefe de ventas.

Puestos subordinados: Ninguno

Objetivo del puesto: Realizar actividades para la venta y el posicionamiento del producto en el mercado.

Tareas o Actividades:

1. Diarias: Llevar control de pedidos y programación de entregas a distribuidores.
2. Semanales: Revisión y entrega de pedidos a Jefe de ventas. Programación de rutas de visita.

Estudios Requeridos: Estudios a nivel de 3er año de Mercadeo o carreras afines.

Habilidades: Organización, buenas relaciones interpersonales, alta iniciativa.

Equipo a su cargo: Ninguno.

Relación con otras áreas: Ninguna.

Fecha de Elaboración:
22/ Abril / 2010

Fecha de Aprobación:
26 / Abril /2010

Fecha de Vigencia:
03-2010 a 03 -2011

3.18 Aspectos legales

Para la ejecución del proyecto de cultivo de peces Tilapia roja en jaulas flotantes, es necesaria la obtención de una serie de permisos como lo son:

- Permisos municipales: la autorización de la Alcaldía del municipio, en donde se realizará el proyecto.
- Permiso ambiental: también se tiene que contar con el aval del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) para la ejecución del proyecto, la cual consiste en una evaluación del impacto ambiental que el proyecto podría tener en la zona de implementación.
- Autorización de CENDEPESCA¹⁸

Para registrar la empresa se debe llenar la Solicitud de Matrícula de la empresa en el Centro Nacional de Registros, formulario en Anexo 8.

3.18.1 Marco Legal

En El Salvador, se han aprobado Leyes, Acuerdos Ejecutivos, Convenios y Tratados Internacionales sobre Medio Ambiente que conforman parte del marco jurídico salvadoreño, orientándose todas estas normas, por lo que establece la **Constitución Política** como norma fundamental de la República. La Constitución Política declara de interés social la protección, restauración, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales. El Estado creará los incentivos económicos y proporcionará la asistencia técnica necesaria para el desarrollo de programas adecuados. **(Art. 117)**.

La Asamblea Legislativa en el año de 1998 aprobó el Decreto Legislativo número 233 la [Ley del Medio Ambiente](#), una ley con la pretensión de enfrentar en forma integral los problemas ambientales que afectan el país.

El Decreto Legislativo Número 233 la [Ley del Medio Ambiente](#), tiene por objeto desarrollar las disposiciones de la Constitución de la República que se refieren a la protección conservación y recuperación de los recursos naturales que permitan mejorar la calidad de vida de las presentes y futuras

¹⁸ CENDEPESCA = Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura

generaciones; así como también normar la gestión ambiental, pública y privada y la protección ambiental como obligación básica del Estado, los municipios y los habitantes en general; y asegurar la aplicación de los tratados o convenios internacionales celebrados por el país en materia ambiental¹⁹.

Esta norma declara de interés social **“la protección y mejoramiento del medio ambiente”**. Las instituciones públicas o municipales, están obligadas a incluir, de forma prioritaria en todas sus acciones, planes y programas, el componente ambiental. El Gobierno es responsable de introducir medidas que den una valoración económica adecuada al medio ambiente acorde con el valor real de los recursos naturales, asignando los derechos de explotación de los mismos de forma tal que el ciudadano al adquirirlos, los use con responsabilidad y de forma sostenible²⁰.

Se crea el **Sistema Nacional de Gestión del Medio Ambiente**, (SINAMA) conformado por el Ministerio que será su coordinador, las unidades ambientales en cada Ministerio y las instituciones autónomas y municipales y tiene como finalidad establecer, poner en funcionamiento y mantener en las entidades e instituciones del Sector Público los principios, normas y coordinación de la gestión ambiental del Estado²¹.

Esta Ley define la Política Nacional del Medio Ambiente como un conjunto de principios, estrategias y acciones, emitidas por el Consejo de Ministros, y realizada por el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales y por el Sistema Nacional de Gestión del Medio Ambiente.

El Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales es el encargado de presentar dicha política al Consejo de Ministros para su aprobación. La Política Nacional del Medio Ambiente guiar la acción de la administración pública, central y municipal, en la ejecución de planes y programas de desarrollo a fin de asegurar en el país un desarrollo sostenible y sustentable.

La Ley del Ambiente se ve complementada y reglamentada por diversas normas entre ellas el Reglamento de la Ley del Medio Ambiente, la Ley

¹⁹ Artículo 1 del Decreto Legislativo No. 233.

²⁰ Artículo 4 del Decreto Legislativo No. 233.

²¹ Artículo 6 del Decreto Legislativo No. 233.

Forestal, Ley de Conservación de Vida Silvestre, Ley de Áreas Naturales Protegidas, Ley General sobre Actividades Pesqueras.

Siendo esta última la que rige las actividades de acuicultura

3.18.2 Ley General sobre Actividades Pesqueras

En la ley se establecen estas reglas para obtener autorizaciones de acuicultura:

TITULO IV

ACCESO A LA PESCA Y LA ACUICULTURA

CAPÍTULO I

AUTORIZACIONES

Art. 53.- El régimen de acceso a las fases de la pesca y la acuicultura considerará el estado y el nivel de aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos a que se refiere el artículo 16 de esta Ley y podrán acceder a dichas fases las personas naturales o jurídicas, ya sean nacionales o extranjeras, para lo cual deberán presentar una solicitud dirigida a CENDEPESCA, cumpliendo con los requisitos establecidos en la presente Ley y sus reglamentos.

Las autorizaciones se otorgarán por medio de resoluciones que indicarán la especie objetivo, el plazo de vigencia y otros términos bajo los cuales se concede.

Art. 54.- Las autorizaciones se otorgarán por los siguientes plazos:

- a) Dos años para la extracción artesanal individual;
- b) Cinco años para la extracción artesanal jurídicamente asociada;
- c) Cinco años para la extracción industrial;
- d) Cinco años para la extracción de especies altamente migratorias usando artes de cerco;
- e) Dos años para la extracción deportiva con embarcaciones nacionales;
- f) Treinta días para extranjeros interesados en una extracción deportiva con embarcaciones extranjeras;

- g) Por evento para los organizadores de torneos de pesca deportiva;
- h) Por el tiempo que sea requerido cuando sea de investigación;
- i) Cinco años para el procesamiento;
- j) Un año para la comercialización al mayoreo y la exportación; y
- k) Cinco años para la reproducción de especies.

Todas las autorizaciones anteriores podrán renovarse por el mismo período previo el cumplimiento de los requisitos y procedimientos establecidos en esta Ley y el reglamento respectivo.

Para la acuicultura en su fase de cultivo, la autorización se dará:

- a) Por veinte años durante los primeros diez años de vigencia de esta Ley cuando se realice en tierras y aguas nacionales;
- b) Por cinco años para las autorizaciones y renovaciones posteriores al período establecido en el literal anterior;
- c) Por plazo indefinido cuando se realiza en áreas de propiedad privada; y
- d) Por un período de ocho horas para la extracción de larvas de ambientes naturales permitidas, sujeta a otras regulaciones que determinará el reglamento respectivo.

Art. 55.- En el régimen de acceso se utilizará el método de concurso, de conformidad a esta Ley y otras leyes pertinentes, particularmente para la fase de extracción de recursos pesqueros sub aprovechados o no aprovechados; para oportunidades de extracción de pesca industrial y de acuicultura en tierras o aguas nacionales que después de ser autorizadas hayan quedado disponibles conforme a ésta Ley y sus reglamentos.

Las personas naturales o jurídicas con opción de acceso por medio de concurso, podrán ser autorizadas por CENDEPESCA al cumplir con los requisitos establecidos.

Art. 56.- Los interesados en solicitar cualesquiera de las autorizaciones a que hace referencia el Art. 54 de la presente Ley, deberán cumplir principalmente los siguientes requisitos:

- a) Ser mayor de edad o ser persona jurídica legalmente establecida de acuerdo a la legislación salvadoreña, según el caso;

- b) Presentar una solicitud por escrito describiendo y respaldando su identificación personal o la personería, según el caso, el objeto y alcance de su solicitud;
- c) Cancelar los derechos correspondientes;
- d) Para la extracción industrial y el procesamiento Industrial se deberá presentar, además, el estudio de viabilidad técnico-económico, el estudio de impacto ambiental y la certificación sanitaria correspondiente;
- e) Para el procesamiento, junto con la documentación a que se refiere el literal anterior, se deberá presentar los planos constructivos aprobados por obras públicas;
- f) Para la extracción de investigación deberá presentarse además, el proyecto de la investigación; y
- g) Para la acuicultura, CENDEPESCA determinará en que casos se deberá presentar los documentos establecidos en el literal d) del presente artículo.

CENDEPESCA podrá requerir del interesado la información adicional que considere necesaria, según el caso. El Reglamento establecerá el procedimiento para su otorgamiento.

El resultado favorable o desfavorable del análisis y trámites de las solicitudes de autorizaciones se notificarán dentro de un plazo de hasta sesenta días hábiles, contados desde la fecha de la admisión de la solicitud o del cierre del concurso, según sea el caso, o su respectiva solicitud de renovación.

Art. 57.- Si el resultado de una solicitud de autorización fuese favorable, el solicitante dispondrá de hasta un año a partir de la notificación para iniciar operaciones de la pesca o la acuicultura a la que ha sido autorizado; salvo caso fortuito o fuerza mayor debidamente justificado.

DERECHOS DE ACCESO A LA PESCA Y LA ACUICULTURA

Art. 64.- Los derechos de acceso estarán sujetos a los cánones calculados con base al salario mínimo mensual vigente, en adelante llamado SMM, establecido para los trabajadores del comercio, industria y servicio. La cuantía de los cánones es la siguiente:

Acuicultura:

- a) De autoconsumo, exenta;
- b) La acuicultura comercial en tierras nacionales, ½ de SMM para los primeros diez años y posteriormente 1 (uno) SMM por hectárea cada cinco años y su renovación;
- c) La autorización de acuicultura comercial en aguas nacionales, ½ de SMM en los primeros diez años y 1(unos) SMM por unidad productiva por cada cinco años y su renovación;
- d) La Autorización para producción de larvas o alevines, ½ de SMM por los primeros diez años y 1 (uno) SMM por cada cinco años y su renovación por cada unidad productiva;
- e) La Autorización para la producción de larvas de camarón marino, 8 (ocho) SMM para los primeros diez años, y 5 (cinco) SMM por cada cinco años y su renovación; y
- f) La Autorización de la extracción de larva salvaje, 1(unos) SMM por cada autorización específica, otorgada para un período de ocho horas y en ella se establecerá la forma y el método de extracción.

3.18.3 Trámites necesarios para exportación

Certificación sanitaria para exportación de productos frescos de origen animal y animales vivos (por embarque).

Emisión de Certificados fitosanitarios y zoonosanitarios de exportación por embarque

a. Hasta 10,000 kilos.

b. De 10,001 hasta 20,000 kilos.

Registro de Exportador

Autorización de Declaración de Mercancías (DM) o Formulario Aduanero Centroamericano (FAUCA)

Transmisión y registro en el Sistema de la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT) de Guatemala.

Datos obtenidos de del Sistema Integrado de Comercio Exterior (SICEX).

3.19 Tipo de sociedad a formar

El Código de Comercio Salvadoreño, reconoce los siguientes tipos de sociedades:

- a) Sociedades en nombre colectivo o sociedades Colectivas.
- b) Sociedades en comandita simple o sociedades comanditarias simples.
- c) Sociedades de Responsabilidad limitada.
- d) Sociedades Anónimas.
- e) Sociedades en Comandita por Acciones o sociedades comanditarias por acciones.

En el caso de este proyecto de acuicultura, la empresa a formar es una micro empresa, por lo tanto se busca un tipo de sociedad que no exija un mínimo de capital social, para no correr problemas de insolvencia financiera, por lo que, la que mejor se adapta es: la Sociedad en nombre colectivo.

Sociedad en nombre colectivo o sociedades Colectivas: Es aquella que se constituye bajo razón social la cual se formará con el nombre de uno o más socios, y cuando en ella no figuren los de todos, se añadirán las palabras “y compañía” u otras equivalentes. Todos los socios responden ilimitada y solidariamente por las obligaciones sociales, por ello, todos los socios tienen derecho a participar en la administración de los negocios de la sociedad, pudiendo delegar sus facultades administrativas en uno o varios administradores, que sería el que representará legalmente a la sociedad.

Su capital se integra por cuotas o participaciones de capital, que pueden ser desiguales.

No existe monto mínimo de capital señalado por la ley.

El fundamento legal se encuentra en el Código de comercio, artículos del 73 al 92.

3.20 Conclusiones

- La localización óptima para la planta se designó en el Lago de Ilopango y su microlocalización por puntos ponderados se determinó en el Municipio de Ilopango, Comunidad Dolores.
- Se concluye a partir de los requerimientos necesarios de espacios, que la planta se debe diseñar con un total de 13 áreas para su desarrollo, lo que comprende un área total de 422.85m².
- En el proceso de cultivo de Tilapia no se requiere de alta tecnología para el desarrollo de la misma, los procesos para llevar a cabo el cultivo son de controles diarios y manuales, lo que vuelve al proyecto muy económico para su implementación.
- La capacidad de la planta será de 84,250 lb al año, lo que nos da un requerimiento de producción semanal de 1,755 lb, en base a esto se determina la cantidad de jaulas a cultivar de 2 x2 x2.5 m, que equivale a 16 jaulas de cultivo.
- Para esta capacidad de producción se determinó una cantidad de mano obra necesaria para el desarrollo del proyecto dividida en dos áreas, una mano de obra fija de 5 personas y otra temporal de 7 limpiadores eventuales.
- El desarrollo de una planta que procese alimentos para el consumo humano necesita la implementación de un sistema de control en el procesamiento de los alimentos, el cual se determina con los puntos críticos del proyecto y se basan en la conservación de la inocuidad de los alimentos, para que estos lleguen al consumidor lo más frescos posible.
- Para el control del medio ambiente es necesario el tratamiento adecuado de los desechos, en este caso pueden beneficiar el desarrollo y la economía del proyecto, si se transforman los desechos en alimentos para

los mismos peces se puede disminuir la inversión en materia prima y a la vez mejorar el producto.

CAPÍTULO 4 .ESTUDIO ECONÓMICO

El estudio económico es significativo porque permitirá la cuantificación correcta de las inversiones fijas, nominales y transitorias, los costos totales e ingresos operativos originados para efectos de la ejecución y funcionamiento del proyecto en cuestión.

4.1 Inversión inicial

En esta etapa se detallan los costos de inversión, adquisición de maquinaria y equipos necesarios para iniciar el proceso de producción de Tilapia roja congelada en nuestro país, a continuación detallamos el presupuesto de inversión inicial.

El terreno donde se construira el proyecto sera adquirido y el monto es reflejado en la inversión inicial.

Tabla No 57.a Inversion Inicial

ACTIVOS FIJOS INTANGIBLES

Honorarios por inscripción Centro Nacional de Registros	\$ 150
Recibo pagos derechos de registro de Sociedad	\$ 18
Elaboración de estudio de factibilidad	\$ 1,580
Sub Total	\$ 1,748

ACTIVOS FIJOS TANGIBLES

Equipo y mobiliarios de oficina	\$ 3,879
Terreno	\$ 40,000
Construcción	\$ 34,000
Jaulas	\$ 10,400

Equipo de Producción	\$ 2,789
Compra de vehículo de transporte	\$ 8,000
Sub Total	\$99,068

TOTAL DE LA INVERSION INICIAL	\$ 100,816,0
--------------------------------------	---------------------

Tabla No 57.b Presupuesto de construcción

**"PRESUPUESTO CONSTRUCCIÓN - PROYECTO
TILAPIA"**

DESIGNACIÓN	CANTIDAD	P. UNIT.	P. TOTAL
Terracería	1	4,000	4,000
Tuberías de agua	14	225.0	3,150
Construcción de bases	1	3,800	3,800
Colado del piso	1	3,000	3,000
Construcción de paredes	9	700.0	6,300
Construcción de techo	1	3,750	3,750
Ventanas	6	60.0	360.0
Puertas	4	90.0	360.0
Baños	3	1,050	3,150
Instalación eléctrica	1	700.0	700.0
Pintura	1	950.0	950.0
Mano de Obra	1	4,480	4,480
TOTAL: \$			34,000.0

Mobiliario y equipo de producción.

Para la ejecución del proyecto se han considerado varios tipos de inversiones, como lo son: la inversión en maquinaria y equipo, la inversión en la construcción de la obra física, el capital de trabajo y un porcentaje de inversión para cubrir imprevistos o contingencias que pudieran surgir durante la ejecución del proyecto (10% de la sumatoria de inversiones en maquinaria y equipo, obra física y capital de trabajo), los cuales se detallan a continuación:

Tabla No 58 Equipo y mobiliarios de oficina

Descripción	Cantidad	Precio unitario	Costo Total
Maquinaria			
Freezer Horizontal	1	\$600.00	\$600.00
Equipo			
Flotadores (barriles)	32	\$30.00	\$960.00
Cuchillos	10	\$11.00	\$110.00
Redes de Nylon (No.24)	4	\$55.00	\$220.00
Oxímetro	1	\$300.00	\$300.00
Termómetro	1	\$300.00	\$300.00
Báscula	1	\$50.00	\$50.00
Cubetas	6	\$10.00	\$10.00
Guantes	100	\$10.00	\$10.00
Hieleras	3	\$45.00	\$135.00
Atarraya	2	\$35.00	\$70.00
Regla	2	\$0.50	\$1.00
Carreta	1	\$23.00	\$23.00
Mobiliario de oficina			
Escritorio	2	70	\$140.00
Sillas	4	25	\$100.00
Archivo	1	50	\$50.00
Computadores	2	400	\$800
Totales			\$3,879.00

Tabla No 59 Presupuesto de inversiones fijas

Equipo y mobiliarios de oficina	\$ 3,879.0
Terreno	\$ 40,000,0
Construcción	\$ 34,000,0
Jaulas	\$ 10,400.0
Equipo de Producción	\$ 2,789.0

Compra de vehículo de transporte	\$ 8,000.0
TOTAL	\$ 99,068,0

4.2 Inversión en Capital de Trabajo

El Capital de Trabajo se estima en el equivalente a cuatro meses de costo total desembolsable, lo que incluye el valor del inventario y de la inversión.

4.2.1 Presupuestos de costos de producción

Tabla No. 60 Detalle del importe anual de presupuesto de mano de obra

Presupuesto de Mano de Obra	
Concepto	Importe Anual
Mano de Obra Directa (cultivadores)	\$9,391.50
Mano de Obra Indirecta (asesor técnico)	\$1,200.00
Total	\$10,591.50

Tabla No.61 Detalles del importe anual de presupuesto de costos indirectos de fabricación.

Presupuesto de costos indirectos para la producción	
Concepto	Importe Anual
Depreciación de maquinaria, equipo y obra física*	\$ 3,278.28
Servicio de Agua Potable	\$240.00
Combustible (\$3*10*12)	\$360.00
Costo de Mantenimiento	\$585.72
Lubricantes (\$3*12)	\$36.00
Hielo (50*\$4*3)	\$600.00
Total	\$5,100.0

*La depreciación de maquinaria y equipo se realizo por el método de línea recta

Tabla No. 62 Detalles del importe anual de presupuesto de materia prima e insumos

Presupuesto de materia prima e insumos				
Insumos	Cantidad	Frecuencia	Precio Unitario	Costo Anual
Alevines(100xrmts ³ , total :16 jaulas)	2,000	1 vez por semana	\$0.03	\$3,120.00
Alimento (quintales)	1552	Cada 4 meses	\$22.00	\$34,144.0

				0
Medicamentos (desparasitante)	8 (frascos)	Cada 4 meses	\$2.50	\$60.00
Totales				\$37,324.00 0

Tabla No. 63 Detalles del importe anual de presupuesto de costos de producción

Costos de Producción	
Concepto	Importe Anual
Materia Prima e Insumos	\$37,324.00
Mano de Obra	\$10,591.50
Costos Indirectos de Fabricación	\$5,100.0
Total Costo de Producción	\$53,015.5

Tabla No. 64 Proyección de costos de producción

Proyección de Costos de Producción	
Año	Incremento Anual (2%)
2011	\$53,015.50
2012	\$54,075.81
2013	\$55,157.33
2014	\$56,260.47
2015	\$57,385.68
2016	\$58,533.40
2017	\$59,704.06
2018	\$60,898.15
2019	\$62,116.11
2020	\$63,358.43

4.3 Presupuestos de gastos de operación

Se detalla pago de planilla en anexo 12.

Tabla No. 65 Detalles para el Presupuesto de Gastos de Administración

Costos de Administración		
Concepto	Importe	Importe

	Mensual (\$)	Anual (\$)
Energía Eléctrica	\$35.00	\$420.00
Servicio de Transporte	\$30.00	\$360.00
Agua para consumo	\$12.00	\$144.00
Depreciación de mobiliario de oficina	\$1.50	\$18
Sueldo de Gerente y Jefes	\$1800.00	\$21,600.00
Papelería y útiles	\$50.00	\$600.00
Totales	\$1923.50	\$23,142.00

Tabla No. 66 Proyección de gastos de administración

Proyecto de gastos de administración	
Año	Incremento Anual (2%)
2011	\$23,142.00
2012	\$23,604.84
2013	\$24,076.94
2014	\$24,558.48
2015	\$25,049.65
2016	\$25,550.64
2017	\$26,061.65
2018	\$26,582.88
2019	\$27,114.54
2020	\$27,656.83

Tabla No. 67 Detalles para el Presupuesto de Gastos de Venta

Gastos de Venta		
Concepto	Cada mes(\$)	Importe Anual (\$)
Transporte de Producto Terminado	\$450.00	\$5,400.00
Publicidad	\$120.00	\$1,440.00
Promoción de venta (2% de venta anual)	\$280.00	\$840.00
Totales	\$460.00	\$7,680.00

Tabla No. 68 Proyección de Gastos de Venta

Proyección de Gastos de Venta	
Año	Incremento Anual (2%)
2011	\$7,680.00
2012	\$7,833.60
2013	\$7,990.27
2014	\$8,150.08
2015	\$8,313.08
2016	\$8,479.34
2017	\$8,648.93
2018	\$8,821.91
2019	\$8,998.34
2020	\$9,178.31

4.4 Determinación de los costos unitarios y precios de venta (por libra)

Tabla No. 69 Determinación de los costos unitarios

Costos Totales y unitarios de producción						
Año	A Costos de Producción	B Gastos de Administración	C Gastos de Venta	D = A+B+C Costo Total	E Peces (lb)	F = E/D Costo unitario / (Lb)
2011	\$53,015.50	\$23,142.00	\$7,680.00	\$83,837.50	84,250	\$1.00
2012	\$54,075.81	\$23,604.84	\$7,833.60	\$85,514.25	88,684	\$1.04
2013	\$55,157.33	\$24,076.94	\$7,990.27	\$87,224.54	93,351	\$1.07
2014	\$56,260.47	\$24,558.48	\$8,150.08	\$88,969.03	93,607	\$1.05
2015	\$57,385.68	\$25,049.65	\$8,313.08	\$90,748.41	93,851	\$1.03
2016	\$58,533.40	\$25,550.64	\$8,479.34	\$92,563.37	94,096	\$1.02
2017	\$59,704.06	\$26,061.65	\$8,648.93	\$94,414.64	94,351	\$1.00
2018	\$60,898.15	\$26,582.88	\$8,821.91	\$96,302.93	94,607	\$0.98
2019	\$62,116.11	\$27,114.54	\$8,998.34	\$98,228.99	94,862	\$0.97
2020	\$63,358.43	\$27,656.83	\$9,178.31	\$100,193.57	95,117	\$0.95

Tabla No. 70 Determinación de los precios de venta (por libra)

Año	Costo Unitario	Margen de utilidad (75%)	IVA (13%)	Inflación esperada (5%)	Precio de venta (libra)
2011	\$1.00	\$0.75	\$0.13	\$0.05	\$1.94
2012	\$1.04	\$0.78	\$0.13	\$0.05	\$2.00
2013	\$1.07	\$0.80	\$0.14	\$0.05	\$2.07
2014	\$1.05	\$0.79	\$0.14	\$0.05	\$2.03
2015	\$1.03	\$0.78	\$0.13	\$0.05	\$2.00
2016	\$1.02	\$0.76	\$0.13	\$0.05	\$1.96
2017	\$1.00	\$0.75	\$0.13	\$0.05	\$1.93
2018	\$0.98	\$0.74	\$0.13	\$0.05	\$1.90
2019	\$0.97	\$0.72	\$0.13	\$0.05	\$1.86
2020	\$0.95	\$0.71	\$0.12	\$0.05	\$1.83

Cálculo de la Inversión en Capital de Trabajo:

$$ICP = \frac{Ca}{360} \times Nd$$

En donde:

Ca = Costo Anual de Operaciones (Costo de Producción, Gastos de Administración, Gastos de Venta)

Nd = Número de días de desfase

$$ICT = \frac{CP+GA+GV}{360} \times 30$$

$$ICT = \frac{\$53015.5+\$23142+7680}{360} \times 30$$

$$ICT = \$ 6,986.46$$

Tabla No. 71 Presupuesto total de inversiones

Presupuesto de Inversiones	
Concepto	Importe
Honorarios por inscripción Centro Nacional de Registros	\$ 150.0
Recibo pagos derechos de registro de Sociedad	\$ 18.0
Equipo y mobiliarios de oficina	\$ 3,879.0
Terreno	\$ 40,000.0
Construcción	\$ 34,000.0
Jaulas	\$ 10,400.0

Equipo de Producción	\$ 2,789.0
Compra de vehículo de transporte	\$ 8,000.0
Imprevistos y Contingencias (5% del total de MEO+ME+OF+CT)	\$1,583.0
Elaboración de estudio (5% del total de MEO+ME+OF+CT)	\$1,580.0
Total Inversiones	\$102,399.0

Con el presupuesto de Inversiones se determina el monto de inversión estimado para el arranque de la empresa, el cual asciende a \$102,399.00, de los cuales se estableció una participación del 73% como aporte de los socios y el 27% restante será financiado por la Banca Nacional (Ver Anexo 10). El monto a financiar es de \$27,156.00 con un interés del 12.25% del pagadero en un crédito decreciente, para un plazo de 5 años, empezando a pagar al final del primer año de otorgado el préstamo, ver tabla de amortización Anexo 9.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	%
VENTA	\$ 163,401	\$ 177,504	\$ 192,823	\$ 190,078	\$ 187,326	\$ 184,612	\$ 181,976	\$ 179,374	\$ 176,807	\$ 174,275	100%
- Costo de Producción	\$ 53,016	\$ 54,076	\$ 55,157	\$ 56,260	\$ 57,386	\$ 58,533	\$ 59,704	\$ 60,898	\$ 62,116	\$ 63,358	36%
UTILIDAD BRUTA	\$ 110,385	\$ 123,428	\$ 137,666	\$ 133,818	\$ 129,941	\$ 126,079	\$ 122,272	\$ 118,476	\$ 114,691	\$ 110,916	64%
TOTAL DE GASTOS	\$ 30,822.00	\$ 31,438.44	\$ 32,067.21	\$ 32,708.55	\$ 33,362.72	\$ 34,029.98	\$ 34,710.58	\$ 35,404.79	\$ 36,112.89	\$ 36,835.14	21%
GASTOS DE ADMINISTRACION	\$ 23,142.00	\$ 23,605	\$ 24,076.94	\$ 24,558.48	\$ 25,049.65	\$ 25,550.64	\$ 26,061.65	\$ 26,582.88	\$ 27,114.54	\$ 27,656.83	16%
GASTOS DE VENTA	\$ 7,680.00	\$ 7,833.60	\$ 7,990.27	\$ 8,150.08	\$ 8,313.08	\$ 8,479.34	\$ 8,646.93	\$ 8,821.91	\$ 8,998.34	\$ 9,178.31	5%
UTILIDAD DE OPERACIÓN	\$ 79,563.49	\$ 91,989.41	\$ 105,598.95	\$ 101,108.98	\$ 96,577.96	\$ 92,048.68	\$ 87,560.99	\$ 83,071.31	\$ 78,578.47	\$ 74,081.32	40%
DEPRECIACIONES (-)	\$ 3,278.28	\$ 3,278.28	\$ 3,278.28	\$ 1,902.35	\$ 1,027.35	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	\$ 76,285.21	\$ 88,711.12	\$ 102,320.66	\$ 99,206.63	\$ 95,550.61	\$ 92,048.68	\$ 87,560.99	\$ 83,071.31	\$ 78,578.47	\$ 74,081.32	40%
IMPUESTO SOBRE LA RENTA (25%)	\$ 19,071.30	\$ 22,177.78	\$ 25,580.17	\$ 24,801.66	\$ 23,887.65	\$ 23,012.17	\$ 21,890.25	\$ 20,767.83	\$ 19,644.82	\$ 18,520.33	-
UTILIDAD O PERDIDA NETA	\$ 57,213.91	\$ 66,533.34	\$ 76,740.50	\$ 74,404.97	\$ 71,662.96	\$ 69,036.51	\$ 65,670.74	\$ 62,303.48	\$ 58,933.65	\$ 55,560.99	30%

Estados de Resultado

Proforma

4.4.2 Balance General Proyectado
Tabla No. 72 Balance General Proyectado

TILAROJA S.A. de C.V.					
BALANCE GENERAL PROYECTADO					
AL 31 DE DICIEMBRE AÑO 1					
ACTIVO			PASIVO		
Activo Corriente					
Efectivo	\$44,521.90	\$58,510.90	Cuentas por pagar	\$1,014.00	
Existencias	\$1,626.00		Impuestos por pagar	\$20,980.29	\$21,994
Cuentas por cobrar	\$12,363				
Activo no corriente		\$102,346.00	Pasivo no corriente		\$27,156
Activo Fijo			Prestamos bancarios	\$27,156	
Depreciación	\$3,278.00		PATRIMONIO		\$111,706.61
Terreno	\$40,000.00		Capital social	\$54,493	
Construcción	\$34,000.00		Utilidad del ejercicio	\$57,213.90	
Jaulas	\$10,400.00				
Equipo y Mobiliarios	\$3,879.00				
Equipo de producción	\$2,789.00				
Vehículo transporte	\$8,000.00				

4.5 Punto de Equilibrio

Para nuestro estudio calcularemos el punto de equilibrio, para el cual nuestros niveles de venta cubrirán los costos totales de producción y a partir del punto de equilibrio podremos determinar un margen de ganancias.

Tabla No 73 Punto de Equilibrio

Año	Costos de Producción	Gastos de Administración	Costos fijos + Costo de Mantenimiento	Costos variables	Costo Total= CF+CV	Precio (lb)	Punto de equilibrio (lb)	Costo unitario / (Lb)
2011	\$53,015.50	\$23,142.00	\$77,357.50	\$7,680.00	\$85,037.50	\$1.94	43,845	\$1.00
2012	\$54,075.81	\$23,604.84	\$78,880.65	\$7,833.60	\$86,714.25	\$2.00	43,324	\$1.04
2013	\$55,157.33	\$24,076.94	\$80,434.26	\$7,990.27	\$88,424.54	\$2.07	42,809	\$1.07
2014	\$56,260.47	\$24,558.48	\$82,018.95	\$8,150.08	\$90,169.03	\$2.03	44,405	\$1.05
2015	\$57,385.68	\$25,049.65	\$83,635.33	\$8,313.08	\$91,948.41	\$2.00	46,067	\$1.03
2016	\$58,533.40	\$25,550.64	\$85,284.03	\$8,479.34	\$93,763.37	\$1.96	47,791	\$1.02
2017	\$59,704.06	\$26,061.65	\$86,965.71	\$8,648.93	\$95,614.64	\$1.93	49,575	\$1.00
2018	\$60,898.15	\$26,582.88	\$88,681.03	\$8,821.91	\$97,502.93	\$1.90	51,426	\$0.98
2019	\$62,116.11	\$27,114.54	\$90,430.65	\$8,998.34	\$99,428.99	\$1.86	53,346	\$0.97
2020	\$63,358.43	\$27,656.83	\$92,215.26	\$9,178.31	\$101,393.57	\$1.83	55,339	\$0.95

4.6 Cálculo de la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR)

La tasa mínima de rendimiento es aquella que el inversionista espera recuperar su inversión, en nuestro caso se calculará la TMAR mixta, para obtenerla se

calcula en base las fuentes de financiamiento y a la vez con el porcentaje de capital propio de los accionistas, que para nuestro caso es del 27.% y el 73.0% corresponde a la aportación de capital no propio (Banco), el valor de la TMAR se obtiene de la siguiente forma:

$$73.0\% \text{ Financiamiento} = 0.73 \times (12.25\% \text{ Interés del Crédito}) = 0.09$$

$$27.0\% \text{ Capital Propio} = 0.27 \times (\text{Inflación} + \text{Premio de Riesgo})$$

$$0.27 \times (0.04 + 0.13) = 0.0459$$

$$\text{TMAR} = 0.09 + 0.0459 = 0.1359$$

La tasa mínima aceptable de rendimiento es del 13.59%

4.7 Valor Actual Neto (V.A.N.)

El método del Valor Presente Neto incorpora el valor del dinero en el tiempo en la determinación de los flujos de efectivo netos del negocio o proyecto, con el fin de comparar los flujos de efectivo en diferentes períodos de tiempo.

El cálculo del VAN juega un papel muy importante en la toma de decisiones, para conocer si la empresa se pondrá en marcha o no. Este criterio se adopta en función de la siguiente regla:

- A) VAN es mayor que 0 = el proyecto es rentable
- B) VAN es igual a 0 = significa que existe incertidumbre e indiferencia respecto a la rentabilidad del proyecto
- C) VAN menor que 0 = el proyecto no es rentable

La decisión correcta de aceptación o rechazo de un negocio depende de estos resultados, pero también se ve afectada por su sensibilidad a la utilización de una tasa de interés que requiere de una buena aproximación con la cual se van a descontar los flujos de efectivo futuros.

Tabla No 74 Flujo de caja proyectado para 10 años

FLUJO DE CAJA PROYECTADO PARA 10 AÑOS

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
INGRESOS		\$ 163,401	\$ 177,504	\$ 192,823	\$ 190,078	\$ 187,326	\$ 184,612	\$ 181,976	\$ 179,374	\$ 176,807
COSTO DE VENTA		\$ (53,015.50)	\$ (54,075.81)	\$ (55,157.33)	\$ (56,260.47)	\$ (57,385.68)	\$ (58,533.40)	\$ (59,704.06)	\$ (60,898.15)	\$ (62,116.11)
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN		\$ (23,142)	\$ (23,605)	\$ (24,077)	\$ (24,558)	\$ (25,050)	\$ (25,551)	\$ (26,062)	\$ (26,583)	\$ (27,115)
INTERESES PRESTAMO		\$ (4,910.78)	\$ (4,789.97)	\$ (3,742.92)	\$ (2,476.15)	\$ (943.58)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
GASTOS DE VENTA		\$ (7,680)	\$ (7,834)	\$ (7,990)	\$ (8,150)	\$ (8,313)	\$ (8,479)	\$ (8,649)	\$ (8,822)	\$ (8,998)
DEPRECIACIONES		\$ (3,278)	\$ (3,278)	\$ (3,278)	\$ (1,902)	\$ (1,027)	\$ (1,027)	\$ (1,027)	\$ (1,027)	\$ (1,027)
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO		\$ 71,374.43	\$ 83,921.15	\$ 98,577.75	\$ 96,730.48	\$ 94,607.03	\$ 91,021.33	\$ 86,533.64	\$ 82,043.96	\$ 77,551.12
IMPUESTO SOBRE LA RENTA			\$ 20,980.29	\$ 24,644.44	\$ 24,182.62	\$ 23,651.76	\$ 22,755.33	\$ 21,633.41	\$ 20,510.99	\$ 19,387.78
UTILIDAD O PERDIDA NETA		\$ 71,374.43	\$ 104,901.43	\$ 123,222.18	\$ 120,913.10	\$ 118,258.78	\$ 113,776.66	\$ 108,167.05	\$ 102,554.95	\$ 96,938.90
DEPRECIACIONES		\$ 3,278	\$ 3,278	\$ 3,278	\$ 1,902	\$ 1,027	\$ 1,027	\$ 1,027	\$ 1,027	\$ 1,027
INVERSION INICIAL	\$ (102,399.00)									
INVERSION CAPITAL DE TRABAJO										
AMORTIZACION PRESTAMO (CAPITAL)		\$ -	\$ (4,990.03)	\$ (6,037.08)	\$ (7,303.85)	\$ (8,825.32)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
FLUJO DE CAJA	\$ (102,399.00)	\$ 74,652.71	\$ 103,189.69	\$ 120,463.38	\$ 115,511.60	\$ 110,460.82	\$ 114,804.01	\$ 109,194.40	\$ 103,582.30	\$ 97,966.25

La fórmula que nos permite calcular el Valor Actual Neto es:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

V_t representa los flujos de caja en cada periodo t.

I_0 es el valor del desembolso inicial de la inversión.

n es el número de períodos considerado.

Tabla No 75 Cálculo del VAN

AÑO	INGRESO	EGRESO	FLUJO NETO	FACTOR DE DESCUENTO	VAN
0	\$ -	\$ 102,399.00	\$ (102,399.00)		
1	\$ 163,400.99	\$ 95,734.74	\$ 67,666.25	1.14	\$ 59,356.36
2	\$ 177,503.66	\$ 74,313.96	\$ 103,189.69	1.30	\$ 79,401.12
3	\$ 192,823.48	\$ 72,360.10	\$ 120,463.38	1.48	\$ 81,394.18
4	\$ 190,078.00	\$ 74,566.41	\$ 115,511.60	1.69	\$ 68,350.06
5	\$ 187,326.37	\$ 76,865.55	\$ 110,460.82	1.93	\$ 57,233.58
6	\$ 184,612.05	\$ 69,808.04	\$ 114,804.01	2.20	\$ 52,178.90
7	\$ 181,975.64	\$ 72,781.23	\$ 109,194.40	2.51	\$ 43,534.48
8	\$ 179,374.24	\$ 75,791.94	\$ 103,582.30	2.86	\$ 36,225.44
9	\$ 176,807.46	\$ 78,841.21	\$ 97,966.25	3.26	\$ 30,053.83
10	\$ 174,274.89	\$ 81,930.08	\$ 92,344.81	3.72	\$ 24,850.26
				VAN	\$ 532,578.20

Como podemos observar la rentabilidad del negocio es muy buena, el VAN obtenido es mayor a cero, por lo que el proyecto es rentable.

4.8 Tasa Interna de Rendimiento (T.I.R.)

La tasa interna de rendimiento (TIR) es un método de medida de rentabilidad al igual que la VAN, equivale a la tasa de interés que dicho negocio le va a dar a

la persona que invirtió su dinero, es decir son todas aquellas tasas de interés que hacen que el valor de la VAN sea igual a cero.

Para nuestro caso la Tasa Interna de Rendimiento se determinará dando valores aleatorios a la tasa de retorno de la inversión.

Tabla No 76 Tasa Interna de Rendimiento

La TIR calculada = 87.96%

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FACTOR DE DESCUENTO	1.9	3.53	6.64	12.48	23.46	44.10	82.89	155.79	292.83	550.41
SUBTOTAL	\$ 36,000.05	\$ 29,207.77	\$ 18,140.45	\$ 9,254.43	\$ 4,708.29	\$ 2,603.41	\$ 1,317.40	\$ 664.87	\$ 334.55	\$ 167.77
TOTAL FLUJOS	\$ 102,399.0									

VAN= \$ 0.0

Podemos mencionar que en ambos casos el proyecto de cultivo de Tilapia en jaulas es rentable, ya que el valor del VAN es mayor que cero y la TIR calculada es mayor que la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento.

4.9 Índice de Rentabilidad

El rendimiento generado por la inversión inicial es:

$$IR = 1 + \frac{VAN}{I_0}$$

$$IR = 1 + \frac{532,578.2}{102,399}$$

$$IR = 6.2$$

El proyecto es rentable ya que por cada dólar invertido se recuperan 5.2 extra.

4.10 Período de Recuperación de la inversión

El tiempo al cual se recuperará la inversión al valor presente es:

$$PRI = a + \frac{(b - c)}{d}$$

Donde:

a = Año inmediato anterior en que se recupera la inversión.

b = Inversión Inicial

c = Flujo de Efectivo Acumulado del año inmediato anterior en el que se recupera la inversión.

d = Flujo de efectivo del año en el que se recupera la inversión.

$$PRI = 1 + (102399 - 67365)$$

103189.7

PRI= 1.34 años

Es decir 1 año 4 meses 2 días para recuperar la inversión.

4.11 Cronograma de inversiones

A continuación se presenta el programa de inversión para la instalación y puesta en marcha de la empresa, el cual se calculará para los próximos cinco meses previo a iniciada la implementación.

Tabla N°77 Cronograma de Inversión

ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
Flujo Mes anterior	\$102,399.00	\$100,401.00	\$21,055.75	\$ 3,041.82	\$ 2,027.88	\$ 1,013.94
Elaboración de Estudio	\$ 1,580.00					
Constitución de la Empresa	\$ 150.00					
Tramitación de financiamiento	\$ 100.00					
Gastos de implementación de la empresa	\$ 168.00					
Acondicionamiento de espacios y terreno		\$ 37,783.81				
Compra de maquinaria y equipo		\$ 3,879.00				
Instalación de jaulas		\$ 10,400.00				
Compra de vehiculo		\$ 8,000.00				
Obra civil		\$ 17,000.00	\$17,000.00			
Materiales para cultivo		\$ 1,268.50				
Salarios		\$ 1,013.94	\$ 1,013.94	\$ 1,013.94	\$ 1,013.94	\$ 1,013.94
Total de gastos del mes	\$ 1,998.00	\$ 79,345.25	\$18,013.94	\$ 1,013.94	\$ 1,013.94	\$ 1,013.94
Disponible	\$100,401.00	\$ 21,055.75	\$ 3,041.82	\$ 2,027.88	\$ 1,013.94	\$ 0.00

4.12 Análisis de sensibilidad

Para poder determinar que tan sensible es el proyecto de cultivo de Tilapias rojas se analizó lo siguiente:

- Cambio en el precio de venta del producto dando un margen de ganancia menor al establecido (bajar de 75% a 50%), para determinar que tan sensible es el proyecto a las variaciones de precios en el mercado, por la libre competencia.

Tabla No 78 Análisis de sensibilidad, reducción de ganancia

AÑO	INGRESO	EGRESO	FLUJO NETO	FACTOR	VAN
0	\$ -	\$ 102,399.00	\$ (102,399.00)		
1	\$ 142,235.06	\$ 95,734.74	\$ 46,500.32	1.14	\$ 40,789.75
2	\$ 154,510.95	\$ 80,062.14	\$ 74,448.82	1.30	\$ 57,285.95
3	\$ 167,846.35	\$ 78,604.38	\$ 89,241.96	1.48	\$ 60,298.62
4	\$ 165,456.50	\$ 80,721.78	\$ 84,734.72	1.69	\$ 50,138.89
5	\$ 163,061.29	\$ 82,931.82	\$ 80,129.47	1.93	\$ 41,517.86
6	\$ 160,698.57	\$ 75,786.41	\$ 84,912.16	2.20	\$ 38,592.93
7	\$ 158,403.66	\$ 78,674.22	\$ 79,729.44	2.51	\$ 31,787.16
8	\$ 156,139.24	\$ 81,600.70	\$ 74,538.54	2.86	\$ 26,068.08
9	\$ 153,904.94	\$ 84,566.84	\$ 69,338.10	3.26	\$ 21,271.36
10	\$ 151,700.42	\$ 87,573.70	\$ 64,126.73	3.72	\$ 17,256.69
				VAN	\$282,608.28

- Si aumentamos el valor de la inflación de un valor del 5% a un valor del 7%, y mantenemos nuestros costos y márgenes de ganancia obtenemos lo siguiente:

Tabla No 79 Análisis de sensibilidad, aumento de la inflación

AÑO	INGRESO	EGRESO	FLUJO NETO	FACTOR	VAN
0	\$ -	\$ 102,399.00	\$ (102,399.00)		
1	\$ 165,094.27	\$ 95,734.74	\$ 69,359.52	1.14	\$ 60,841.69
2	\$ 179,343.07	\$ 73,854.11	\$ 105,488.96	1.30	\$ 81,170.33
3	\$ 194,821.65	\$ 71,860.56	\$ 122,961.10	1.48	\$ 83,081.82
4	\$ 192,047.72	\$ 74,073.98	\$ 117,973.75	1.69	\$ 69,806.95
5	\$ 189,267.57	\$ 76,380.25	\$ 112,887.32	1.93	\$ 58,490.84
6	\$ 186,525.13	\$ 69,329.77	\$ 117,195.36	2.20	\$ 53,265.77
7	\$ 183,861.39	\$ 72,309.79	\$ 111,551.60	2.51	\$ 44,474.27
8	\$ 181,233.04	\$ 75,327.24	\$ 105,905.80	2.86	\$ 37,038.03
9	\$ 178,639.67	\$ 78,383.16	\$ 100,256.50	3.26	\$ 30,756.42
10	\$ 176,080.85	\$ 81,478.59	\$ 94,602.26	3.72	\$ 25,457.74
				VAN	\$441,984.87

- Otro factor que cambia constantemente por la crisis económica es la tasa de interés del préstamo adquirido, por lo que se hizo un análisis de variación del 12% actual al 16% proyectado.

Tabla No 80 Análisis de sensibilidad, aumento de la tasa de interés del préstamo

AÑO	INGRESO	EGRESO	FLUJO NETO	FACTOR	VAN
0	\$ -	\$ 102,399.00	\$ (102,399.00)		
1	\$ 165,094.27	\$ 97,729.27	\$ 67,364.99	1.14	\$ 59,092.10
2	\$ 179,343.07	\$ 76,153.38	\$ 103,189.69	1.30	\$ 79,401.12
3	\$ 194,821.65	\$ 74,358.27	\$ 120,463.38	1.48	\$ 81,394.18
4	\$ 192,047.72	\$ 76,536.13	\$ 115,511.60	1.69	\$ 68,350.06
5	\$ 189,267.57	\$ 78,806.76	\$ 110,460.82	1.93	\$ 57,233.58
6	\$ 186,525.13	\$ 71,721.12	\$ 114,804.01	2.20	\$ 52,178.90
7	\$ 183,861.39	\$ 74,666.99	\$ 109,194.40	2.51	\$ 43,534.48
8	\$ 181,233.04	\$ 77,650.75	\$ 103,582.30	2.86	\$ 36,225.44
9	\$ 178,639.67	\$ 80,673.41	\$ 97,966.25	3.26	\$ 30,053.83
10	\$ 176,080.85	\$ 83,736.04	\$ 92,344.81	3.72	\$ 24,850.26
				VAN	\$429,914.94

De lo anterior podemos concluir que la variación en los precios de competencia es nuestro mayor reto, ya que para este escenario el VAN se hace negativo. Con los escenarios cambiantes de la inflación y las tasas de interés de los préstamos bancarios, es aún sostenible este tipo de proyectos, por lo que podemos decir que es un proyecto con buena rentabilidad para invertir en él.

4.13 Conclusiones

- En base a la investigación realizada podemos decir que si es factible la industrialización del cultivo de Tilapia roja en jaulas.
- Financieramente el proyecto es factible debido a que arroja utilidades desde el primer año de inicio de labores, así mismo podemos mencionar que la TIR es mucho mayor que la TMAR.
- El capital de trabajo necesario para la puesta en marcha de una micro empresa dedicada al cultivo de Tilapias, es bajo en relación a las ganancias obtenidas por dicha inversión, el monto a financiar es aceptable para las entidades bancarias, siendo una empresa que inicia y necesita el apoyo en cuánto a sus flujos monetarios.
- La variación en los precios de competencia es nuestro mayor reto, ya que para este escenario el VAN se hace negativo. Con los escenarios cambiantes de la inflación y las tasas de interés de los préstamos bancarios, es aún sostenible este tipo de proyectos, por lo que podemos decir que es un proyecto con buena rentabilidad para invertir en él.

CAPÍTULO 5. EVALUACIÓN ECONÓMICA

5.1 Razones Financieras

5.1.1 Razones de liquidez

Miden la capacidad de la empresa para satisfacer o cubrir sus obligaciones a corto plazo, en función a la tenencia de activos líquidos, más no a la capacidad de generación de efectivo

Se calcularan tres razones de liquidez:

- Razón circulante
- Prueba del ácido
- Capital de trabajo

Para calcular la liquidez del proyecto es necesario calcular la Razón circulante, y la prueba del ácido. Para que la primera sea aceptable es necesario obtener un valor entre 2 y 2.5, para la segunda es un valor de 1, por lo que se procede a determinar lo siguiente:

$$\text{Razón Circulante} = \text{AC/PC} = 58510.9/21994 = 2.7$$

$$\text{Prueba del ácido} = \frac{\text{AC} - \text{Inventarios}}{\text{PC}} = \frac{58510.9 - 1626}{21994} = 2.6$$

Se observa que, de acuerdo con el valor aceptado de la razón circulante y la prueba ácida el proyecto no padecerá falta de liquidez, pudiendo enfrentar las deudas a corto plazo que se presenten.

$$\text{Capital de Trabajo} = \text{Activo circulante} - \text{Pasivo circulante}$$

$$\text{Capital de Trabajo} = 58510.9 - 21994$$

$$\text{Capital de Trabajo} = 36,516.9$$

5.1.2 Tasa de apalancamiento

Esto se medirá con la razón de deuda total y el número de veces que gana el interés, el cual debe ser un mínimo de 7 para que el banco pueda otorgar un préstamo, en este proyecto se tienen los siguientes datos:

$$\text{Tasa de apalancamiento} = \frac{\text{Deuda total}}{\$} = \frac{27,156.00}{1626} = 0.1688$$

Activo total \$ 160,856.9

Lo que nos da un nivel de endeudamiento del 16.9%, no es valor muy atractivo para los bancos, pero también no es determinante para el proyecto.

Ganancia antes de pagar intereses e impuestos: \$71374.43.

Interés por deuda \$4910.78.

Lo que nos da: Número de veces que gana interés: 14.5.

Con lo que puede ser factible obtener un préstamo por parte del Banco.

5.1.3 Razones de actividad o gerencia

Evalúan la habilidad con la cual la empresa (o la gerencia) utiliza los recursos de que dispone.

Rotación de Inventarios indica el número de veces en que en promedio el inventario ha sido repuesto.

Rotación de Inventarios = Ventas / Inventarios

Rotación de Inventarios = 163,401 / 24,573

Rotación de Inventarios = 6.65

5.2 Conclusiones

- La tasa circulante obtenida para el proyecto muestra a qué grado es posible cubrir las obligaciones a corto plazo del proyecto, con un valor

de 2.8 quiere decir que se tiene la suficiente solvencia para cubrir las deudas a corto plazo, demostrado también con la prueba del ácido.

- Otro factor importante es la tasa de apalancamiento, para este tipo de proyectos que no son de gran inversión la tasa de deuda es un poco alta, para nuestro caso es del 65%, ya que la inversión es apalancada casi en su totalidad.
- Este análisis muestra el rendimiento de la inversión sin tomar en cuenta el valor del dinero en el tiempo, por lo que no es muy útil para la toma de decisiones en cuánto a la puesta en marcha o no de proyectos de este tipo.
- En general se concluye la factibilidad para la implantación de un proyecto de cultivo de Tilapias en jaulas flotantes, ya que no se requiere de una inversión millonaria, ni de tecnología avanzada para el buen manejo del proyecto, el requerimiento de mano de obra puede ser contratado eventualmente, con el tratamiento de desechos se puede ahorrar en materia prima y se tiene el aprovechamiento del recurso agua.
- Se tiene un mercado amplio para este tipo de alimentos, pudiendo explotar las exportaciones a diferentes países con el ofrecimiento de nuevas presentaciones acordes a las necesidades del consumidor, en un mercado creciente que muestra la necesidad de consumo de este tipo de productos.

CAPÍTULO 6. IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL

6.1 Impacto Social

El municipio determinado en la micolocalización es el cantón Dolores Apulo del Municipio de Ilopango, San Salvador, el cual tiene una población en estado de pobreza.

El proyecto tendrá un impacto en la generación de empleo para los habitantes del cantón.

En este tipo de evaluación se miden los efectos directos e indirectos con la implementación del proyecto, éste posee un origen y fin social, el objetivo del mismo es poder utilizar de la forma más adecuada los recursos disponibles dentro de la zona donde se ubicará el proyecto, es decir en el cantón Dolores Apulo del municipio de San Salvador. Además mejorar la calidad de vida de las familias, los habitantes en sí y además fortalecer el sector agro industria.

El criterio social persigue maximizar los beneficios (no solamente utilidades), crear ocupación, nivelar la balanza comercial, aumentar el valor agregado, mejorar la calidad de vida por medio de mejores ingresos, beneficiando así a un sector de la población con ciertas características.

BENEFICIOS DIRECTOS.

Son los que se percibirán por medio de la ejecución de las actividades propias de la planta industrial tales como empleo, prestaciones, fondo de pensiones, acceso a la salud, entre otros.

a) Empleo

Se analiza el efecto en que repercute el proyecto en la generación de empleos directos e indirectos. Se generarán 6 empleos directos permanentes para trabajar en las funciones productivas de la empresa, entre producción, administración, comercialización y ventas, y otros. Además los empleos temporales que se encargaran de descamar a los peces.

Considerando que todas estas personas tendrán beneficios como el Seguro Social y la pensión para el retiro (AFP). Además que el poder adquisitivo

mejorará por el mayor flujo de efectivo en la región y la generación de empleos directos como comerciantes y otros se espera que mejoren las condiciones actuales.

b) Distribución

Con la implementación del proyecto en el cantón Dolores Apulo se observara un pequeño crecimiento urbano alrededor del proyecto y se prestará más importancia a la zona por parte de la alcaldía, ya que la llegada de un ente tributario como lo es una empresa de acuicultura demanda buen alumbrado público y acceso de calle, entre otros.

c) Salud

Se espera que los empleados del proyecto inscriban a sus esposas e hijos en los servicios del Seguro Social, mejorando de esta forma la cobertura en salud.

BENEFICIOS INDIRECTOS.

a) Educación

En la medida en que se incrementen las oportunidades de trabajo en las zonas rurales se reducirá el trabajo infantil, puesto que en las familias donde los padres tienen ingresos que satisfacen sus necesidades básicas pueden enviar a sus hijos a las escuelas.

b) Servicios Básicos

La llegada de una empresa a una zona rural lleva una mejora en los servicios de transporte, energía eléctrica, iluminación pública y agua potable. Con la inyección de capital de inversión la zona se vuelve en un mini polo de desarrollo.

c) Sustitución de Importaciones

En el año 2009 se importaron 77 toneladas de pescado en El Salvador, por lo cual la implementación del proyecto ayuda a satisfacer la demanda con producción nacional.

6.2 Impacto Ambiental

Al planificar un proyecto es indispensable determinar y tener en cuenta los efectos que puede tener éste sobre el medio ambiente. La profundidad y la amplitud de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y de las actividades destinadas a adaptar el proyecto a criterios ecológicos dependen de la carga ambiental previsible, de la sensibilidad de los bienes que se desean proteger, de la complejidad del proyecto, de los datos disponibles y de la fase de evaluación en curso.

A fin de definir el marco y los posibles aspectos centrales de la evaluación de impacto ambiental, será necesario clasificar y examinar los efectos ambientales del proyecto planificado según su naturaleza, envergadura e importancia, utilizando para ello los documentos comúnmente disponibles y el material de trabajo pertinente. Podrán utilizarse los datos sobre la configuración y el marco general del proyecto, así como sobre la generación, difusión y deposición final de sustancias contaminantes, las intervenciones directas e indirectas en el ecosistema que contribuyan a modificar los ciclos de la materia y las alteraciones primarias y secundarias previsibles en la situación socioeconómica de los habitantes de la zona. Tomando como base esta información, se formularán los correspondientes términos de referencia para la evaluación de impacto ambiental.

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales.

El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación, es decir, la alteración neta (positiva o negativa en la calidad de vida del ser humano) resultante de una actuación.

Cualquiera que sea el alcance y la extensión de una EIA, ésta ha de pasar necesariamente por una serie de fases además de identificar, predecir, interpretar, prevenir, valorar y comunicar el impacto ambiental que la ejecución de un proyecto acarreará sobre su entorno.

La Evaluación de Impacto Ambiental tiene el propósito primordial de proteger el medio ambiente y, a ese fin, debe valorar y proporcionar la información de los probables efectos ambientales a los encargados de tomar decisiones, de forma tal que permita, de ser necesario, aprobar condicionadamente o denegar la ejecución de un proyecto de obra o actividad, estableciendo los procedimientos adecuados a esos fines, en atención a lo cual, tendrá los objetivos siguientes:

- Asegurar que los problemas potenciales a ocasionar al medio ambiente, sean debidamente previstos e identificados en una etapa temprana del diseño y planificación del proyecto, presentando opciones para la toma de decisiones;
- Examinar en qué forma el proyecto puede causar daños a la población, a las comunidades, a otros proyectos de desarrollo social y al medio ambiente en general.
- Identificar las medidas para prevenir, mitigar, controlar, rehabilitar y compensar los posibles impactos negativos y realzar los posibles impactos positivos, según proceda, estableciendo las vías para mejorar la conformación del proyecto de obra o actividad; y
- Propiciar la evaluación y valoración económica de los efectos ambientales previstos y el costo de su reducción.

En el cultivo de Tilapia roja en jaulas flotantes tenemos el siguiente impacto ambiental:

- **Acciones que modifican el uso del suelo:**
 - a. Por nuevas ocupaciones: la construcción de las instalaciones.
 - b. Por desplazamiento de la población: en el proyecto vivirá de manera permanente un cuidador.
- **Acciones que implican emisión de contaminantes:**
 - a. A la atmósfera: no se generan emisiones contaminantes al aire.

- b. Al agua: Se disuelve periodicamente en el agua el alimento de las Tilapias
- c. Al mar: el proyecto no se hace en el mar.
- d. Al suelo: se entierran peces muertos, pero es material bio degradable.
- e. En forma de residuos sólidos: los residuos sólidos son en su mayoría resto de peces muertos que no contaminan por ser bio degradables.
- **Acciones derivadas del almacenamiento de residuos:**
 - a. Dentro del núcleo de la actividad: se entierran peces muertos.
 - b. Transporte: no se transportan residuos contaminantes.
 - c. Vertedero: se entierran peces muertos.
 - d. Almacenes especiales: no aplica.
- **Acciones que implican sobreexplotación de recursos:**
 - a. Materias primas: no son contaminantes.
 - b. Consumos energéticos: bajo.
 - c. Consumo de agua: bajo, ya que la producción se hace en el lago de Ilopango.
 - d. Agropecuarios: no aplica.
 - e. Faunísticos: no aplica.
- **Acciones que actúan sobre el medio biótico:**
 - a. Emigración: no aplica.
 - b. Disminución: no aplica.
 - c. Aniquilación: no aplica.
- **Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje:**
 - a. Topografía y suelo: se construyen oficinas.
 - b. Vegetación: se terracea la parte de oficinas.
 - c. Agua: consumo humano, para la producción se utiliza el lago.
 - d. Naturalidad: no aplica.
 - e. Singularidad: no aplica.

Tabla No 81 Medidas de Mitigación de Desechos

Fase	Impacto Negativo	Medidas de Mitigación
Implantación: Construcción de instalaciones	Posibles riesgos de accidente en la manipulación de materiales de construcción, demoliciones, etc.	Establecer un plan de medidas de seguridad ocupacional
Operaciones	Posible generación de desechos líquidos y sólidos	Diseño de sistema séptico para la mitigación de aguas residuales
		Los desechos sólidos por ser biodegradables se pueden emplear como insumos dentro de sus procesos productivos
		Materiales Plásticos: recolectados y enviados a instituciones que reciclan este tipo de material
Administración	Falta de seguimiento de desechos generados en procesos productivos	Establecer un plan de seguimiento y monitoreo de la generación de desechos por parte del Gerente de Producción
		Realizar campañas de concientización a los empleados sobre el manejo de desechos

6.3 Análisis F.O.D.A.²²

- **Fortalezas**

Enfoque de micro empresa requiere una baja inversión.

La siembra de Tilapia no requiere maquinaria sofisticada.

No se requiere contratar empleados especializados para el cultivo de la Tilapia.

- **Oportunidades**

La Población que va en incremento, aumentan los potenciales consumidores.

Se puede hacer un comedor en las instalaciones para vender directamente la Tilapia.

CENDEPESCA²³ ofrece asesoría técnica especializada en el cultivo de la Tilapia.

- **Debilidades**

Falta de capital de trabajo.

El sexado (que todos los alevines sean machos) no es exacto.

Amenazas

Incremento de los proyectos de acuicultura.

Debido al entorno de crisis económica, el acceso a financiamiento es caro.

Crisis económica hace que población no consuma carne de pescado.

Libre comercio: entrada de pescado congelado.

²² F.O.D.A. = Fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas

²³ CENDEPESCA = Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura

GLOSARIO

Acuicultura: Es la acción y rubro comercial productivo, en la crianza de recursos hidrobiológicos, conocidos también como peces, moluscos, crustáceos y vegetación acuática, en ambientes físicos controlados, con el fin de reemplazar y mejorar las condiciones que estos organismos encuentran en ambientes normales.

Alevín: (del francés alevín), es utilizada comúnmente en actividades como la piscicultura y la acuicultura, para designar a las crías recién nacidas de peces. Más precisamente, este término hace alusión al momento en el cual las crías rompen el huevo y comienzan a alimentarse.

Desovar: Soltar o poner sus huevos [las hembras de ciertos animales, especialmente peces, anfibios e insectos]: la anguila desova en el mar; la tortuga carey desova en la costa.

Piscicultura: Es la acuicultura de peces, término bajo el que se agrupan una gran diversidad de cultivos muy diferentes entre sí, en general denominados en función de la especie o la familia. A nivel industrial, las instalaciones de piscicultura se conocen como piscifactorías, aunque es un término en desuso, debido a la diversificación que ha sufrido el cultivo, en tanques, estanques, jaulas flotantes, etc.

Tilapia: (también conocida como mojarra) es un grupo de peces de origen africano pertenecientes al género *Oreochromis* que habita mayoritariamente en

regiones tropicales del mundo, donde se dan las condiciones favorables para su reproducción y crecimiento. Entre sus especies destacan la Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*), la Tilapia azul (*Oreochromis aureus*) y la Tilapia de Mozambique (*Oreochromis mossambicus*).

BIBLIOGRAFÍA

Aguiar R., I. Bencomo, y O. González (1980). Cultivo de *Tilapia nilotica* con diferentes densidades de siembra. Ministerio de Industria Pesquera, Cuba.

Departamento de Pesca, México (1981) Serie cuadernos de trabajo sobre piscicultura. Cultivo de la *Tilapia* sp.

Baca Urbina, Gabriel. Evaluación de proyectos 5ª Edición; Editorial Mc Graw Hill; México, 2008.

www.MAG.GOB.SV

Página Web del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

ANEXOS

ANEXO No 1 Determinación de la muestra

Cálculos para determinar la muestra

$$n = \frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{E^2 (N-1) + Z^2 \times P \times Q}$$

$$n_1 = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.5) * 537012}{(0.05)^2 * (537012-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

n= 383.89

$$n_2 = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.5) * 199180}{(0.05)^2 * (199180-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

n= 379.82

$$n_3 = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.5) * 46128}{(0.05)^2 * (46128-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

n= 381.00

$$n_4 = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.5) * 107876}{(0.05)^2 * (107876-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

n= 382.80

$$n_5 = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.5) * 167196}{(0.05)^2 * (167196-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

n= 383.28

$$n_6 = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.5) * 148822}{(0.05)^2 * (148822-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

n= 383.17

$$n_7 = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.5) * 204240}{(0.05)^2 * (204240-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

n= 383.44

$$n_8 = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.5) * 34680}{(0.05)^2 * (34680-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

n= 379.96

$$n_9 = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.5) * 74246}{(0.05)^2 * (74246-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

n= 382.19

$$n_{10} = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.5) * 128898}{(0.05)^2 * (128898-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

n= 383.02

$$n_{11} = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.5) * 25471}{(0.05)^2 * (25471-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

n= 378.47

$$n_{12} = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.5) * 35590}{(0.05)^2 * (35590-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

n= 380.07

$$n_{13} = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.5) * 258464}{(0.05)^2 * (258464-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

n= 383.59

$$n_{14} = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.5) * 46139}{(0.05)^2 * (46139-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

n= 381.00

$$n_{15} = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.5) * 181023}{(0.05)^2 * (181023-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

n= 383.35

$$n_{16} = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.5) * 55507}{(0.05)^2 * (55507-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

n= 381.53

$$n_{17} = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.5) * 85270}{(0.05)^2 * (85270-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

n= 382.44

$$n_{18} = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.5) * 61918}{(0.05)^2 * (61918-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

n= 381.80

ANEXO No 2 Cuestionario Consumidor Final



**“CUESTIONARIO PARA CONSUMIDORES”
UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Somos estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad “Dr. José Matías Delgado” y estamos realizando una investigación sobre un Estudio de Factibilidad Técnica Financiera para el establecimiento de una empresa cultivadora de Tilapia roja para su comercialización a nivel nacional e internacional, por lo cual estamos pidiendo su valiosa colaboración.

Indicaciones:

Favor marcar con una “X” la respuesta de su elección.

--

i. Favor especificar su sexo-

Femenino _____ Masculino _____

ii. Su edad oscila entre:

21-25 años _____ 26-30 años _____

31-35 años _____ 36 años o mas _____

iii. Su salario mensual oscila entre:

\$100-\$500 _____ \$500-\$1000 _____

\$1000-\$1500 _____ \$1500 a más _____

1 - ¿Consumes carne de pescado?

Si _____ No _____

Si su respuesta es Si continúe contestando, si es NO gracias por su tiempo.

2- Dentro de la carne de pescado, ¿consume la variedad “Tilapia”?

Si _____ No _____

Si su respuesta es Si continúe contestando, si es NO pase a la pregunta 11.

3-De la variedad de peces Tilapia que se comercializa en nuestro país, ¿Cuáles conoce?

Tilapia Gris_____ Tilapia Negra_____

Tilapia Roja_____ Tilapia plateada_____

Ninguna de las anteriores_____

Puede marcar varias opciones

4- ¿Cuál es la variedad de su preferencia?

Gris _____ Plateada _____

Roja_____ Negra_____ Indiferente_____

Si su respuesta es Roja pase a la pregunta 5, sino pase a la pregunta 11.

5- ¿Por qué prefiere la Tilapia roja?

Sabor_____ Grosor de la carne_____ Presentación_____

Precio_____ Tamaño_____ Cantidad de espinas_____

Otros, especifique _____

6- ¿Cuanto paga por la libra de Tilapia roja?

De \$2.20 a \$2.65 _____ Más de \$ 3.20_____

De \$2.70 a \$3.15 _____ No sabe _____

7- ¿En que lugar prefiere adquirir Tilapia roja?

Supermercados _____

Mercado municipales _____

Restaurantes _____

Otros, especifique _____

8- ¿Con qué frecuencia consume este producto?

Semanalmente _____ Quincenalmente _____

Mensualmente _____ Ocasionalmente _____

9- ¿Cuál sería la presentación de su preferencia?

Congelado en bolsa de 3 u. _____ Congelado en bolsa de 6 u. _____

Congelado en caja de 3 u. _____ Congelado en caja de 6 u. _____

Fresco por libra _____

10- De las siguientes promociones, ¿Cuál le gustaría que se ofreciera en este producto?

Receta de cocina de Tilapia _____ Vale descuento en próxima

compra _____ Información nutricional _____ Productos

promocionales _____

Otros (Especifique)

Gracias por su valiosa colaboración

11- ¿Estaría dispuesto a consumir Tilapia roja?

Si _____ No _____

12- ¿Cuanto estaría dispuesto a pagar por la libra de Tilapia roja?

De \$2.20 a \$2.65 _____ Más de \$ 3.20 _____

De \$2.70 a \$3.15 _____ No sabe _____

Gracias por su valiosa colaboración

ANEXO No 3 Cuestionario Supermercados



“CUESTIONARIO DIRIGIDO A ENCARGADOS DE COMPRAS EN SUPERMERCADOS DEL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR” UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Somos estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad “Dr. José Matías Delgado” y estamos realizando una investigación sobre un Estudio de Factibilidad Técnica Financiera para el establecimiento de una empresa cultivadora de Tilapia roja para su comercialización a nivel nacional e internacional, por lo cual estamos pidiendo su valiosa colaboración.

Indicaciones:

Favor marcar con una “X” la respuesta de su elección.

1. ¿Cuáles son las clases de Tilapia que ofrecen?

Gris _____ Plateada _____

Roja _____ Negra _____

2. En caso de no comercializar la variedad de peces Tilapia roja en su Supermercado. ¿Estaría dispuesto a ofrecerla a sus clientes?

Si _____ No _____

3. ¿Cuál sería la frecuencia de ofrecimiento de Tilapia roja a sus clientes?

Semanal _____ Quincenal _____

Mensual _____ Diario _____

4. ¿Con qué rango de precios adquiere la libra de Tilapia de sus actuales proveedores?

De \$1.50 a \$2.15 _____

Más de \$ 3.20 _____

De \$2.70 a \$3.15 _____

De \$2.20 a \$2.65 _____

5. ¿Qué beneficio le ofrece su proveedor de Tilapia actual?

Transporte _____ Descuento por compras _____
Productos de promoción _____ Otros _____

6. ¿Estaría dispuesto a cambiar de proveedor, si éste le ofreciera mejores ventajas?

Si _____ No _____

7. ¿Qué beneficios esperaría de su nuevo proveedor?

Transporte _____ Descuento por compras _____
Mejores precios _____ Mejor calidad _____
Otros _____

8. De las siguientes promociones, ¿Cuál sería la de mayor preferencia por sus clientes?

Receta de cocina de Tilapia _____ Vale descuento en próxima
compra _____ Información nutricional _____ Productos
promocionales _____

Otros (Especifique)

9. ¿Cuál es la forma de pago con la que trabaja este supermercado?

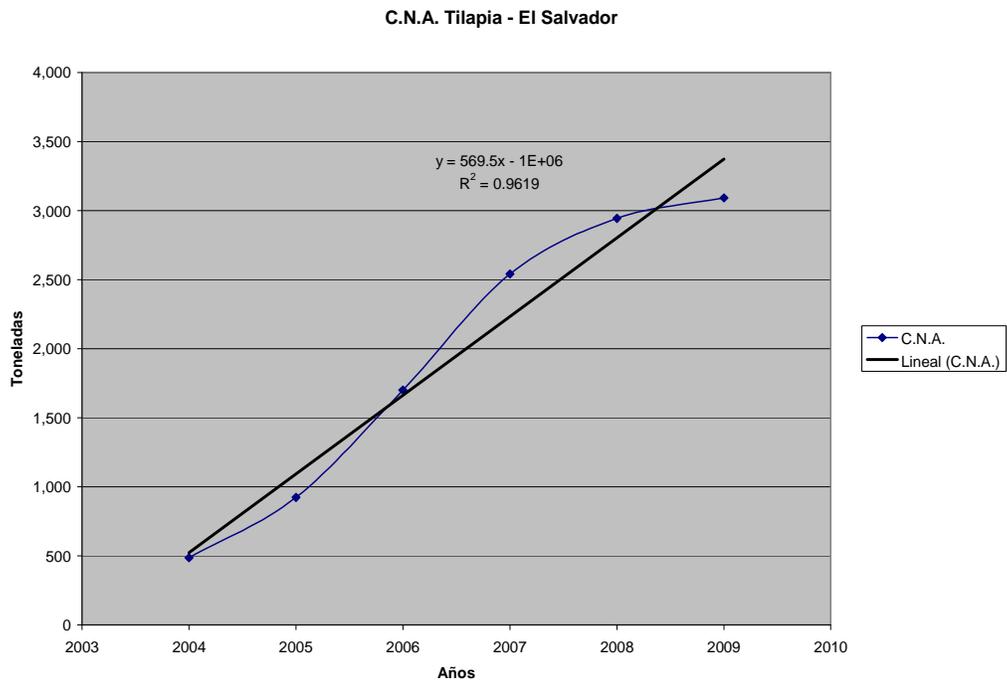
Semanal _____ Quincenal _____

Mensual _____ Otros _____

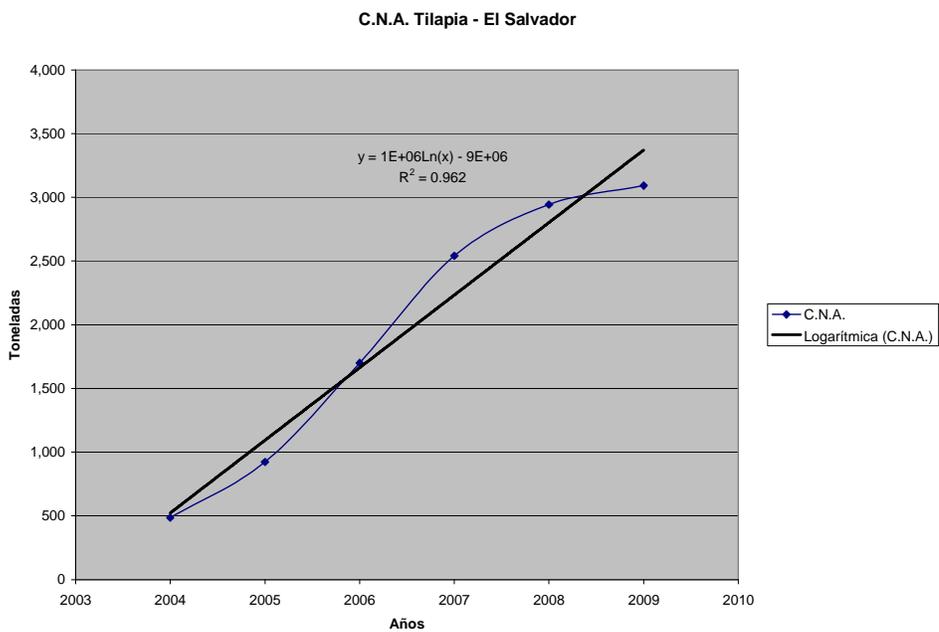
Gracias por su valiosa colaboración

ANEXO No 4 Métodos de Regresión

Regresión Lineal:

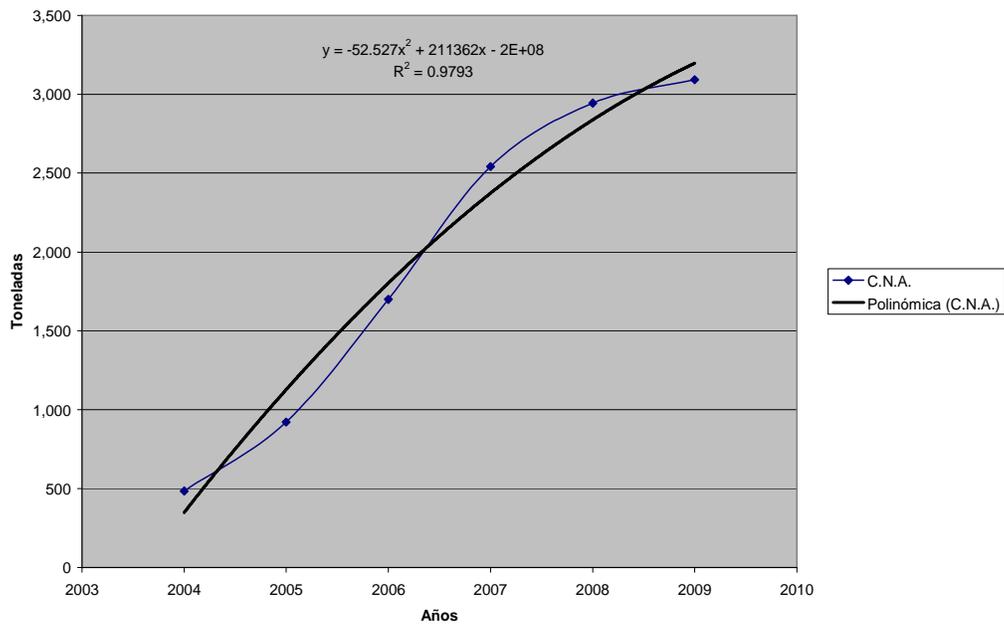


Regresión Logarítmica:



Regresión Polinomial grado 2:

C.N.A. Tilapia - El Salvador



ANEXO No 5 Supermercados del Área Metropolitana de San Salvador

Súper Selectos

- 1 Gigante
- 2 Caribe
- 3 Trigueros
- 4 Centro
- 5 Los Angeles
- 6 San Miguelito Don Rúa
- 7 Metro Sur
- 8 Escalón
- 9 Miralvalle Constitución
- 10 Metro centro
- 11 Soyapango
- 12 Mejicanos
- 13 San Luis
- 14 Metropolis
- 15 Apopa Pericentro
- 16 Autopista Sur
- 17 Zacamil
- 18 Plaza Merliot
- 19 Centro Libertad
- 20 San Jacinto
- 21 Ciudad Delgado
- 22 España
- 23 Bethoven
- 24 Merliot Av. La Cañada
- 25 Apopa Troncal del Norte
- 26 San Miguelito
- 27 Miralvalle Motocros
- 28 San Benito
- 29 Santa Lucía
- 30 La cima
- 31 San Martín
- 32 Apopa Periplaza
- 33 Plaza Mundo
- 34 Multiplaza
- 35 San Bartolo
- 36 Arce
- 37 Centro Antel
- 38 Los Santos
- 39 Aguilares
- 40 Masferrer

Despensa de Don Juan

- 1 Plaza Soyapango
- 2 Altavista
- 3 Ayutuxtepeque
- 4 Ciudad Delgado
- 5 San Benito
- 6 San Jacinto
- 7 Dario
- 8 La Cima
- 9 Cumbres de la Escalón
- 10 Escalón Norte
- 11 Terrazas
- 12 Centro Libertad
- 13 Victorias
- 14 Los Héroe
- 15 Unicentro Soyapango
- 16 San Bartolo
- 17 Merliot
- 18 Antiguo Cuscatlán
- 19 Jardines de la Libertad

Europa

- 1 Beethoven
- 2 Bernal
- 3 Centro
- 4 Merliot
- 5 Hiper Europa

Hiper Paiz

- 1 Boulevard del Ejército
- 2 Las Cascadas

ANEXO No 6 Método Aleatorio por calculadora

Muestreo Aleatorio Simple: Es la forma más común de obtener una muestra en la selección al azar, es decir, cada uno de los individuos de una población tiene la misma posibilidad de ser elegido. Si no se cumple este requisito, se dice que la muestra es viciada. Para tener la seguridad de que la muestra aleatoria no es viciada, debe emplearse para su constitución una tabla de números aleatorios.

Para obtener los números aleatorios se utilizó la calculadora HP 49, La calculadora posee un generador de números aleatorios que produce un número real uniformemente distribuido entre 0 y 1. Para generar un número aleatorio, se utilizó la función RAND ("RANDom" es "aleatorio" en inglés) en el sub-menú MTH/PROBABILITY.

Luego al tener el número aleatorio se multiplicó por N y el número a extraer correspondió a la parte entera de ese resultado

Ejemplo:

En la calculadora se oprime el boton RAND y se obtiene 0.529199358633

Se multiplica por N: $66 * 0.529199358633 = 34.927157669778$

Y se toma como el elemento a extraer de N el número 34

ANEXO No 8 Formulario de solicitud de empresa

FORMULARIO RG-MEE 1

FORMULARIO RG-MEE 1

CARÁTULA DE PRESENTACIÓN DE SOLICITUDES DE MATRÍCULA DE EMPRESA Y LOCALES, AGENCIAS Y SUCURSALES-PERSONA JURÍDICA

SOLICITUD DE MATRÍCULA DE PRIMERA VEZ ¹

SOLICITUD DE RENOVACIÓN DE MATRÍCULA ¹

NOMBRE DE LA EMPRESA:

DOCUMENTACIÓN ADJUNTA

-Solicitud ¹

-Balance Inicial Certificado (Primera Vez) ¹

Balance General Certificado (Renovación) ¹

-Fotocopia de NIT ¹

-Fotocopia de Registro de IVA ¹

-Constancia de Inscripción de la Empresa en La Dirección General de Estadística y Censo ¹

--Recibo(s) Original(es) de Derechos de Reg. ¹ Por: \$ _____ \$

-Constancia de autorización para el ejercicio de La actividad económica principal, extendida Por la oficina correspondiente: Ejemplo: Si es Farmacia, presentar Autorización del Consejo Superior de Salud Pública ¹

-Monto del Activo \$ _____

Otros:

Nombre del Representante Legal:

(Conforme a Credencial Vigente)

Credencial Inscrita en el Registro de Comercio al N° _____ del Libro _____ de Registro de Sociedades.

Teléfono(s): _____. Correo Electrónico:

Si el firmante de la solicitud es Apoderado: Debe tomarse en consideración que el Poder con que se acta contiene facultades Amplias y suficientes para representar a la empresa en esta clase de diligencias, ya que en caso contrario, la solicitud no podrá. Atenderse.

Nombre del Apoderado:

Poder Inscrito en el Registro de Comercio al N° _____ del Libro
_____ de Otros Contratos Mercantiles.

Persona Autorizada para Recibir Notificaciones y Retirar Documentos (Nombre,
Generales y Documento de Identidad):

Firma del Representante Legal: _____.

Sello de la Empresa:

(o Apoderado en su caso)

**NOTA: LOS ERRORES CONTENIDOS EN EL PRESENTE FORMULARIO
PODRÍAN GENERAR ATRASOS EN EL TRÁMITE SOLICITADO.**

ANEXO No 9 Cálculo de amortización del préstamo

MONTO TOTAL: \$ 102,399.00

MONTO A FINANCIAR: \$27,156.27 27%

TASA DE INTERES: 12.25%

PERIODO: 5 AÑOS

Período Meses	Saldo Inicial	Intereses	Cuota	Amortización	Saldo Final		
1	\$ 27,156.27	\$ 434.50	\$ 434.50	\$ -	\$27,156.27		
2	\$ 27,156.27	\$ 429.98	\$ 429.98	\$ -	\$27,156.27		
3	\$ 27,156.27	\$ 425.59	\$ 425.59	\$ -	\$27,156.27		
4	\$ 27,156.27	\$ 421.13	\$ 421.13	\$ -	\$27,156.27		
5	\$ 27,156.27	\$ 416.60	\$ 416.60	\$ -	\$27,156.27		
6	\$ 27,156.27	\$ 411.99	\$ 411.99	\$ -	\$27,156.27		
7	\$ 27,156.27	\$ 407.31	\$ 407.31	\$ -	\$27,156.27		
8	\$ 27,156.27	\$ 402.55	\$ 402.55	\$ -	\$27,156.27		
9	\$ 27,156.27	\$ 397.72	\$ 397.72	\$ -	\$27,156.27		
10	\$ 27,156.27	\$ 392.81	\$ 392.81	\$ -	\$27,156.27		
11	\$ 27,156.27	\$ 387.83	\$ 387.83	\$ -	\$27,156.27		
12	\$ 27,156.27	\$ 382.76	\$ 382.76	\$ -	\$27,156.27	\$ 4,910.78	\$ -
13	\$ 27,156.27	\$ 434.50	\$ 815.00	\$ 380.4997	\$26,775.77		
14	\$ 26,775.77	\$ 428.41	\$ 815.00	\$ 386.5877	\$26,389.18		
15	\$ 26,389.18	\$ 422.23	\$ 815.00	\$ 392.7731	\$25,996.41		
16	\$ 25,996.41	\$ 415.94	\$ 815.00	\$ 399.0574	\$25,597.35		
17	\$ 25,597.35	\$ 409.56	\$ 815.00	\$ 405.4424	\$25,191.91		
18	\$ 25,191.91	\$ 403.07	\$ 815.00	\$ 411.9294	\$24,779.98		
19	\$ 24,779.98	\$ 396.48	\$ 815.00	\$ 418.5203	\$24,361.46		
20	\$ 24,361.46	\$ 389.78	\$ 815.00	\$ 425.2166	\$23,936.24		
21	\$ 23,936.24	\$ 382.98	\$ 815.00	\$ 432.0201	\$23,504.22		
22	\$ 23,504.22	\$ 376.07	\$ 815.00	\$ 438.9324	\$23,065.29		
23	\$ 23,065.29	\$ 369.04	\$ 815.00	\$ 445.9553	\$22,619.34		
24	\$ 22,619.34	\$ 361.91	\$ 815.00	\$ 453.0906	\$22,166.24	\$ 4,789.97	\$ 4,990.03
25	\$ 22,166.24	\$ 354.66	\$ 815.00	\$ 460.3401	\$21,705.90		
26	\$ 21,705.90	\$ 347.29	\$ 815.00	\$ 467.7055	\$21,238.20		
27	\$ 21,238.20	\$ 339.81	\$ 815.00	\$ 475.1888	\$20,763.01		
28	\$ 20,763.01	\$ 332.21	\$ 815.00	\$ 482.7918	\$20,280.22		
29	\$ 20,280.22	\$ 324.48	\$ 815.00	\$ 490.5165	\$19,789.70		
30	\$ 19,789.70	\$ 316.64	\$ 815.00	\$ 498.3648	\$19,291.34		
31	\$ 19,291.34	\$ 308.66	\$ 815.00	\$ 506.3386	\$18,785.00		
32	\$ 18,785.00	\$ 300.56	\$ 815.00	\$ 514.4400	\$18,270.56		
33	\$ 18,270.56	\$ 292.33	\$ 815.00	\$ 522.6711	\$17,747.89		
34	\$ 17,747.89	\$ 283.97	\$ 815.00	\$ 531.0338	\$17,216.85		
35	\$ 17,216.85	\$ 275.47	\$ 815.00	\$ 539.5303	\$16,677.32		
36	\$ 16,677.32	\$ 266.84	\$ 815.00	\$ 548.1628	\$16,129.16	\$ 3,742.92	\$ 6,037.08
37	\$ 16,129.16	\$ 258.07	\$ 815.00	\$ 556.9334	\$15,572.23		
38	\$ 15,572.23	\$ 249.16	\$ 815.00	\$ 565.8444	\$15,006.38		
39	\$ 15,006.38	\$ 240.10	\$ 815.00	\$ 574.8979	\$14,431.49		
40	\$ 14,431.49	\$ 230.90	\$ 815.00	\$ 584.0962	\$13,847.39		
41	\$ 13,847.39	\$ 221.56	\$ 815.00	\$ 593.4418	\$13,253.95		
42	\$ 13,253.95	\$ 212.06	\$ 815.00	\$ 602.9368	\$12,651.01		
43	\$ 12,651.01	\$ 202.42	\$ 815.00	\$ 612.5838	\$12,038.43		
44	\$ 12,038.43	\$ 192.61	\$ 815.00	\$ 622.3852	\$11,416.04		
45	\$ 11,416.04	\$ 182.66	\$ 815.00	\$ 632.3433	\$10,783.70		
46	\$ 10,783.70	\$ 172.54	\$ 815.00	\$ 642.4608	\$10,141.24		
47	\$ 10,141.24	\$ 162.26	\$ 815.00	\$ 652.7402	\$ 9,488.50		
48	\$ 9,488.50	\$ 151.82	\$ 815.00	\$ 663.1841	\$ 8,825.31	\$ 2,476.15	\$ 7,303.85
49	\$ 8,825.31	\$ 141.21	\$ 815.00	\$ 673.7950	\$ 8,151.52		
50	\$ 8,151.52	\$ 130.42	\$ 815.00	\$ 684.5757	\$ 7,466.94		
51	\$ 7,466.94	\$ 119.47	\$ 815.00	\$ 695.5289	\$ 6,771.41		
52	\$ 6,771.41	\$ 108.34	\$ 815.00	\$ 706.6574	\$ 6,064.76		
53	\$ 6,064.76	\$ 97.04	\$ 815.00	\$ 717.9639	\$ 5,346.79		
54	\$ 5,346.79	\$ 85.55	\$ 815.00	\$ 729.4513	\$ 4,617.34		
55	\$ 4,617.34	\$ 73.88	\$ 815.00	\$ 741.1226	\$ 3,876.22		

ANEXO No 10 Especificaciones Bancarias

Banco	Tasa de Interés	Período de Gracia	Plazo (años)	Requisitos
Agrícola	10%		5 años	Prenda Hipotecaria
Citi	12%		5 años	2 fiadores
HSBC	12%		4 años	Estados de resultados de los últimos 3 meses
Fomento Agropecuario	14%		5 años	2 fiadores
Procredit	12%		5 años	6% de comisión
BMI	12%	1 año	5 años	

Calculo del costo anual por hora hombre

Sueldo diario	\$	6.67
Sueldo anual	\$	2,400.00
Vacaciones(30% quincena)	\$	31.50
Aguinaldo(10 días de salario)	\$	66.67
Total	\$	2,504.83
AFP (6.75%)	\$	169.08
ISSS (7.5%)	\$	187.86
Gasto anual por Empleado	\$	2,861.77
	\$	5,723.54

Calculo del costo anual por hora hombre

Sueldo diario	\$	15.00
Sueldo anual	\$	5,400.00
Vacaciones(30% quincena)	\$	75.00
Aguinaldo(10 días de salario)	\$	150.00
Total	\$	5,640.00
AFP (6.75%)	\$	380.70
ISSS (7.5%)	\$	423.00
Gasto anual por Empleado	\$	6,443.70
	\$	6,443.70

PRESUPUESTO DE SALARIOS

	SALARIO	ISSS (7.5%)	AFP(6.75%)	SUBTOTAL MENSUAL	SUBTOTAL ANUAL	VACACIONES	AGUINALDO
Limpiadores de peces (7 eventuales)	\$ 40.00	\$ -	\$ -	\$ 40.00	\$ 480	\$ -	\$ 13
Cultivador de tilapia 1	\$ 200.00	\$ 15.00	\$ 13.50	\$ 228.50	\$ 2,742	\$ 30	\$ 67
Cultivador de tilapia 2	\$ 200.00	\$ 15.00	\$ 13.50	\$ 228.50	\$ 2,742	\$ 30	\$ 67
VENDEDOR 1	\$ 250.00	\$ 18.75	\$ 16.88	\$ 285.63	\$ 3,428	\$ 38	\$ 83
TOTAL	\$ 690.00	\$ 48.75	\$ 43.88	\$ 782.63	\$ 9,391.50	\$ 97.50	\$ 229.77

NUMERO DE EMPLEADOS 3 fijos, 7 eventuales

TOTAL MENSUAL DE PLANILLA MAS LAS PRESTACIONES \$ 782.63

TOTAL ANUAL DE PLANILLAS MAS LAS PRESTACIONES \$ 9,391.50

AGUINALDO Y VACACIONES \$ 327.27

GRAN TOTAL ANUAL, SALARIO, AGUINALDO Y PRESTACIONES \$ 9,718.77

ANEXO No 13 Técnica de Ensilado

Proceso: Ensilado

El ensilado biológico de residuos de pescado, es sin duda una alternativa para subsistir la harina de pescado y la harina de carne en la preparación de raciones para aves, peces, ganado vacuno, porcinos, ovino, y otros animales. La mayor importancia del ensilado radica en su utilización para la formulación de

raciones de bajo costo y alto valor nutricional. Puede ser utilizado en la piscicultura, disminuyendo de ese modo los costos de producción. Para la obtención del ensilado biológico son utilizados residuos de pescado resultantes del fileteado, así como aquellos peces impropios para el consumo. En su elaboración se usa un fermento biológico en base a vegetales ricos en bacterias lácticas que fermentan los azúcares y producen ácido láctico. Como consecuencia de este proceso hay preservación del residuo evitándose el

deterioro y produciéndose la hidrólisis parcial de las proteínas. El ensilado biológico de residuos de pescado tiene un elevado valor nutricional, semejándose con la composición de la materia prima que le origina. El objetivo principal de esta técnica es contribuir al desarrollo de la ganadería, la avicultura y la piscicultura regional, a través de la formulación de raciones eficientes y de bajo costo, utilizándose el ensilado biológico de residuos de pescado como principal fuente de proteína.

TECNICA DEL ENSILADO BIOLÓGICO DE RESIDUOS DE PESCADO PARA RACIÓN ANIMAL

Obtención del ensilado biológico. Para garantizar una buena homogenización del producto, se muele el residuo de pescado y la masa resultante se mezcla con los siguientes ingredientes en las proporciones siguientes:

- Harina de trigo 30% p/p²⁴
- Sal de cocina 4% p/p

²⁴ p/p = Peso del pescado

- Fermento biológico 10% p/p

Esta mezcla se homogeniza con una espátula de madera y es acondicionada en un balde o bandeja plástica cubierta con lámina plástica o impermeable para crear condiciones anaeróbicas, dejándose un período de incubación de tres a seis días a temperatura ambiente.

Cada 24 horas se realiza la homogenización con una espátula de madera.

Después de cinco días de hidrólisis, el ensilado es expuesto al sol.

Variaciones del pH y acidez del ensilado:

El uso del fermento biológico permite efectuar variaciones de pH y la acidez de la mezcla en el molido de residuos de pescado, harina de trigo y sal. Las bacterias lácticas productoras de ácido láctico utilizan la harina de trigo como fuente de carbohidratos para continuar fermentando el medio.

Con este procedimiento se evita el desarrollo de otros microorganismos putrefactores, ya que el pescado no contiene carbohidratos suficientes para producir una fermentación con cambios de pH y acidez del ácido láctico que preserve el molido de residuo de pescado.

Después del tercer día de incubación el pH y la acidez del ensilado comienza a estabilizarse en 4.7 y 4.0%, respectivamente (Ximenes-Carneiro, 1991; Lessi et al., 1992 y Padilla, 1995).

Características organolépticas:

Se basan en el aroma, color, consistencia y sabor (Bertullo, 1992).

Durante las primeras 24 horas el ensilado presenta un color rosado, indicando el desarrollo inicial de las bacterias putrefactoras. Después del segundo día la mezcla va oscureciendo, su consistencia es pastosa y el olor se asemeja al de sardina en conserva. Estas características van cambiando de acuerdo a la acción de las bacterias productoras de ácido láctico, dando como resultado el descenso del pH, el ascenso de la acidez y la hidrolización de las proteínas. Las variaciones del pH y del tenor de acidez por un lado benefician la hidrólisis de las proteínas y por otro lado inhiben el crecimiento de las bacterias putrefactoras. A los cinco días, el ensilado tiene un color castaño oscuro, textura casi líquida y sabor agridulce.

Secado y almacenado del ensilado

A los cinco días del preparado, el ensilado se expone al sol por 24 a 48 horas o hasta alcanzar una humedad de 5%, la cual va a representar un rendimiento del

50% del peso inicial. Después se coloca en bolsas plásticas y se almacena en un lugar con poca humedad y protegido de la acción directa del sol, hasta el momento de su utilización.

Conviene secar el producto, pues cuanto mayor sea el contenido de agua en el ensilado, menor será la concentración de nutrientes. Asimismo, el elevado tenor de humedad puede causar problemas de proliferación de hongos (Villela de Andrade, 1989).

ANEXO No 14 Interpolación de funciones

En el subcampo matemático del análisis numérico, se denomina interpolación a la obtención de nuevos puntos partiendo del conocimiento de un conjunto discreto de puntos.

En ingeniería y algunas ciencias es frecuente disponer de un cierto número de puntos obtenidos por muestreo o a partir de un experimento y pretender construir una función que los ajuste.

Otro problema estrechamente ligado con el de la interpolación es la aproximación de una función complicada por una más simple. Si tenemos una función cuyo cálculo resulta costoso, podemos partir de un cierto número de sus valores e interpolar dichos datos construyendo una función más simple. En general, por supuesto, no obtendremos los mismos valores evaluando la función obtenida que si evaluásemos la función original, si bien dependiendo de las características del problema y del método de interpolación usado la ganancia en eficiencia puede compensar el error cometido.

En todo caso, se trata de, a partir de n parejas de puntos (x_k, y_k) , obtener una función f que verifique

$$f(x_k) = y_k, k = 1, \dots, n$$

a la que se denomina función interpolante de dichos puntos. A los puntos x_k se les llama nodos. Algunas formas de interpolación que se utilizan con frecuencia son la interpolación lineal, la interpolación polinómica (de la cual la anterior es un caso particular), la interpolación por medio de spline o la interpolación polinómica de Hermite.

Interpolación Polinómica:

En análisis numérico, la interpolación polinómica es una técnica de interpolación de un conjunto de datos o de una función por un polinomio. Es decir, dado cierto número de puntos obtenidos por muestreo o a partir de

un experimento se pretende encontrar un polinomio que pase por todos los puntos.

Dada una función f de la cual se conocen sus valores en un número finito de abscisas x_0, x_1, \dots, x_m , se llama interpolación polinómica al proceso de hallar un polinomio $p_m(x)$ de grado menor o igual a m , cumpliendo $p_m(x_k) = f(x_k), \forall k = 0, 1, \dots, m$.

A este polinomio se le llama Polinomio interpolador de grado m de la función f . La interpolación polinómica es un método usado para conocer, de un modo aproximado, los valores que toma cierta función de la cual sólo se conoce su imagen en un número finito de abscisas. A menudo, ni siquiera se conocerá la expresión de la función y sólo se dispondrá de los valores que toma para dichas abscisas.

El objetivo será hallar un polinomio que cumpla lo antes mencionado y que permita hallar aproximaciones de otros valores desconocidos para la función con una precisión deseable fijada. Por ello, para cada polinomio interpolador se dispondrá de una fórmula del error de interpolación que permitirá ajustar la precisión del polinomio.

ANEXO No 15 Proyectos Lago de Ilopango

Actualmente en el Lago de Ilopango existen catorce productores piscícolas ejecutando proyectos de cultivo de peces Tilapia en jaulas flotantes, por lo que el tipo de oferta se puede considerar como de libre mercado.

Ubicación de proyectos piscícolas en el Lago de Ilopango

Nombre:	Ubicación:
Grupo Alevines	Amatitán
Cooperativa de Producción Agropecuaria y Pesquera " Bitinia "	Comunidad de Asino
Grupo el Sauce	Comunidad de Asino
Asociación Comunal de Desarrollo Pesqueros "El Porvenir"	Comunidad el Porvenir Joya Grande
Asociación Cooperativa de Producción Agropecuaria y Pesquera " Playa el Pagadero de R. L "	San Miguel Tepezontes departamento de la Paz
Grupo San Antonio	Municipio Candelaria San Antonio departamento de Cuzcatlán
Asociación Comunal Pesquera de Candelaria	Municipio de Candelaria departamento de Cuzcatlán
Grupo el Playón	Cantón Cajuapa Municipio de Cojutepeque departamento de Cuzcatlán
Asociación Cooperativa de Producción Agropecuaria y Pesquera " Palo Blanco de R. L "	Municipio de San Pedro Perulapán departamento de Cuzcatlán
Grupo el Rodadillo de San Agustín	Municipio de San Pedro Perulapán departamento de Cuzcatlán
Grupo Los Galileos	Municipio de Ilopango San Salvador
Cooperativa Agropecuaria El Progreso	Municipio de Candelaria departamento de Cuzcatlán
Asociación Comunal de Desarrollo Pesquero " Nueva Esperanza "	Municipio de Candelaria departamento de Cuzcatlán
Rincón del Lodo	Candelaria Cantón San Antonio Cuzcatlán

Volúmenes de venta y capacidad instalada de los 14 proyectos piscícolas

NOMBRE DE LA EMPRESA	CANTIDAD DE JAULAS	COSECHAS AL AÑO	Volumen de venta al año (TON)	% DE UTILIZACIÓN
Grupo Alevines	6	3	26.78	100%
Cooperativa de producción agropecuaria	8	3	35.71	100%
Grupo el Sauce	6	3	26.78	80%
Asociación Comunal de Desarrollo Pesquero "El Porvenir"	6	3	26.78	75%
Asociación Comunal Pesquera de Candelaria	6	3	26.78	80%
Asociación Cooperativa de producción agropecuaria y pesquera "Playa el Pegadero de R.L."	8	4	47.61	100%
Grupo San Antonio	6	3	26.78	80%
Grupo el Playón	6	3	26.78	80%
Asociación Cooperativa de producción agropecuaria y pesquera "Palo Blanco de R.L."	8	4	47.61	100%
Grupo El Rodadillo de San Agustín	6	3	26.78	75%
Grupo Los Galileos	3	2	8.93	100%
Cooperativa Agropecuaria El Progreso	8	4	47.61	100%
Asociación Comunal de Desarrollo Pesquero "Nueva Esperanza"	6	3	26.78	80%
Rincón del Lodo	3	2	8.93	100%
TOTAL			410.63	