

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL



**FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA DE UN
SISTEMA ACUAPONICO PARA TRUCHA ARCOÍRIS Y
HORTALIZAS EN EL MUNICIPIO DE GUAQUI**

Proyecto de Grado para obtener el Grado de Licenciatura en Ingeniería

POR: RUDDY SIMON MACHICADO OSCO

TUTOR: ING. MIGUEL YUCRA ROJAS

LA PAZ – BOLIVIA

Diciembre, 2013

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

Proyecto de Grado:

**FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA DE UN SISTEMA
ACUAPONICO PARA TRUCHA ARCOÍRIS Y HORTALIZAS EN
EL MUNICIPIO DE GUAQUI**

Presentada por: Univ. Ruddy Simón Machicado Osco

Para optar el grado académico de *Lic. en Ingeniería Industrial*

Nota numeral:

Nota literal:

Ha sido:

Director de la carrera de Ingeniería Industrial: *M. Sc. Ing. Oswaldo Terán Modregon*

Tutor: Ing. Miguel Yucra Rojas

Tribunal: Ing. Leonardo Coronel Rodríguez

Tribunal: Ing. Marcelino Aliaga Limachi

Tribunal: Ing. Juan Carlos Ignacio Garzón

Tribunal: Ing. Mario Zenteno Benítez

Gracias a esas personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda, ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado. Con todo mi cariño este proyecto de grado se los dedico a ustedes:

Mis Padres: Alberto Machicado y Martha Osco

Mis Hermanos: María, Erwin, Johnny y William

Mi Sobrina: Addison Revilla

INDICE DE GENERAL

Capítulo I. MARCO GENERAL Y METODOLÓGICO	1
1.1. Identificación del proyecto.....	1
1.1.1. Municipio de Guaqui.....	1
1.1.1.1. Área de influencia y beneficiarios directos.....	2
1.1.1.2. Análisis del área de estudio y del área de influencia.....	2
1.2. Objetivos.....	7
1.2.1. Objetivo General.....	7
1.2.2. Objetivos Específicos.....	7
1.3. Justificación del proyecto.....	8
1.3.1. Justificación Académica.....	8
1.3.2. Justificación Ambiental.....	8
1.3.3. Justificación Económico-social.....	9
1.4. Antecedentes.....	9
1.4.1. En Bolivia.....	9
1.4.2. En el municipio de Guaqui.....	11
1.5. Marco teórico.....	13
1.5.1. Formulación del problema.....	13
1.5.1.1. Identificación.....	14
1.5.1.2. Causas.....	14
1.5.1.3. Consecuencias.....	14
1.5.2. Marco conceptual.....	15
1.5.3. Marco metodológico.....	16
1.5.3.1. Técnicas para recolectar información y antecedentes.....	16
1.5.3.2. Técnicas de análisis de la información.....	17
1.5.4. Marco legal y jurídico.....	17
1.5.4.1. Leyes y Normativas Nacionales.....	17
1.5.4.2. Otras leyes sectoriales relevantes.....	18
1.5.4.3. Los Requisitos y Trámites.....	18
Capítulo II. ESTUDIO DE MERCADO	19
2.1. Identificación del producto.....	19
2.1.1. Características.....	19
2.2. Objetivos del estudio de mercados.....	25
2.3. Identificación del área de influencia.....	25
2.4. Metodología del estudio de mercados.....	26
2.4.1. Recolección de información y antecedentes.....	28
2.4.2. Conclusiones de las encuestas.....	40
2.5. Estudio de la disponibilidad de Materia Prima.....	41
2.6. Estudio de la oferta.....	43
2.7. Estudio de la demanda.....	45
2.8. Estudio de Comercialización.....	51

2.8.1.	Estrategias de Comercialización	51
2.8.2.	Estudio de precios	53
2.9.	Programa de ventas	54
Capítulo III.	ESTUDIO DEL TAMAÑO Y LOCALIZACION.....	55
3.1.	Estudio del Tamaño	55
3.1.1.	Generalidades del tamaño	55
3.1.2.	Identificación de las alternativas posibles	55
3.1.3.	Descripción de las alternativas	55
3.1.4.	Identificación de los factores condicionantes	58
3.1.5.	Descripción de los factores condicionantes	58
3.1.6.	Selección del tamaño óptimo	59
3.2.	Estudio de localización.....	61
3.2.1.	Generalidades de la localización.....	61
3.2.2.	Identificación de las alternativas posibles	61
3.2.3.	Descripción de las alternativas	62
3.2.4.	Identificación de las fuerzas de cada locación	62
3.2.5.	Descripción de las fuerzas locacionales.....	63
3.2.6.	Selección de la localización óptima	64
3.2.7.	Niveles de localización	65
3.3.	Ventajas de la Selección de Tamaño y Localización	66
3.3.1.	Ventajas del Tamaño	66
3.3.2.	Ventajas de la Localización	66
3.4.	Gestión del Riesgo.....	66
3.4.1.	Tipos de Riesgo	67
3.4.1.1.	Riesgos de Producción.....	67
3.4.1.2.	Riesgos de Mercado.....	67
3.4.2.	Manejo del Riesgo.....	68
Capítulo IV.	ESTUDIO DE INGENIERIA	69
4.1.	Estudio del Producto	69
4.1.1.	Tipos de crianza	69
4.1.2.	Acuaponía	69
4.2.	Productos del proyecto	70
4.2.1.	Selección de las especies a cultivar.....	70
4.2.1.1.	Especie piscícola	70
4.2.1.2.	Especie hortícola	71
4.2.2.	Características de los productos	73
4.2.2.1.	Filete ahumado de trucha:.....	73
4.2.2.2.	Cabeza de Lechuga.....	74
4.2.2.3.	Normas	74
4.3.	Estudio del Proceso de Producción	75
4.3.1.	Uso del Agua.....	77
4.3.2.	Cálculo de caudales	80

4.3.3.	Alimentación.....	83
4.3.4.	Producción del Filete ahumado.....	91
4.4.	BPM en la elaboración del filete ahumado.....	97
4.5.	Volumen de Producción.....	98
4.6.	Estudio de la Maquinaria y Equipo.....	101
4.6.1.	Viveros - sistema acuapónico.....	102
4.6.2.	Galpón – área de producción.....	106
4.6.3.	Implementos.....	108
4.6.4.	Muebles y Enseres.....	109
4.6.5.	Equipo de Computación.....	109
4.7.	Estudio del personal requerido.....	110
4.8.	Descripción de la planta.....	111
4.8.1.	Infraestructura necesaria.....	111
4.8.2.	Oficinas y otras dependencias.....	114
4.9.	Programa de Producción.....	114
4.10.	Cronograma de inversiones.....	115
Capítulo V.	ASPECTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS.....	116
5.1.	Alternativas de organización social.....	116
5.1.1.	Clasificación de empresas.....	116
5.1.2.	Clasificación de las organizaciones.....	116
5.1.3.	Organización Sugerida.....	117
5.2.	Organización.....	117
5.3.	Reglamentación.....	120
5.3.1.	Manual de funciones.....	120
5.4.	Capacitación del Recurso Humano.....	121
5.4.1.	Programa de capacitación.....	121
Capítulo VI.	ESTUDIO DE INNERSIONES Y FINANCIAMIENTO.....	122
6.1.	Estudio de Inversiones.....	122
6.1.1.	Clases de inversiones.....	123
6.1.2.	Descripción del tipo de inversiones.....	123
6.2.	Financiamiento.....	125
6.2.1.	Fuentes de recursos.....	125
6.2.2.	Alternativas de financiamiento.....	126
6.2.3.	Selección de la alternativa.....	126
6.2.4.	Captación de recursos.....	126
6.2.5.	Plan de pagos.....	126
6.3.	Presupuesto de inversiones.....	127
Capítulo VII.	PRESUPUESTO DE INGRESOS Y COSTOS.....	128
7.1.	Ingresos.....	128
7.2.	Costos.....	128
7.2.1.	Costos Fijos.....	129
7.2.2.	Costos variables.....	130

7.3.	Presupuesto de ingresos y costos	132
7.4.	Flujo neto de operación.....	132
Capítulo VIII.	EVALUACIÓN.....	133
8.1.	Evaluación financiera	133
8.1.1.	Metodología de la evaluación financiera	133
8.1.2.	Criterios de evaluación	134
8.1.3.	Cálculo del punto de equilibrio	135
8.1.4.	Análisis de sensibilidad	137
8.1.5.	Análisis del riesgo	141
8.2.	Evaluación económica y social	143
Capítulo IX.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	146
9.1.	Conclusiones.....	146
9.2.	Recomendaciones	147

BIBLIOGRAFIA**ANEXOS**

INDICE DE TABLAS

Tabla I-1 Producción pecuaria del Municipio de Guaqui	4
Tabla I-2 Vías de acceso al Municipio de Guaqui.....	5
Tabla I-3 Indicadores demográficos para el Municipio de Guaqui.....	5
Tabla I-4 Indicadores de trabajo en el Municipio de Guaqui.....	6
Tabla I-5 Nivel de pobreza del Municipio de Guaqui	7
Tabla II-1 Proteínas de la trucha	22
Tabla II-2 Cuadro comparativo de valor nutricional con otras carnes.....	23
Tabla II-3 Información nutricional de la lechuga	23
Tabla II-4 Producción agrícola nacional	30
Tabla II-5 Producción de hortalizas Bolivia 2006 – 07.....	31
Tabla II-6 BOLIVIA: Consumo aparente de piscicultura	33
Tabla II-7 Mayoristas/minoristas en las ciudades de La Paz y El Alto.....	34
Tabla II-8 Precios en los diferentes establecimientos.....	35
Tabla II-9 Lista de supermercados en la ciudad de La Paz.....	36
Tabla II-10 Precio promedio anual al consumidor de La Paz en kg., 1999-2009	38
Tabla II-11 Precio de venta en lugares de comercialización de pescado (Bs/kg).....	39
Tabla II-12 Precios en Bs. Por kilogramo mes de junio	39
Tabla II-13 Oferta del área de influencia	43
Tabla II-14 Producción bruta de pescadores el lago menor, 1999 – 2010 (Tm).....	44
Tabla II-15 Consumo de pescado en la ciudad de La Paz (Tm).....	45
Tabla II-16 Proyecciones población macrodistritos Cotahuma, sur y centro	47
Tabla II-17 Proyecciones demanda de pescado (Tm)	50
Tabla II-18 Demanda Potencial de filete ahumado (Tm)	51
Tabla II-19 Programa de ventas	54
Tabla III-1 Alternativa de producción 1	56
Tabla III-2 Alternativa de producción 2	56
Tabla III-3 Alternativa de producción 3	57
Tabla III-4 Porcentaje mensual ventas	57
Tabla III-5 Criterios de asignación de peso – factores de tamaño.....	60
Tabla III-6 Selección del tamaño óptimo	60
Tabla III-7 Criterios de asignación de peso – factores de localización	64
Tabla III-8 Selección de la localización óptima	65
Tabla IV-1 Especies aptas para el cultivo.....	70
Tabla IV-2 Hortalizas frecuentes en cultivo hidropónico.....	72
Tabla IV-3 Condiciones para cada tipo de hortaliza	73
Tabla IV-4 Caudal para suministrar Oxígeno.....	83
Tabla IV-5 Caudal para eliminar amoníaco	83
Tabla IV-6 Suministro de alimento según la fase de la trucha.....	85
Tabla IV-7 Costos en el área de viveros.....	91
Tabla IV-8 Mano de obra necesaria según razones de trabajo	93

Tabla IV-9 Salmuera para la elaboración de trucha ahumada	95
Tabla IV-10 Horarios del proceso jueves y viernes	97
Tabla IV-11 Volumen de producción filete ahumado de trucha (Kg.)	100
Tabla IV-12 Producción de cabezas de lechuga (unidad)	101
Tabla IV-13 Infraestructura -- 2486 m2.....	112
Tabla IV-14 Requerimiento de materia prima e insumos – vivero	114
Tabla IV-15 Requerimiento de materia prima e insumos – filete ahumado	114
Tabla VI-1 Inversión diferida del proyecto	124
Tabla VI-2 Estructura de capital	125
Tabla VI-3 Servicio de la deuda (Bs.)	127
Tabla VI-4 Presupuesto total de inversión	127
Tabla VII-1 Presupuesto de ingresos	128
Tabla VII-2 Costos de recurso humano – nómina	129
Tabla VII-3 Costos fijos totales (Bs.)	129
Tabla VII-4 Requerimiento de Energía Eléctrica.....	130
Tabla VII-5 Costo de materia prima, materiales e insumos	131
Tabla VII-6 Costos variables totales (Bs.)	131
Tabla VII-7 Presupuesto de ingresos y costos (Bs.).....	132
Tabla VII-8 Flujo neto de operación (Bs.)	132
Tabla VIII-1 Flujo neto de caja (Bs.)	133
Tabla VIII-2 Flujo neto de caja (Bs.)	134
Tabla VIII-3 Indicadores financieros	135
Tabla VIII-4 Punto de equilibrio	136
Tabla VIII-5 Periodo de recuperación	136
Tabla VIII-6 Flujo neto de operación análisis de sensibilidad – precio	137
Tabla VIII-7 Flujo neto de caja análisis de sensibilidad – precio	138
Tabla VIII-8 Indicadores financieros análisis de sensibilidad – precio	138
Tabla VIII-9 Flujo neto de operación análisis de sensibilidad – costos.....	139
Tabla VIII-10 Flujo neto de caja análisis de sensibilidad – costos.....	139
Tabla VIII-11 Indicadores financieros análisis de sensibilidad –costos	140
Tabla VIII-12 Flujo neto de operación análisis de sensibilidad – trucha entera	140
Tabla VIII-13 Flujo neto de caja análisis de sensibilidad – trucha entera	141
Tabla VIII-14 Indicadores financieros análisis de sensibilidad – trucha entera.....	141
Tabla VIII-15 Escenarios de ventas para la simulación del riesgo	142
Tabla VIII-16 Razones Precio Cuenta	144
Tabla VIII-17 Indicadores Socioeconómicos	144
Tabla VIII-18 Indicadores de Costo Eficiencia.....	145

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico I-4 Ubicación del Municipio de Guaqui.....	1
Gráfico I-2 Ciclo de la acuaponía	16
Gráfico II-2 Oferta nacional pesquera.....	28
Gráfico II-3 Producción nacional en acuicultura	29
Gráfico II-4 Comportamiento de la oferta	44
Gráfico II-5 Comportamiento de la demanda.....	46
Gráfico IV-2 Rendimiento de la trucha con la temperatura de cría.....	71
Gráfico IV-7 Proceso de cría y engorde de la trucha.....	75
Gráfico IV-8 Proceso de cultivo de la lechuga.....	88
Gráfico IV-9 Procesado del filete ahumado de trucha	92
Gráfico IV-10 Rendimientos de trucha fresca.....	98
Gráfico IV-11 Plano área de producción.....	113
Gráfico IV-12 Cronograma de inversiones	115
Gráfico V-1 Organigrama propuesto para la cooperativa	120

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración II-1 Trucha Arcoíris.....	19
Ilustración II-2 Lechuga romana	20
Ilustración II-3 Filetes ahumados de trucha	24
Ilustración II-4 Lechuga envasada	24
Ilustración IV-5 Estanque circular para piscicultura	102
Ilustración IV-6 Mesa para cultivo de las lechugas.....	103
Ilustración IV-7 Tanque de relleno y filtros biológicos.....	105
Ilustración IV-8 Ahumador artesanal	107
Ilustración IV-9 Diseño de la planta	111
Ilustración IV-10 Viveros, estanques y mesas	111

RESUMEN

A las comunidades de la zona B del Municipio de Guaqui, les es difícil desarrollar su agricultura, pues requiere de un gran uso de recursos: agua, alimento, espacio y energía, con los cuales escasamente cuentan.

La acuaponía es la actividad que engloba la producción de peces y plantas en un sistema de recirculación de agua. Este sistema aprovecha los desechos generados por los peces para nutrir a las plantas, que a su vez liberan el agua de estos compuestos haciéndola nuevamente disponible para los peces.

El proyecto pretende promover un sistema acuapónico en el Municipio de Guaqui, para cultivar trucha arcoíris, lechuga y procesar la trucha para comercializarla como filete ahumado y a su vez lechuga entera fresca.

La evaluación del proyecto realizado desde el punto de vista económico y financiero, presenta un nivel de rentabilidad acorde a las inversiones previstas, constituyendo el mismo, una oportunidad de referencia para futuras inversiones.

La ejecución del proyecto se integra al Plan de Desarrollo del Departamento Autónomo de La Paz, sobre Seguridad Alimentaria en el eje “La Paz productiva” y, en el eje “La Paz en armonía con la madre tierra”, con el desarrollo de técnicas alternativas de solución a la problemática de escasez de agua, el aumento de zonas áridas debido al cambio climático y la pérdida de los recursos originarios por la introducción de nuevas especies en cultivos no sostenibles.

Palabras Clave: Agricultura, agua, alimento, acuaponía, desarrollo, recursos.

SUMMARY

The communities in the area B Guaqui Township, it is difficult to develop its agriculture, it requires a great use of resources: water, food, space and energy, which scarcely count.

The aquaponics is the activity that encompasses the production of fish and plants in a recirculating water system. This system uses the waste generated by the fish to feed the plants, which in turn release the water again making these compounds available to fish.

The project aims to promote an aquaponic system in the Municipality of Guaqui to grow rainbow trout, lettuce and process as smoked trout fillet to commercialize and turn whole fresh lettuce.

The evaluation of the project carried out from an economic and financial standpoint, presents a level of profitability in line with planned investments constituting the same, a chance reference for future investments.

The project integrates the Development Plan Contract Department of La Paz, on Food Security in the axis " La Paz Productive" and in the axis "La Paz in harmony with Mother Earth", with the development of alternative techniques solution to the problem of water scarcity, rising arid areas due to climate change and the loss of indigenous resources by the introduction of new species in unsustainable crops.

Keyword: Agriculture, water, food, aquaponics, development, resources.

FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA DE UN SISTEMA ACUAPONICO PARA TRUCHA ARCOÍRIS Y HORTALIZAS EN EL MUNICIPIO DE GUAQUI

Capítulo I. MARCO GENERAL Y METODOLÓGICO

1.1. Identificación del proyecto

El proyecto consiste en formular un estudio de factibilidad técnico-económico para la producción, procesamiento de trucha arcoíris y lechuga en el municipio de Guaqui del departamento de La Paz; y comercialización de filete ahumado de trucha y lechuga fresca en la ciudad de La Paz.

1.1.1. Municipio de Guaqui

Gráfico I-1 Ubicación del Municipio de Guaqui



Fuente: INE - Plural editores

1.1.1.1. Área de influencia y beneficiarios directos

Las comunidades de la Zona B del municipio de Guaqui: Wila Collo Tintuma, Jank'omarka, K'asa Santa Rosa, Kasa San Francisco y Jarwikorawa, los cuales serán los beneficiarios directos, porque serán productores de trucha arcoíris y lechuga.

1.1.1.2. Análisis del área de estudio y del área de influencia

El municipio de Guaqui es la segunda sección de la provincia Ingavi del departamento de La Paz. Se encuentra ubicado a 85 km. al oeste de la ciudad de La Paz, a orillas del Lago Menor del Titicaca, entre los paralelos 16° 45' 69" longitud oeste; tiene una extensión de 257.98 kilómetros cuadrados y limita al norte con la provincia Ingavi, al sur con el cantón Jesús de Machaca, al este con Tiwanacu y al oeste con el lago Titicaca y Desaguadero.

El municipio tiene dos zonas A y B. La zona "A" comprende a 9 comunidades: Andamarca, Patarani, Lacoyu San Francisco, Lacoyu San Antonio, Lacoyu Nuñumani, Copajira, Sullcata, Belén Pituta A y Belén Pituta B, mientras que la zona B comprende a 6 comunidades: Kasa Santa Rosa, Kasa San Francisco, Yaurikorahua, Villa Tuntuma, Janko Marca y Wilacollo. La zona con mejores recursos es la zona A, siendo la zona B, la más pobre y deprimida.

La población objetivo para el presente Proyecto se constituyen por las comunidades de zona B de este municipio. Las características generales del municipio y su población se detallan a continuación:

a) Análisis territorial

- Altitud: 3825 msnm.
- Latitud sur : 16° 35' 0"
- Longitud oeste : 68° 51' 0"
- Población censada 2001: 7552 Hab. Municipio de Guaqui
- Superficie: 183 km². Municipio de Guaqui
- Densidad de población: 41.30 Hab./km². Municipio de Guaqui

b) Análisis del medio físico y los recursos naturales**❖ Recurso hídrico.**

Cuentan con varios riachuelos de poco caudal, varias vertientes algunas de las cuales con en 2 a 3 cámaras de recolección, con caudal suficiente para abastecer a las comunidades de agua para el consumo humano y del ganado durante todo el año.

❖ Suelos

Todas las comunidades del municipio son ex - haciendas, con la Reforma Agraria consolidaron sus tierras menos del 50% de las familias, con títulos ejecutoriales, pro-indiviso e individuales, en calidad de titulares. La tenencia está de acuerdo a la siguiente relación aproximada: El 50% posee de media a tres hectáreas, el 30% posee de tres a siete hectáreas y el 20% restante posee más de siete hectáreas. El promedio de la tenencia de tierra es de 4.5 hectáreas por familia. El uso de la tierra es: Cultivable 11.452 Has (44.4%), pastoreo 5.886 has. (22.8%) y no cultivable 8.460 has. (32.8%) de un total de 25.798 has. / Municipio.

c) Análisis de los aspectos económicos.**❖ Producción agrícola**

La producción agrícola como la papa (luki, sani, chiar, pala, quilla, phiñu, qami, ajawiri), quinua, kañawa, habas y hortalizas, es sólo para consumo familiar. De la papa elaboran chuño y tunta, y cuando alguna familia no tiene los productos agrícolas, los compran. La principal actividad agrícola es la producción de cebada y avena forrajera, que se obtiene entre 40 a 80 qq/ha de heno, dependiendo del año agrícola.

❖ Producción pecuaria

La mayoría de las comunidades tiene vocación pecuaria. A pesar de la presión sobre la tierra, la crianza del ganado bovino es la más importante para la producción de leche, que ocupa aproximadamente el 60% de la mano de obra, especialmente en las comunidades de la zona A, por las condiciones climáticas, aptitud ecológica y la

humedad existente, donde las familias se han organizado en módulos lecheros, afiliados a la Asociación de Productores de Leche Zona Guaqui de la provincia Ingavi.

La crianza de ovinos en algunas comunidades de la zona B es la principal actividad económica. La mayoría de estas familias cuentan con más de 30 cabezas y también tienen ganado mejorado de la raza merina, estas familias destinan al mercado entre 5 a 10 cabezas y entre 2 a 4 cabezas para consumo familiar. En tanto que en las comunidades de la zona A, la crianza de ovino es una actividad secundaria.

Para algunas familias que tienen poca tierra, la pesca se convierte en su principal actividad económica, para otros es una actividad complementaria. Pescan y comercializan, pejerrey, carachi, ispi y mauri. Existen dos asociaciones: Asociación de pescadores zona A, que tiene 27 socios, y de la zona B, que tiene 45 socios. Existen algunos que se dedican a la acuicultura de la trucha con jaulas en el lago pero no forman asociación alguna.

Tabla I-1 Producción pecuaria del Municipio de Guaqui

POBLACIÓN	POBLACIÓN 1992 (UNID.)	POBLACIÓN 2001 (UNID.)
Ovinos	1200	2000
Vacunos	4500	4000
Aves	800	2000
Porcino	-	100
Alpaca	-	80
Llama	-	180
Cuy	-	6000

Fuente: Datos proporcionados por el Municipio de Guaqui.

❖ **Actividad comercial**

Aproximadamente el 30% de la población se dedica a la actividad comercial dentro y fuera del municipio, tanto en la compra y venta de productos en la región. Guaqui es una zona de tránsito entre La Paz – Desaguadero – Puerto Ilo, lo que permite contar con ventaja comparativa para constituir al municipio como terminal y corredor de exportación, aunque esta es una actividad nueva que empieza a crecer.

❖ Ejes viales o corredores de desarrollo

La red vial de carretera desde La Paz hasta la Población de Guaqui es de 92 kilómetros, articulando poblaciones como: Laja, Tiwuanaku, Guaqui y el Desaguadero.

La fluidez vehicular es intensa, por ser una ruta comercial y asfaltada de doble vía.

Tabla I-2 Vías de acceso al Municipio de Guaqui

DESCRIPCIÓN DE LA CARRETERA A WILACOLLO			
Vía	Km	Condición	Tiempo recorrido
La Paz	122	Asfaltado, afirmado	2 horas
Desaguadero		y trocha carro sable	

FUENTE: INE - Plural editores

d) Análisis de los aspectos sociales

❖ Indicadores demográficos

En cuanto a los indicadores demográficos se puede medir a través de la población total del Municipio de Guaqui el cual alcanza a 7552 habitantes de acuerdo al censo del 2001, el 100% es población rural, mientras tanto las mujeres en edad fértil de 19 a 39 años representan 803 personas, el promedio de hijos por mujer es de 4. Se detalla en el siguiente cuadro.

Tabla I-3 Indicadores demográficos para el Municipio de Guaqui

INDICADORES DEMOGRÁFICOS	
Total Población Censada	7552
Tasa Anual de Crecimiento Intercensal	2,83
Altitud (msnm)	3850
% de población rural	100
Mujeres en edad fértil de 15 a 49 años	1423
Promedio de hijos por mujer	4
Niños menores a 5 años	723
Tasa de mortalidad infantil (%)	57,32

Fuente: INE - Plural editores

❖ Indicadores de trabajo

De acuerdo al INE la población económicamente activa en Municipio de Guaqui es de 3008, mientras tanto PEA con trabajo independiente y remunerado es de 1974 y de autoempleo 79 y asalariados 282, en el cuadro siguiente se detalla.

Tabla I-4 Indicadores de trabajo en el Municipio de Guaqui

INDICADORES DE TRABAJO	
PET - Población en Edad de Trabajar	5933
PEA - Población Económicamente Activa	3008
PEA ocupada con trabajo independiente	1974
PEA de autoempleo	79
PEA asalariados	282
Población en Edad Escolar que Trabaja	355
% Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura (Principales Actividades Económicas)	20,27
% Agricultura, Pecuaria, Pesca (Principales Grupos Ocupacionales)	65,06

Fuente: INE - Plural editores

❖ Desarrollo Humano

El Municipio de Guaqui tiene un Índice de Desarrollo Humano de 0,568 y el ranking índice Municipal de Bienestar 79 lo que le da una categoría de MEDIO; mientras que su categoría de pobreza es de IV de 5, el cual se detalla en el siguiente cuadro.

Tabla I-5 Nivel de pobreza del Municipio de Guaqui

INDICADORES DE POBREZA	
Población Pobre	6480
Población en Extrema Pobreza	3309
Estratificación de la Pobreza	
Necesidades Básicas Satisfechas	1,56
Umbral de Pobreza	7,39
Pobreza Moderada	44,56
Indigencia	44,58
Marginalidad	1,81
Índice de Insatisfacción	
% Vivienda (Materiales)	78,46
% Vivienda (Espacios)	58,66
% Servicios (Insumos Energéticos)	85,60
% Servicios (Agua, Saneamiento)	79,89
% Educación	74,24
% Insatisfacción en Salud	73,08

Fuente: INE - Plural editores

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Proponer la formación de una cooperativa dedicada a la producción, en viveros artificiales, procesamiento y comercialización de filetes ahumados de trucha arcoíris y lechuga fresca, como alternativa a las duras condiciones climáticas de la región, el área de influencia y su principal fuente de producción de pescado, el lago Titicaca y sus afluentes.

1.2.2. Objetivos Específicos

El estudio de factibilidad del proyecto persigue los siguientes objetivos:

- ✓ Establecer el mercado cuya demanda pretende cubrir el proyecto; producción de truchas en la región del altiplano entre los años 2009 y 2012, identificar el mercado de comercialización segmentado por los productores.
- ✓ Diseñar un sistema acuapónico sencillo, flexible y de bajo costo que maneje altas densidades y reduzca el riesgo por catástrofe.
- ✓ Diseñar un sistema de procesamiento y conservación de la trucha y lechuga, simple pero adecuado para un mayor aprovechamiento de los productos con la incorporación de valor agregado y otros elementos que permitan su comercialización.
- ✓ Proponer una gestión eficiente mediante un planeamiento estratégico para una cooperativa rural, que además, administre la planta de ahumado.
- ✓ Beneficiar a los habitantes del municipio con una nueva actividad productiva y mejorar su calidad alimentaria.
- ✓ Contribuir al desarrollo económico y social de la región y a la vez fortalecer la capacidad de producción de especies menores.
- ✓ Realizar el análisis económico sobre la rentabilidad del proyecto.

1.3. Justificación del proyecto

1.3.1. Justificación Académica

La Universidad junto a sus Centros de investigación y formación, participan en el desarrollo, extensión, transferencia y adecuación de tecnologías; formación de capital humano. Cumpliendo una función importante en las primeras fases de desarrollo del sector, siendo la segunda fuente de información en asesoramiento técnico después de las ONG's.

1.3.2. Justificación Ambiental

La técnica de hidroponía y la más reciente acuaponía disminuyen el uso del agua en la agricultura. Ambos sistemas de producción comparten varios rasgos, siendo uno de

ellos el reciclaje del agua. La hidroponía se establece como método rentable de producción agrícola hace tiempo, la acuaponía es más novedosa, es una técnica de producción de peces y a su vez de plantas.

1.3.3. Justificación Económico-social

Este proyecto fomenta el desarrollo productivo piscícola en el manejo sostenible de la trucha y hortalizas, reduce los riesgos de especies nativas en peligro de extinción.

Los beneficios directos de este proyecto son: una nueva fuente de ingresos, generación de empleos y mejora de la calidad alimentaria, añadiendo proteínas a la dieta de la población de la región y la ciudad.

1.4. Antecedentes

1.4.1. En Bolivia

Bolivia presenta un descenso en la pesca continental, con capturas de 800 Tn de trucha y 150 Tn de Pejerrey, lo que incrementa la importancia de la Acuicultura. En el altiplano el desarrollo es muy lento por falta de continuidad Institucional.

La demanda nacional de pescado se cubre en gran parte importando 600 Tn y por contrabando proveniente del Perú, con bajos precios (15 a 18 Bs/kg) pero también de dudosa calidad y frescura.

El consumo per cápita es de 1 Kg/año. El PIB del sector silvicultura caza pesca (INE 2003) es de 26.677.599 US\$ donde el PIB de pesca y acuicultura se estima en 17 %. Esto representa 4.535.192 US\$. A su vez el PIB de la acuicultura es 7.1 % del PIB pesquero por lo que se le calcula una cifra de 323.812,70 US\$.

Estado del sector

- No existen estudios conocidos sobre acuaponía en la región o en el país.

Sin embargo se desarrollaron diversos programas de acuicultura, pesca y conservación. Estos son los proyectos más recientes:

- En 2008 la comunidad aymara de Santa Ana, a media hora del Santuario de Copacabana, se inauguró la primera procesadora de trucha de granja para su enlatado "Arco Iris". El proyecto fue elaborado y financiado, con 40.000 US\$, por el componente peruano de la Autoridad Binacional del Lago Titicaca (ATL) y 10.000 US\$ como contraparte nacional, que fue puesta por el municipio de Copacabana. El mismo posee la capacidad de producir una tonelada de alimento al día.
- En 2010 los gobiernos de Venezuela y Bolivia firman acuerdos, donde estudian la posibilidad de establecer la cooperación en materia de cría de trucha, con el objetivo de constituir empresas del poder popular en ambas naciones.
- En 2010 comunarios de Pongo B-2 en Quime inicia la cría de truchas, El criadero cuenta con más de ocho estanques.
- En 2011 La ALT y la Asociación Multi-activa Piscícola Chicharro inauguran, una planta de reproducción de truchas en el Municipio de San Pedro de Tiquina. La planta permite a la asociación incrementar su producción de 20.000 a unos 240.000 alevinos mensuales.
- En 2011 el Programa de Apoyo a la Seguridad Alimentaria (PASA) y piscicultores de La Paz suscribieron un convenio por más de 4 millones de Bs. para ejecutar el "Programa de Producción Sostenible de la Trucha en el Lago Titicaca". El proyecto beneficiara a 527 productores de al menos 40 asociaciones de ese rubro, asentados en cinco provincias colindantes con el lago Titicaca (Omasuyos, Camacho, Ingavi, Los andes y Manco Kápac). El CIDAB apoya con 315.370 Bs. y los beneficiarios con 346.918 Bs. Se pretende incrementar la producción de ese pez en un 15 %.
- La cría de truchas en el lago menor es insostenible

En un estudio realizado sobre la contaminación del lago menor (Wiñay Marka) del Titicaca, por el investigador de la Unidad de Limnología de la Universidad Mayor de

San Andrés, se concluye como insostenibles las políticas de dotación de jaulas flotantes y alevinos de trucha a las comunidades campesinas (570 familias). Se calcula que este cultivo de truchas en el lago puede durar unos cinco años como máximo, antes de terminar en fracaso económico de los campesinos y con consecuencias desastrosas para el ecosistema. El argumento es que la profundidad del lago menor es de cinco metros, como máximo, y eso significa que una gran cantidad de materia orgánica (alimento balanceado) se sedimentaría a corto plazo. Esa materia orgánica daría lugar a la proliferación de plantas acuáticas (organismos unicelulares, algas y otras), y éstas son una competencia importante para los peces¹.

La competencia por el oxígeno disuelto podría dejar en desventaja tanto a las especies nativas de peces como a la trucha Arco Iris que es la que subsiste en el lago.

1.4.2. En el municipio de Guaqui

En 2011 gracias al proyecto de “Producción sostenible de truchas en la cuenca del lago Titicaca” del Ministerio de Desarrollo Rural y en colaboración del Programa de Apoyo a la Seguridad Alimentaria (PASA) se dotó, a varios municipios de las riveras del lago Titicaca, con jaulas, alevinos, alimento balanceado y asesoramiento técnico para la cría de trucha arcoíris. Todo con el apoyo del Centro de Investigación y Desarrollo Acuícola *Boliviano* (CIDAB) como parte de un proyecto a fondo perdido que abarcó también a las comunidades de Huatapampa y Chura Cayacota, llevado a cabo por el CIDAB.

Se dotó a las comunidades participantes con jaulas flotantes, alevinos, alimento balanceado y capacitación, para la cría de 1600 truchas arcoíris a familias de la región, para mejorar su alimentación e ingresos. En el municipio de Guaqui, las familias que participaron provenían de la Zona A cercanas al puerto.

La provisión de los alevinos y alimento balanceado la realizó el CIDAB desde su planta en Tiquina.

¹ La cría de truchas en el lago menor es insostenible - Periódico Digital PIEB 20-06-2011

La cría y engorde tuvo un periodo de duración de 9 meses para 250 gr. y 12 meses para los 300 gr. Los resultados del mismo se tradujeron en un ingreso anual para cada familia de Bs. 3.200 con la talla de 300gr. Estos resultados fueron similares en las otras comunidades.

Se doto a las comunidades participantes con jaulas flotantes, alevines, alimento balanceado y capacitación, para la cría de 1600 truchas arcoíris.

Experiencias del proyecto

Las experiencias rescatadas de dicho proyecto son las siguientes:

Tasa de mortalidad 7.0%, de los 1600 peces, las causas fueron las siguientes:

- Falta de Oxigeno durante el transporte de los alevines.
- Depredación de aves.
- Olas fuertes en el lago
- Mal manejo.

La venta de trucha entera fresca a precio de 25 Bs/Kg reporto utilidades de:

- Trucha de 300 gramos a Bs. 2.063.
- Trucha de 250 gramos a Bs. 3.700.

El indicador de rentabilidad utilizado para evaluar el proyecto fue la relación B/C.

- Trucha de 300 gramos a $B/C = 1.56$
- Trucha de 250 gramos a $B/C = 1.59$

El proyecto sugiere que, considerando el consumo propio que cubre la seguridad alimentaria, la producción anual en el municipio de Guaqui debe ser más de 1352 truchas con pesos de 300 g, para que la actividad sea rentable.

La evaluación del proyecto califica como poco rentable esta actividad, si se produce un solo lote anual, puesto que genera un ingreso de Bs. 3.700 anual.

Las conclusiones de quien elabora el presente proyecto de acuaponía, respecto a las experiencias del proyecto “Producción sostenible de truchas en la cuenca del lago Titicaca”, son las siguientes:

- El proyecto se realizó en la Zona A del municipio, donde la actividad lechera es más rentable y genera ingresos de Bs 3.700 al mes y por ello el mal manejo.
- Probablemente, en la evaluación del proyecto se compara con el ingreso por la actividad lechera de 3.700 Bs/mes para calcular el punto de equilibrio (1352 truchas de 300 gr).
- Las condiciones son distintas en la Zona B del municipio y la producción de más lotes de trucha en un año mejorarían la rentabilidad de dicho proyecto.

Adicionalmente, se observó que el proyecto “Producción sostenible de truchas en la cuenca del lago Titicaca” no considero aspectos ambientales.

1.5. Marco teórico

1.5.1. Formulación del problema

Poblaciones de la zona B del municipio de Guaqui.

No existen proyectos productivos en la región. Esto se debe a que:

- ✓ La propiedad sobre las tierras son pequeñas.
- ✓ La tierra no es poco fértil
- ✓ Las heladas, granizo y sequia disminuyen la producción
- ✓ No enquiste un sistema de riego

Esto sucede en varias regiones del altiplano, la pesca y acuicultura son actividades productivas que generan ingresos, pero que también tiene sus dificultades. A continuación se formula el problema en este sector.

1.5.1.1. Identificación

Existe un desaprovechamiento de una de las formas de presentación y comercialización del pescado fresco en los mercados de La Ciudad de La Paz, “Pescado ahumado” y en consecuencia se pierde la oportunidad de una nueva alternativa de comercialización de pescado. La Lechuga fresca también se presenta al consumidor con ninguna opción a elegir.

1.5.1.2. Causas

- Desconocimiento de los beneficios del pescado: Para la población de Bolivia y su cultura el consumo de pescado no es muy común, tendiendo más a las carnes rojas y desconociendo los beneficios en salud y sabor de éste.
- Las costumbres de los consumidores, es decir, diariamente se consumen en grandes cantidades las carnes de cerdo, res y pollo.
- La falta de políticas claras que no favorecen el consumo de pescado.
- La cultura en La Paz se han inclinado más hacia el consumo de carne de especies mayores frente al consumo de especies menores, limitando el consumo de producción de pescado, conejo, cuy y otras variedades.
- Los productores de hortalizas en La Paz, que proveen de lechuga son pocos

1.5.1.3. Consecuencias

- Se está dejando de consumir un producto saludable, rico en calcio y fósforo, de alta nutrición para la familia.
 - Se está desperdiciando una oportunidad para la generación de empleo directo e indirecto en la región rural con escasos recursos agrícolas.
 - El índice de colesterol y ácido úrico se ha incrementado por el consumo de grasas y carnes rojas.
 - La población de La Paz está obligada a consumir hortalizas de dudosa calidad, que podrían afectar a su salud, por lo que su consumo disminuye cada vez más.
-
-

- Se pierde la oportunidad de contribuir en actividades nuevas como el cultivo, preparación y comercialización de pescado.
- Al no consumir pescado, los productores se ven afectados por los ingresos generados en las ventas de este producto.

1.5.2. Marco conceptual

En el mundo, el cultivo en acuaponía aún se encuentra en vías de crecimiento, divulgación y experimentación, sin embargo, cada vez son más los países que se suman a la implementación de este sistema debido a los problemas de escasez y limitación del agua así como las regulaciones por la disposición de la misma cuando se encuentra cargada de desechos. Entre los países de los cuales se tiene conocimiento en el desarrollo de esta actividad se encuentran: Australia, Canadá, Estados Unidos, Holanda, Korea, y México. La tecnología se ha venido mejorando y adaptando a las distintas condiciones de cada uno de ellos, las cuales pueden ser: condiciones climáticas, especies de cultivo, regulaciones, costos de producción, entre otras.

Conceptos

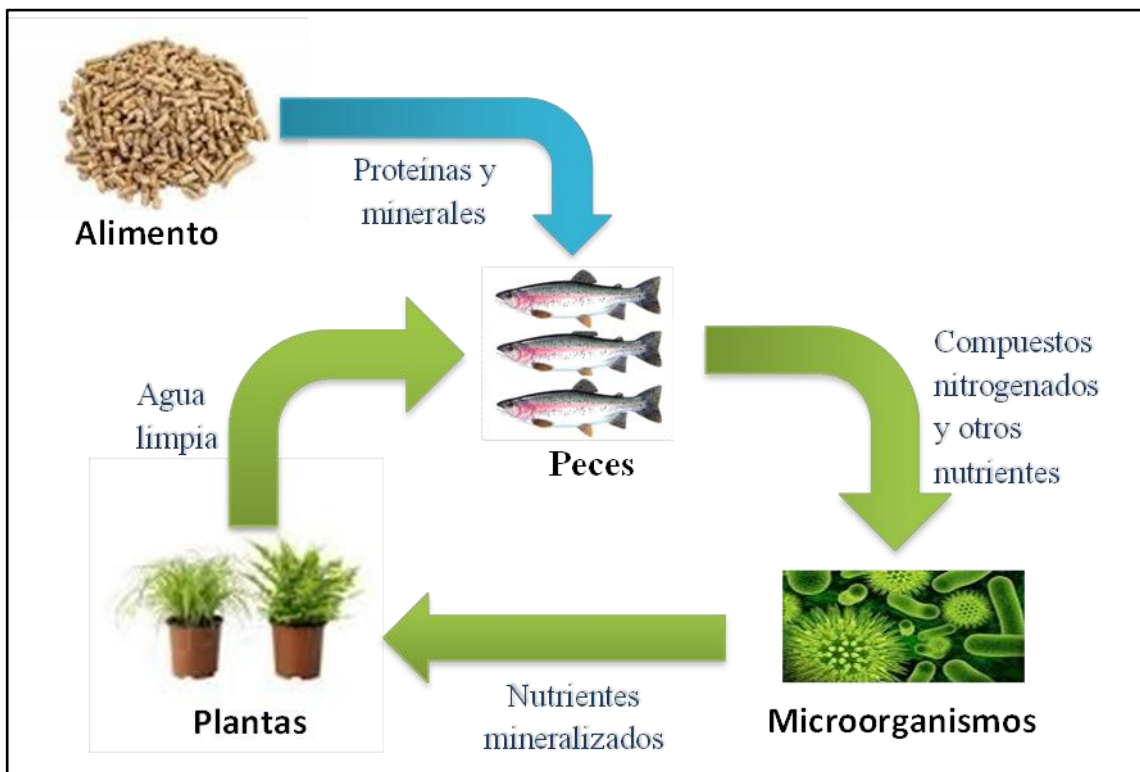
La acuaponía es la actividad que conjunta una producción de peces y plantas con rendimiento comercial u ornamental en un sistema de recirculación de agua (Acuacultura + Hidroponía).

En este sistema, por lo general los peces son nutridos con alimento balanceado, el cual contiene básicamente proteínas y minerales. Por un lado, los desechos de los peces sirven como nutrientes para el crecimiento de las plantas, y éstas a su vez los absorben permitiendo que el agua regrese filtrada nuevamente para los peces, ya que de otra manera, sería tóxica y no podrían subsistir sin recambio alguno.

El pez consume el alimento y convierte el nitrógeno de las proteínas en un desecho conocido como “nitrógeno amoniacal” el cual es tóxico para los peces a bajas concentraciones. Tanto el nitrógeno amoniacal como otros desechos que se generan en el

cultivo de los peces, son convertidos por las bacterias en nutrientes disponibles para las plantas, básicamente “nitratos”.

Gráfico I-2 Ciclo de la acuaponía



Fuente: Elaboración propia

Una vez formados los nitratos, las plantas los absorben a través de sus raíces y el agua vuelve nuevamente hacia las unidades de cultivo de los peces, y así el ciclo continúa indefinidamente sin recambiar el agua por años, únicamente se repone el 1,5% del volumen total.

1.5.3. Marco metodológico

1.5.3.1. Técnicas para recolectar información y antecedentes

Para la recolección de la información se utilizaran las fuentes primarias y secundarias como base importante en dicho proceso.

Al comienzo del estudio se utilizaron las fuentes secundarias. Se comenzó definiendo el entorno en el cual se debe trabajar para encontrar de este modo el nicho de mercado, acerca de la producción, consumo, procesamiento y comercialización del pescado en la región.

Como fuentes primarias, la metodología a utilizar es la entrevista, aplicada a: Supermercados, restaurantes y hoteles.

Tipo: Investigación Causal - Descriptiva

Descriptiva: Es cuidadosa, planeada y estructurada, enuncia claramente las necesidades de información y predice los futuros fenómenos del marketing.

Causal: Relaciona las variables causa – efecto.

Diseño: Cuantitativa

Se caracteriza por cuantificar fácilmente con una mayor cobertura utilizando varias metodologías para obtener información. Utiliza un análisis matemático.

1.5.3.2. Técnicas de análisis de la información

Para el análisis de las encuestas, se utilizará la hoja electrónica EXCEL, perteneciente al paquete de Microsoft Office, que contiene el módulo de estadística y facilita obtener los indicadores.

1.5.4. Marco legal y jurídico

1.5.4.1. Leyes y Normativas Nacionales

El **Reglamento de Pesca y Acuicultura**, promulgado en el año 1990 (D. S. 22581 del 14 de agosto de 1990), introduce algunas pautas técnicas, como la definición de la pesca de subsistencia, la pesca artesanal, la pesca comercial o industrial, la pesca deportiva y la pesca científica o experimental (en su Art. 30). Además, este Reglamento reafirma algunas técnicas de ordenamiento pesquero, como la veda de carácter parcial o total (Art. 60), la prohibición de capturar peces de tamaño pequeño (Art. 83) y la prohibición de artes de pesca nocivos (Art. 85).

Proyecto de Ley de Pesca y Acuicultura, la Dirección de Producción Agropecuaria y Soberanía Alimentaria, dependiente del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, elabora desde abril de 2011, una Ley para impulsar el desarrollo de la pesca y la acuicultura en Bolivia, con el objetivo de abastecer, a corto plazo, la demanda del mercado interno.

1.5.4.2. Otras leyes sectoriales relevantes

La **ley de la Madre Tierra**, promulgada en agosto de 2011, es la primera norma que se aprueba en el país para proteger la naturaleza y el medio ambiente, para lo cual, entre otros aspectos, crea una instancia, dependiente del Ministerio de Agua y Medio Ambiente, orientada a sancionar a quienes infrinjan la norma.

El **Proyecto de Ley Marco de Aguas y Recursos Hídricos**, presentado en noviembre de 2012 por la Comisión de Medio Ambiente de la Cámara de Diputados, buscara lograr la eficiencia y sustentabilidad en el manejo de los recursos hídricos en toda su extensión, con el fin de conservar, concientizar su uso, asegurar su calidad y conseguir el incremento de los mismos.

Ley de la revolución productiva comunitaria agropecuaria, tiene por objeto normar el proceso de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria, para la soberanía alimentaria estableciendo las bases institucionales, políticas y mecanismos técnicos, tecnológicos y financieros de la producción, transformación y comercialización de productos agropecuarios y forestales, de los diferentes actores de la economía plural; priorizando la producción orgánica en armonía y equilibrio con las bondades de la madre tierra.

1.5.4.3. Los Requisitos y Trámites

Para establecer una empresa de alto desempeño competitivo es necesario ser reconocido por el marco institucional que regula la actividad empresarial.

La formalidad consiste en 6 pasos, cada uno en una institución específica y de acuerdo a la constitución legal (Ver Anexo II).

Capítulo II. ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Identificación del producto

- Filete de pescado ahumado
- Lechuga romana entera

2.1.1. Características

La trucha; por su alta calidad alimenticia, sanidad y presentación, cuenta con un representativo mercado en la región andina. Se ha escogido la variedad arco iris (*Oncorhynchus Mykiss*) por su precocidad, buen comportamiento en diversas condiciones de clima, menor voracidad que otras especies y facilidades de cultivo en cautiverio. El color de su tegumento es verde-azulado oscuro en el dorso con tinte más claro en los flancos, que poseen reflejos de aspecto cobrizo, y el vientre blanco. A lo largo de los flancos muestra una franja iridiscente, que especialmente en el período primaveral refleja la luz con irisaciones de color, por esto su nombre. Su peso comercial es de 200 a 250 gramos.

Ilustración II-1 Trucha Arcoíris



Fuente: <http://www.http://naturalezaviva.org/>

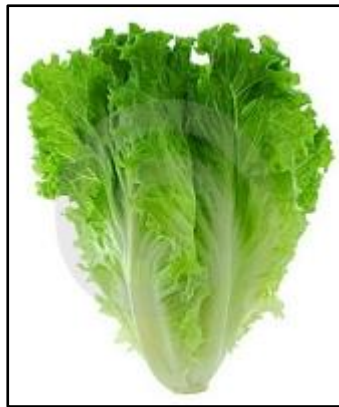
Filete de trucha ahumado; El Pescado Ahumado es un producto precocido sin demasiados procesos químicos, preservativos ni colorantes que transformen finalmente el producto.

El filete de trucha ahumado tiene una textura blanda y húmeda, un término precocido al 50% que evita se deshidrate totalmente, por lo cual queda con un 85% de líquidos en su cuerpo. Su sabor característico es a leña, el producto contiene cierta clase

de condimentos que mejoran el sabor de la carne: sal, ajo, comino, pimienta blanca, vinagre y jugo de naranja.

La lechuga (*Lactuca sativa*) es la planta más importante del grupo de las hortalizas de hoja y pertenece a la familia Compositae. Las hojas de las lechugas son lisas, sin peciolo. Se distinguen, de acuerdo a su forma: tipo cabeza y Romana.

Ilustración II-2 Lechuga romana



Fuente: <http://www.fruteriagil.com>

Tiene usos principalmente alimenticios y medicinales como narcótico o calmante.

Tipología del filete ahumado

Es un producto alimenticio del sector cárnico, el cual está compuesto por carne de trucha.

Debido a su tipología, este producto se clasifica en:

- a) **Producto perecedero:** El pescado se caracteriza por su alta cantidad de líquidos y humedad en su cuerpo, uno de los más expuestos a la acción de las bacterias, porque al entrar en contacto con el ambiente, tiende a descomponerse rápidamente. Asimismo el producto debe tener cuidados de conservación.
 - b) **Producto de uso:** El filete ahumado es un producto de consumo directo, no tiene ninguna clase de uso industrial ni tampoco materia prima para la realización de
-

otros productos. El consumidor lo adquiere directamente por ser un producto precocido, lo que facilita la preparación de las comidas en los hogares.

- c) **Producto elástico:** Por ser un producto alimenticio, el pescado tiene la característica que al aumentar su precio disminuye directamente su consumo, esto se debe a que esta clase de carne puede ser sustituida por otros productos alimenticios como la carne roja, los huevos y los granos entre otros. Un factor determinante en la compra es la cultura presente en los consumidores y la estacionalidad del pescado.

Función del ahumado

El ahumado es una técnica conocida de conservación de los alimentos, no solo duran más tiempo sin descomponerse, sino que además mejoran su sabor.

La adición de especias como el clavo, la pimienta, cominos, canela, chiles y otras, también tiene un efecto conservador y mejoran el sabor.

Se conoce también, que el poder bactericida del humo no es suficiente, debiéndose completar con el proceso de salado y deshidratado, sumándole mejoras posteriores en el envasado. El ahumado puede efectuarse en caliente o en frío. Entre estos dos procedimientos existen varias diferencias, el tratamiento a diferente temperatura es el más notable.

Principales usos la trucha ahumada

El pescado ahumado se usa principalmente como complemento nutritivo en almuerzos diarios y también para comidas rápidas.

El proceso de ahumado tiene como función conservar, preservar y prolongar la vida útil de la carne de pescado y otras carnes, especialmente en el área rural donde los campesinos no tienen los recursos suficientes para adquirir electrodomésticos y así prolongar la conservación de la carne a una temperatura adecuada.

Existen varias formas de preparación del ahumado de trucha, en las cuales cambia la presentación, olor y textura. En el anexo III se muestran varias recetas para preparar platillos basados en filete ahumado de trucha

Ventajas nutritivas

- Respecto a la carne de trucha

La carne de la trucha es altamente nutritiva, tal es así que su parte comestible presenta la siguiente composición químico-bromatológica por cada 100 gramos de peso:

Tabla II-1 Proteínas de la trucha

NUTRIENTE	CANTIDAD PRESENTE EN %
Calorías	110.00
Agua	75.00
Prótidos	20.90
Grasa	1.00
Humedad	75.00
Mineral	3.00

Fuente: Informes Direcc. Reg. Pesquería del Perú. 1998

Las proteínas del pescado aportan todos los aminoácidos esenciales humanos, por lo cual son de un valor nutritivo muy alto. Las personas que consumen pescado, como los japoneses y los esquimales, son menos propensas a las enfermedades de las arterias y tienen una mayor esperanza de vida. El pescado es una buena fuente de calcio y de fósforo.

La trucha contiene grandes cantidades de vitaminas A, D y E, esta última ejerce un efecto protector antioxidante. Constituye una buena fuente nutritiva de vitaminas del grupo B y es muy rico en sodio y potasio.

Tabla II-2 Cuadro comparativo de valor nutricional con otras carnes

	VACA	POLLO	CERDO	OVINO	TRUCHA
Proteína	17.0%	14.5%	14.5%	16.4%	18.5%
Grasa	21.8%	37.3%	37.3%	31.1%	1.0%
Minerales	1.0%	0.7%	0.7%	1.0%	3.0%
Humedad	70.2%	46.8%	46.8%	50.6%	75.0%

Fuentes: Ministerio de Pesquería del Perú. 1999

- Respecto a la lechuga

El elevado contenido de vitamina K en esta verdura hace que tomar la lechuga sea beneficioso para una correcta coagulación de la sangre. Este alimento también es beneficioso para el metabolismo de los huesos.

A continuación se muestra una tabla con el resumen de los principales nutrientes de la lechuga y corresponde a 100 gramos de esta verdura.

Tabla II-3 Información nutricional de la lechuga

NUTRIENTE	CANTIDAD PRESENTE	VITAMINA/MINERAL	CANTIDAD PRESENTE
Calorías	19,60 kcal.	Vitamina A	187 ug.
Grasa	0,60 g.	Vitamina B12	0 ug.
Colesterol	0 mg.	Vitamina B3	0,80 mg.
Sodio	3 mg.	Vitamina C	13 mg.
Carbohidratos	1,40 g.	Calcio	34,70 mg.
Fibra	1,50 g.	Hierro	1 mg.
Azúcares	1,36 g.		
Proteínas	1,37 g.		

Fuente: <http://alimentos.org.es>

Calidad del producto

Filetes ahumados de Trucha; filetes ahumados en frío, listos para servir de 130 ± 10 gramos por pieza en empaque al vacío de 1 Kg.

Ilustración II-3 Filetes ahumados de trucha

Fuente: <http://www.salmonpatagonico.blogspot.com>

Lechuga fresca; entera y completamente lista para servir. En unidades o cabezas de 300 a 400 gr.

Ilustración II-4 Lechuga envasada

Fuente: <http://www.fruteriagil.com>

- Calidad con respecto al cultivo

Las truchas se crían en estanques de agua lo suficientemente grandes, además cuentan con agua potable proveniente de nacimientos, recirculada filtrada, desintoxicada naturalmente por las lechugas del cultivo, bastante cantidad de oxígeno y alimento que les permite tener un buen crecimiento y reproducción.

- Calidad con respecto al proceso de producción

Proceso diseñado con orientación técnica de Buenas Prácticas de Manufactura, cumpliendo requisitos del Codex Alimentarius (anexo VII).

- Calidad con respecto a la distribución del producto

El propósito del sistema de empaque al vacío y embalaje, es facilitar el ordenamiento en cantidades convenientes para su despacho. Además, protegerá de los riesgos físicos y ambientales presentes durante el almacenamiento y transporte. Su última función es motivar al consumidor para que lo adquiera, garantizándole la carne de la trucha se encuentra en las mismas condiciones de calidad que tenía en el momento de su recolección o transformación. Una característica del empaque es que conserva todos los atributos del producto.

- Diseño y estética

Para mejoras en la estética del producto, este se colocará en bandeja de icopor (en el caso de los filetes ahumados) para luego ser empacado al vacío y así lograr un producto en buenas condiciones estéticas y de cuidado.

2.2. Objetivos del estudio de mercados

- Identificar el producto
- Diseñar la metodología a seguir
- Cuantificar la oferta y la demanda de pescado en la ciudad de La Paz
- Diseñar las estrategias de comercialización

2.3. Identificación del área de influencia

Serán los Macrodistrictos de Cotahuma, centro y sur, pertenecientes al Gobierno Municipal de La Paz de la Provincia Murillo del Departamento de La Paz.

Para realizar un análisis más detallado de la zona de influencia se ilustrarán tales características a continuación:

Municipio de La Paz

El Municipio de La Paz tiene una superficie total de 201.190,66 hectáreas. El área urbana del municipio, Sede del Gobierno Nacional, tiene una extensión territorial total de 18.009,82 hectáreas y su población se constituye en el asentamiento humano más importante de la región altiplánica del país. El municipio se divide en 23 distritos agrupados en 8 macrodistritos.

Las actividades económicas de la región se concentran en el renglón de profesionales e intelectuales, servicios, especialmente en el comercio, trabajos no calificados y las industrias de manufactura, extractiva y de construcción, favorecido esto por ser la ciudad capital de departamento y cede social de gobierno (Ver anexo IV).

2.4. Metodología del estudio de mercados

El estudio de mercados comprende:

- 1) Identificar las técnicas para recoger, analizar e interpretar la información para presentar los resultados.
- 2) Analizar la información y establecer las bases para las proyecciones.

Estos dos puntos se explican en las siguientes fases o pasos.

Planificación del estudio

La Primera fase en el estudio de mercados fue especificar los objetivos del estudio. Esta fase consistió en tratar de plantear el problema.

La segunda fase fue establecer las exigencias de información. En esta segunda fase se elaboró un listado de la información relevante necesaria para cumplir o satisfacer los objetivos que se han establecido en la fase anterior.

Diseño del estudio

La tercera fase fue definir el enfoque del estudio, es decir, a qué fuentes de información se acudieron: primaria y/o secundaria. En esta fase se tomaron en cuenta

ambas fuentes, pues es necesaria la utilización de las dos para una mayor cobertura con respecto a la información.

La cuarta fase fue el desarrollo específico del enfoque del estudio. En esta fase se realizaron las siguientes tareas o actividades:

- 1) Se diseñaron los procedimientos que permitieron obtener los datos necesarios para llevar a cabo el estudio. Estos procedimientos fueron fundamentalmente:
 - Investigación descriptiva: Esta investigación trata de describir las características (demográficas, socioeconómicas, etc.) de un problema, cuantificar los comportamientos y explicar actitudes. El procedimiento usual de la investigación descriptiva es el de realización de encuestas o paneles. Se presentan en los Anexos los formatos de las encuestas a los restaurantes y hoteles respectivamente.
 - Investigación causal: Su propósito es conseguir y establecer relaciones causa-efecto. Aunque la investigación descriptiva puede ser utilizada en estos casos, el mejor método para analizar causalidades es la experimentación comercial.
- 2) Se elaboró un Plan de Muestreo que contempla tres decisiones: a quién entrevistar, a cuántos y la forma de seleccionarlos. Dicho plan consta principalmente en utilizar una técnica de muestreo para hallar el tamaño de la muestra (Ver anexo V).
- 3) Se establecieron los métodos de contacto, es decir, cómo se iba a contactar con el objeto de estudio.

Ejecución y puesta en práctica

La quinta fase fue la recolección y análisis de la información que comprende actividades como la toma de datos, el trabajo de campo, la codificación y tabulación de los datos, el procesamiento de los datos y el análisis e interpretación de la información obtenida.

La sexta y última fase fue la interpretación de resultados y presentación de conclusiones.

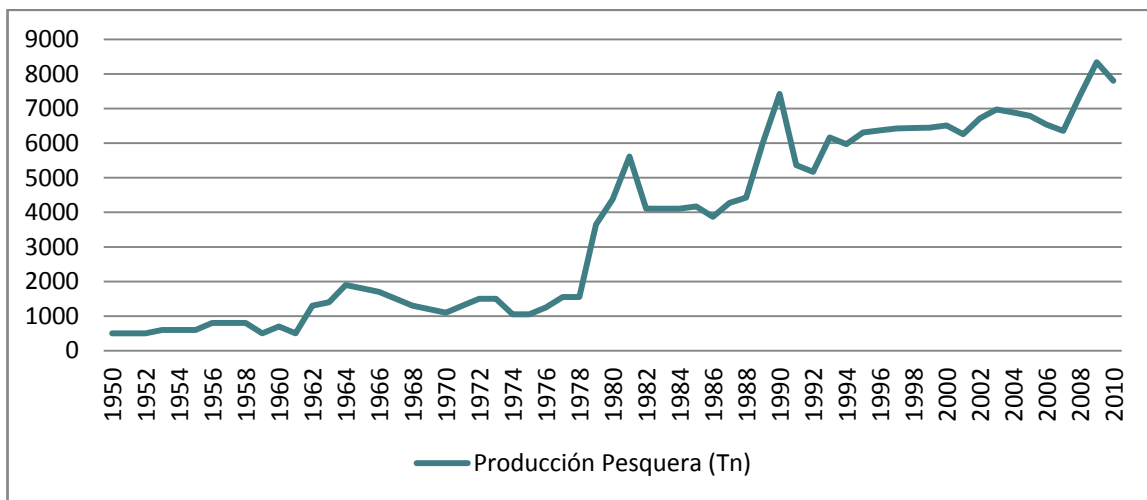
2.4.1. Recolección de información y antecedentes

Oferta

- Producción del sector pesca y acuicultura

Según datos de la FAO, la producción nacional de pescado en 2010 ha sido de 7.802 T.M., con una tasa promedio de crecimiento del 1.91% en la última década, tomando como año base el año de 1999 con una producción de 6,450 T.M.

Gráfico II-1 Oferta nacional pesquera



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la FAO - www.fao.org.bo

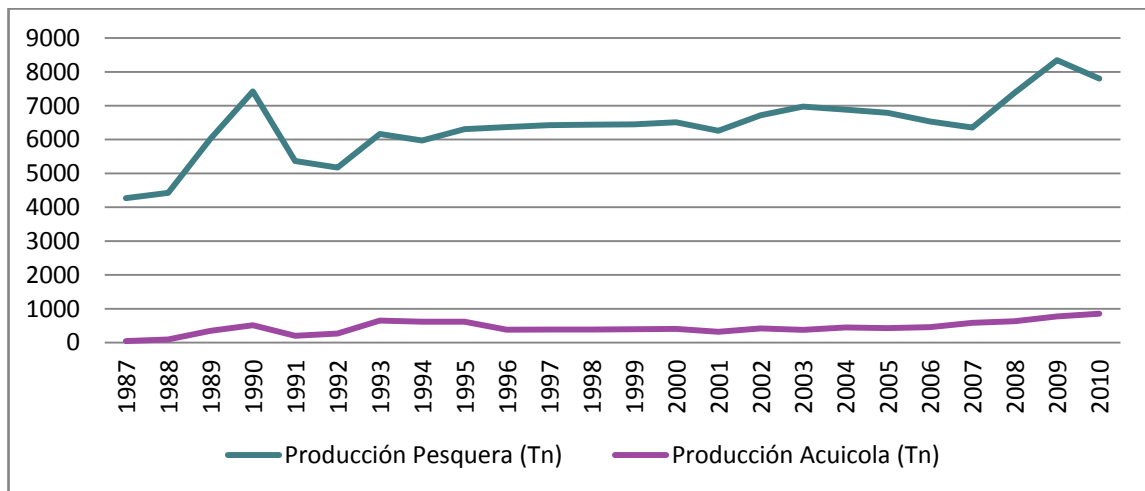
Existen datos de captura para algunas localidades como Puerto Villarroel; en esta localidad de (Van Damme et al. 2005) reportaron los siguientes porcentajes en las capturas sobre un total de 200 Toneladas: Sábalo 21.5%, Surubí 16.3%, Tambaqui 11.1%, Chuncuina 8.7%, General 10.0%.

- Producción de la acuicultura

Entre el 2005 y 2010 la producción acuícola nacional oscilaba entre 430 a 856 TM, de las cuales el 70% provenía de iniciativas privadas y el restante de beneficiarios

de proyectos de desarrollo. La tasa de crecimiento promedio de la última década, tomando como año base 1999 con 398 TM, fue de 10,46%². En 2010, la producción nacional se incrementó significativamente llegando a las 856 TM, con una tasa de crecimiento del 20,35%; de este total, probablemente, una mayor proporción provenga de la región tropical/Amazónica que incluye a Cochabamba, Beni y Santa Cruz, ya que durante los últimos años se han ampliado los sitios de producción e instalado nuevos emprendimientos y consecuentemente, el área de producción.

Gráfico II-2 Producción nacional en acuicultura



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la FAO - www.fao.org.bo

La mayor parte de la producción en la región de altura proviene de la implementación de proyectos nuevos de desarrollo, ya que el Centro de Investigación Acuícola Boliviano (CIDAB) aporta solamente con 4 TM/año (CIDAB 2009) y existen muy pocos productores privados. Se estima la producción acuícola en el lago Titicaca entre 80 a 120 TM para el año 2009, y que la producción de trucha a manera de cultivos extensivos presente en lagunas de altura en La Paz, Cochabamba, Tarija y Chuquisaca, podría generar datos mayores, pero son desconocidos.

² FAO - www.fao.org.bo

– **Sábalo**

El sábalo de Villamontes, Tarija, ya no llega al mercado paceño porque su producción también comenzó a desaparecer. Se debe al proyecto “Pantaleón”, por el que se desviaron las aguas del río Pilcomayo al Paraguay.

– **Pejerrey**

El pejerrey sube de precio al mismo ritmo que desaparece del mercado porque está al borde de la extinción.

– **Trucha**

La arroba de trucha está entre 350 y 380 bolivianos, y se comercializa a razón de 13 bolivianos la libra. Por esta razón las amas de casa prefieren ahora consumir trucha.

• **Producción de hortalizas**

Sobre un total de 2.610.048 hectáreas de superficie sembrada para la gestión 2006, la cosecha de los principales productos en Bolivia de hortalizas le corresponde el 4.25%. Así en los 9 departamentos de Bolivia en la gestión 2006/07 110.912 hectáreas de hortalizas, correspondiendo un 9.01% de la superficie a la producción de tomate y un 6.30% a la de cebolla³.

Tabla II-4 Producción agrícola nacional

PRODUCCIÓN NACIONAL POR CULTIVO 2006/2007 T/AÑO	
Cereales	848.555
Estimulantes	25.346
Frutas	100.174
Hortalizas	110.912
Industriales	1.256.548
Tubérculos	165.222
Forrajes	103.290

Fuente: Elaboración propia base a Estadísticas MDRAyMA

³ Estadísticas MDRAyMA

Sobre un total de 110.912 hectáreas sembradas en hortalizas; el primer departamento productor de hortalizas es Santa Cruz con 33.805 hectáreas y una producción de 145.534 toneladas, con énfasis en la producción de leguminosas como el fríjol. El segundo lugar en área sembrada es el departamento de Cochabamba con 16.991 hectáreas y una producción de 57.953 toneladas destacándose la producción de cebolla y maíz choclo, el tercer lugar en área es Potosí con 15.966 hectáreas y una producción de 33.504 toneladas año destacándose la producción de haba, seguido de La Paz con 15.814

Tabla II-5 Producción de hortalizas Bolivia 2006 – 07

BOLIVIA	SUPERFICIE	PRODUCCIÓN
CHUQUISACA	14714	39636
LA PAZ	15814	38278
COCHABAMBA	16991	57953
ORURO	5973	11962
POTOSI	15966	33504
TARIJA	685	24852
SANTA CRUZ	33805	145634
BENI	475	995
PANDO	324	310
TOTAL	110912	353124

Fuente: Elaboración Propia en base estadísticas MDRAyMA

La mayor superficie sembrada la ocupa el haba, seguida del poroto, maíz choclo, arveja, tomate cebolla y por último el ajo.

En cuanto a producción la especie más productiva es el tomate, seguida del haba, maíz choclo, cebolla, arveja, fríjol y ajo por orden de producción.

Demanda

- Importación de productos acuícolas

En términos generales, el volumen de las importaciones registradas ha estado disminuyendo desde el 2006 para alcanzar el nivel más bajo en 2007. Sin embargo, estos datos oficiales solo reflejan el volumen de pescado que entra legalmente al país y no la cantidad que ingresa mediante contrabando.

En la actualidad, existe una fuerte demanda del sábalo proveniente de Argentina (Santa Fe) en los mercados del país, 5,121 TM de sábalo proveniente de Argentina ingresa anualmente a los mercados de Cochabamba, La Paz -El Alto y Santa Cruz. Además, se estima una importación de 1,000 TM de trucha peruana. Se estima que la venta total de conservas de pescado en los supermercados de 5 urbes (Trinidad, La Paz, Santa Cruz, Cochabamba, El Alto) sería de 192 TM, lo cual probablemente representa una sub -estimación del total. Se estima una oferta de enlatados en todo el país de 1,500 TM. A eso, se aumenta la venta de pescado marino proveniente de Perú, Ecuador o Chile⁴

- Exportación de productos piscícolas

Se tiene datos de exportación a Colombia de Paiche seco, salado y ahumado del norte amazónico (Riberalta) el año 2007 con 10.8 TM, el 2008 con 32.3 TM y el 2009 de 33.0 TM (INE 2009). También se exporta pescado amazónico desde Guayaramerín a Brasil de forma clandestina (estimada en aprox. 100 TM) y, desde Puerto Suárez (Cuenca del río Paraguay) cantidades relativamente pequeñas son llevadas a Corumbá.

- Consumo per cápita de productos piscícolas

Existen variaciones regionales importantes en el consumo per cápita: Datos recientes y más confiables de la tasa de consumo de pescado son de Wiefels (2008), quien calculó el consumo per cápita basándose en la oferta de pescado en los mercados. Este autor mostró un consumo de pescado per cápita bastante diferenciado, variando de 1.56 Kg. /año en La Paz y El Alto, a 3.8 Kg. /año en Cochabamba. Santa Cruz representa un consumo promedio anual por habitante de 3.18 Kg., prácticamente igual al consumo registrado en la ciudad de Trinidad.

Aparentemente, el consumo de pescado per cápita no ha aumentado de forma significativa en la última década, con 1,17 en 2009.

⁴Diagnóstico de Pesca continental y Acuicultura en Bolivia, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, Diciembre de 2009, Pág. 47

Tabla II-6 BOLIVIA: Consumo aparente de piscicultura

PRODUCCIÓN (T.M.)	IMPORTACIÓN (T.M.)	EXPORTACIÓN (T.M.)	CONSUMO APARENTE (T.M.)	POBLACIÓN (Miles de Hab.)	CONSUMO PERCAPITA (Kg./Hab.)	PN/CA (%)
6.450	3.969	8	10.411	8.233,0	1,26	61,95%
6.511	3.797	37	10.271	8.427,8	1,22	63,39%
6.260	1.573	87	7.746	8.624,3	0,90	80,82%
6.718	1.430	7	8.141	8.823,7	0,92	82,52%
6.974	2.134	0	9.108	9.024,9	1,01	76,57%
6.886	4.583	0	11.469	9.226,5	1,24	60,04%
6.790	6.440	1	13.229	9.427,2	1,40	51,33%
6.535	5.606	0	12.141	9.627,5	1,26	53,83%
6.355	2.176	11	8.520	9.827,5	0,87	74,59%
7.381	2.925	33	10.273	10.027,6	1,02	71,85%
8.343	3.669	33	11.979	10.227,3	1,17	69,65%

Fuente: Elaboración propia, con base en información del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras e Instituto Nacional de Estadística.

Las cifras que tienen La FAO y el Ministerio de Desarrollo Rural, a la fecha, fueron de 7.000 TM de pescado en oferta y lo que el país demanda 15.000 TM.

Se estima que en las zonas urbanas la oferta de pescado no cubre la demanda, particularmente en épocas de escasez de oferta (época de aguas altas). Los datos de estudio realizado en el 2002 (CAPTURA-CIDAB-JICA 2002) revelan que las ciudades de La Paz, Santa Cruz y Cochabamba en conjunto tenían un consumo de 6,118 TM. Según un estudio más reciente (Wiefels 2008), Santa Cruz tiene un consumo de 3,553 TM, las ciudades de La Paz y El Alto 2,269 TM y Cochabamba 1,964 TM.

- Consumo de hortalizas

Entre las hortalizas de hoja, la lechuga es una de las más consumidas en el medio local. Las variedades que más se comercializan son: Gran rapid TBR, Wallmangreen, Salinas MT. Aurelia, Withe Boston, Legacy, Cisco, Romana Balao.

La ciudad de La Paz y sus alrededores son abastecidos por producción de zonas como Río Abajo, Achocalla, Callapa, Chicani y otras zonas altiplánicas, la producción de lechuga bajo invernadero es muy común, con especial énfasis entre los meses de junio a septiembre es decir durante el invierno.

Comercialización en La Paz y El Alto

- Comercio del pescado

El pescado proviene principalmente de las tres grandes cuencas en las cuales Bolivia se encuentra inserta. De la cuenca del Altiplano (lago Titicaca) llegan truchas y pejerreyes, de la del Plata proviene el sábalo importado de Argentina, y de la cuenca del Amazonas llega el surubí, el pacú y el paiche.

Comercialización – mayoristas

No existen centros de acopio para pescado, ni en La Paz ni en El Alto. La venta al por mayor se realiza en las calles de la ciudad, conforme a la llegada de las partidas. Los minoristas interesados en la compra son informados acerca de esos arribos. Por tal motivo, las ventas se realizan durante pocas horas luego de cada llegada, en lugares preestablecidos.

Hay 5 mercados que venden tanto al por mayor como al por menor.

Tabla II-7 Mayoristas/minoristas en las ciudades de La Paz y El Alto

NOMBRE	DIRECCIÓN	CIUDAD
SAID	Av. Vásquez – Zona Pura Pura	La Paz
Rodríguez	Av. Zoilo Flores	La Paz
Valentín Navarro	Calle Valentín Navarro – Zona El Tejar	La Paz
Final Los Andes	Rio Seco	El Alto
Nueva Jerusalem	Rio Seco - Camino a Laja	El Alto

Fuente: Roland Wiefels Noviembre de 2006

Las especies trucha, pejerrey, ispi, carachi y mauri, se comercializan al por mayor en las ciudades de La Paz (calle Valentín Navarro y mercado Rodríguez) y El Alto (final Los Andes y Nueva Jerusalem).

Los restaurantes y hoteles

Hay 25 hoteles en la aglomeración, que tienen sus propios restaurantes. Normalmente ofrecen trucha, pejerrey, surubí, sábalo y langostinos. En promedio, cada hotel comercializa alrededor de 58,5 kg/mes de pescado. Por tanto los restaurantes de hoteles consumen en total: 25 hoteles X 58.5 kg X12 meses = 17,55 TM al año.

Los otros 52 restaurantes de La Paz trabajan básicamente con las mismas especies, siendo la trucha y el pejerrey los más degustados. En promedio un restaurante adquiere aproximadamente 90 kg/ mes de pescado, para la preparación de los diferentes platos.

Por lo tanto, estos restaurantes consumen en total: 52 restaurantes X 90 kg X 12 meses = 56,16 TM/año.

El total de pescado consumido en los diversos tipos e restaurantes de La Paz y de El Alto llega a 1.266,5 TM al año⁵.

Tabla II-8 Precios en los diferentes establecimientos

ESPECIES	RESTAURANTES – Bs. POR PLATO			
	Hoteles	Restaurantes	Pensiones y Comedores Populares	Cevicherías
Surubí	30,00	50,00	-	-
Sábalo	10,00	10,00	8,00	-
Trucha	38,00	25,00	10,00	22,00
Pejerrey	29,00	20,00	8,00	22,00
Ipsi	-	-	6,00	-
Carachi	-	-	5,00	-
Mauri	-	-	5,00	-

Fuente: Roland Wiefels, noviembre de 2006

Los supermercados

Existen 9 tiendas de supermercados en La Paz, situadas en las zonas de mayor poder adquisitivo (no existen en El Alto). Son éstas la zona sur y la zona central.

⁵ El mercado de pescado en las grandes ciudades de Bolivia - Roland Wiefels, noviembre de 2006

Tabla II-9 Lista de supermercados en la ciudad de La Paz

SUPERMERCADO	DIRECCIÓN	ZONA
Hipermercado KETAL principal	C. 15 de Calacoto	Sur
Sucursal 1: KETAL	C. 21 de Calacoto	Sur
Sucursal 2: KETAL	Av. Arce esquina Pinilla	Sur
Sucursal 3: KETAL	Plaza España	Sopocachi
Sucursal 4: KETAL	Av. Busch esquina Díaz Romero	Miraflores
HIPERMAXI principal	Entre Calles 18 y 19 de Calacoto	Sur
Sucursal 1: HIPERMAXI	Final Cuba	Miraflores
GAVA MARKET	C. 10 de Calacoto	Sur
ZATT	Sánchez Lima	Sopocachi

Fuente: Elaboración Propia en base información de los supermercados

Los supermercados trabajan solamente con pescado congelado, en conservas y, eventualmente con seco salado (bacalao).

Una gran parte de los productos congelados vienen con embalaje de la empresa Titicaca Ltda., pero serían en realidad productos elaborados por la CIDAB. Los productos vienen acondicionados en bandejas de poliestireno cubiertas de celofán. Estos productos congelados se venden a precios bastante más altos que los frescos (o descongelados que se venden en los puestos de venta de los mercados y de las calles).

- Comercio de la Lechuga

Lactuca sativa L, más conocida como "lechuga", es uno de los vegetales más consumidos dentro de la población, esta es cultivada en diferentes lugares de la Ciudad de La Paz, entre ellos la Localidad de Rió Abajo, considerándose ésta como una de las más contaminadas debido al riego que reciben los cultivos con aguas del Río Choqueyapu.

Estos vegetales al ser distribuidas en diferentes puntos de venta, tanto mercados como supermercados, reciben diferente trato y manipulación, razón por la cual la población decide adquirir los vegetales en los centros de abasto más limpios, pero sobre todo más baratos, desconociendo si realmente éstos se encuentran libres de

contaminación y/o presencia de microorganismos. La presencia de bacterias en estos vegetales está determinada por diversos factores tales como la contaminación presente en el lugar de producción (víveres), en el lugar de expendio, así como por la falta de higiene en la manipulación de los mismos al momento de su expendio. Es por ello que la intoxicación alimentaria es un problema vigente en nuestro medio.

- Supermercados Ketal (Zona Sopocachi)
- Supermercados Hipermaxi (Zona Miraflores)
- Mercado Rodríguez (Casco Viejo)

Supermercado Hipermaxi; es abastecido semanalmente con un total de 140 a 160 lechugas, misma que vienen embolsadas y son entregadas al consumidor con medidas higiénicas (guantes, mandil, barbijo y gorro por parte de los empleados tanto de entrega como del supermercado).

Supermercado Ketal; es abastecido por 200 lechugas semanalmente.

Mercado Rodríguez; existen 3200 afiliadas, de las cuales 2500 se dedican a la venta de lechugas entre otras verduras, estas últimas adquieren los días martes y viernes un total de 3 chipas por semanas (cada "Chipa" contiene 50 lechugas) vendiendo cada una en promedio 100 lechugas a la semana.

De acuerdo al estudio realizado por la Sociedad Científica de Estudiantes de Medicina y publicado por Revista SCIENTIFICA N° 6 en Septiembre de 2006, se determinó que tanto las lechugas del supermercado como las del mercado se encuentran contaminadas.

Así mismo se determinó, que existe una mayor presencia de microorganismos en las lechugas del grupo del supermercado ya que estas se encuentran contaminadas en un 53% frente a un 47%⁶ que pertenecen a las lechugas del mercado.

⁶ Enterobacterias en lechugas expandidas en Hipermaxi, Ketal y mercado popular Rodríguez de la ciudad de La Paz, agosto-septiembre 2006

Precio

Los precios del pescado varían de acuerdo al local de venta y a la época del año. El Sábalo es el principal pescado de venta en Bolivia, y sus precios oscilan normalmente entre Bs. 11 y 26 en función del tamaño; puede llegar a costar Bs 40 en Semana Santa, pese a que muchas veces las municipalidades imponen precios máximos en esta fecha.

En Cochabamba y en La Paz es donde más se vende el pescado del Altiplano (Trucha y Pejerrey). En los supermercados, el pescado se vende generalmente en filete, congelado en bandejas y los precios son superiores a los de los mercados municipales. En La Paz, el Surubí / Paiche congelado Bs. 60 el kilo y el Pacú en Bs. 53 el kilo 55, el Pejerrey y la Trucha en filete entre Bs 74 y 75 el kilo⁷.

Tabla II-10 Precio promedio anual al consumidor de La Paz en kg., 1999-2009

AÑO	PEJERREY	PEJERREY (FILETE)	TRUCHA	TRUCHA (FILETE)
1999	9,9	17,47	5,25	17,97
2000	11,19	20,09	6,04	20,66
2001	13,31	24,77	7,44	25,47
2002	12,18	22,84	6,87	23,49
2003	11,8	22,15	6,66	22,79
2004	15,43	31,98	9,61	32,89
2005	16,59	34,57	10,39	35,56
2006	17,43	36,43	10,95	37,47
2007	19,25	40,67	12,22	41,83
2008	27,38	70,39	21,16	72,4
2009	31,7	74,42	20,53	74,65

Fuente: Elaboración propia en base a información del INE

⁷ El mercado de pescado en las grandes ciudades de Bolivia - Roland Wiefels, noviembre de 2006

Tabla II-11 Precio de venta en lugares de comercialización de pescado (Bs/kg)

ESPECIES	SUPERMERCADOS	MERCADOS	
		MAYORISTA	MINORISTA
Surubí/Paiche congelado	60.57	-----	30.33
Pacú congelado	53.71	-----	26.67
Sábalo *	-----	7.39	16.33
Trucha fresca	-----	19.40	20.78
Trucha filete	58.62	-----	-----
Trucha ahumada filete	152.50	-----	-----
Pejerrey fresco	-----	10.58	21.61
Pejerrey filete	43.81	-----	23.88
Ispi fresco	-----	-----	6.83
Ispi congelado	15.05	-----	-----
Salmón ahumado	445.17	-----	-----
Carachi **	-----	6.00	15.00
Mauri **	-----	5.00	10.00

* Unidad

** 25 Unidades

Fuente: Observación directa

Tabla II-12 Precios en Bs. Por kilogramo mes de junio

PRODUCTO	KETAL CALLE 15 (CALACOTO)	MERCADO DE ZONA SUR (ACHUNAY)	MERCADO DE ZONA CÉNTRICA
Filete de trucha	65,70	40	16,00
Filete de pejerrey	51,90	35	16,00
Ipsi	19,80	-	6,00
Rodaja de surubí	24,80	-	24,00
Filete de paiche	53,40	35	-
Filete de trucha ahumada	171,00	-	-

Fuente: Observación directa

Los precios en Semana Santa son naturalmente más caros que los que se observan un mes antes, cualquiera sea la especie considerada e incluso en supermercados donde los precios ya son normalmente altos.

2.4.2. Conclusiones de las encuestas

Se realizó encuestas a restaurantes y supermercados; la metodología y los resultados de dichas encuestas se encuentran en los anexos V y VI.

A continuación se muestra las conclusiones después del análisis de las encuestas.

- Ventajas de la comercialización de trucha ahumada
 - Los tipos de pescado más consumidos y comercializados en la región son la trucha, el pejerrey y el sábalo. Esto determina a la trucha para el proceso de ahumado las cuales, con el fin de comercializar un producto diferenciado en el mercado que cumpla con las necesidades del cliente.
 - La temporada de mayor consumo de pescado tiene una época de “alta estación” (de abril a agosto) que tiene su máxima expresión durante la Semana Santa y otra de “baja estación” (de septiembre a marzo).
 - Se conoce acerca del pescado ahumado para la conservación de la carne, pero no tienen un conocimiento profundo de las características de preparación de dicho producto.
 - La opinión de los encuestados acerca del mecanismo de conservación es muy buena, porque tiene una mayor durabilidad el producto, manteniendo su sabor, color y textura.
 - Los factores más importantes como beneficio del pescado ahumado son el sabor y la calidad indiscutibles de esta clase de carne, las cuales producen en ésta una sazón exquisita al paladar, igualmente la presentación y la conservación juegan un papel significativo dentro de las ventajas del producto.
 - La disposición de los supermercados y restaurantes de ofrecer el producto a sus clientes es positiva porque aunque no lo hayan vendido anteriormente muestran interés de la clase de pescado que se estaría ofreciendo, asimismo se originaría un nuevo nicho de mercado.

- Con respecto al precio promedio estipulado por los supermercados y restaurantes por kilo de pescado ahumado, se tiene un valor promedio de 120,00 Bs. Como se muestra, este es un precio relativamente favorable, donde estarían incluidos todos los costos de producción. Este costo sesga la distribución del pescado en los estratos medio al bajo porque es de difícil adquisición. Los resultados en los precios de los platos de pescado en los restaurantes oscilan entre 55 a 75 Bs, indicando que con estos precios el producto puede competir en este sector.
- Desventajas de la comercialización de trucha ahumada
 - De acuerdo a los resultados obtenidos, una desventaja evidente es la poca distribución de pescado ahumado, ocasionando un desconocimiento del mismo, como también poca información de su proceso y técnicas de preparación.
 - Al tener el pescado un proceso industrial los costos se elevan y por lo tanto el precio de venta también, lo que ocasiona que en muchos sectores del mercado no se tenga el poder adquisitivo para obtener este producto.
 - La falta de cultura es un factor significativo que hay que cambiar en los consumidores, por ésta razón es clave hacer hincapié en los beneficios nutritivos y ventajas que este producto ofrece.
 - Los encuestados desaprobaron la concentración de químicos que contiene el pescado ahumado, aunque el proceso se basa en ingredientes naturales que no contiene químicos que afecten la salud de las personas.

2.5. Estudio de la disponibilidad de Materia Prima

Identificación de la Materia Prima

La materia prima es el elemento primordial para lograr la transformación del producto al que se quiere llegar, en este caso es el pescado ahumado y la materia prima identificada para realizar el proceso consta de pescado fresco.

El pescado utilizado para la elaboración del producto es un pescado fresco de alta calidad, cultivado y capturado por la misma empresa. Este pescado tiene la característica primordial de la técnica de cultivo.

Su reproducción es un 95% exitosa y se adecuan muy bien al trabajo del confinamiento, y con la técnica de acuaponía puede llegar al 99%.

Su peso comercial es aproximadamente de 250 gr, dependiendo de las condiciones ambientales y de su alimentación. Su tamaño oscila entre 25 y 30 cm.

Identificación de los proveedores

Alevines de Trucha Arcoíris: El suministro de semilla no está muy desarrollado en el país, una parte proviene de la producción nacional y otra de la importación de otros países. Actualmente la mayoría del suministro, proviene de centros de producción o ecloserías artesanales (potenciales generadores de semilla a bajos precios). Entre los de mayor importancia están: el CIDAB en Tiquina y Pongo que genera entre 250 y 300 mil alevines/año, y a pesar de que su producción en mejores años fue superior (800.000 alevines /año), abastece a productores de diversos lugares (Tarija, Chuquisaca, Potosí); y las ecloserías artesanales de Suriquí, Chisi, Chicharro, Korihuaya en el Lago Titicaca con una producción de 40,000 alevines/año.

Más recientemente, la Asociación Multi-activa Piscícola Chicharro, Municipio de San Pedro de Tiquina, localidad de Chicharro, a 120 Km. del departamento de La Paz. Tiene una capacidad de producción de 240 mil alevinos de trucha arcoíris importada de los Estados Unidos.

Semilla de Lechuga: El Centro Nacional de Producción de Semillas de Hortalizas (CNPSH), Ubicada en Playa Ancha a 60 km de Cochabamba, dedicada a la producción extensiva de semillas, con una superficie aprovechable de 24 a 265 Has., produce semillas de hortalizas de calidad certificada y fiscalizada durante en los últimos 20 años para abastecer el mercado nacional de diferentes especies como: Cebolla, zanahoria, betarraga, rábano, **lechuga**, tomate y otros en menor cantidad como el

pimentón, brócoli, pepino, coliflor. En particular, produce 100 kg anuales de semilla de Lechuga en distintas variedades.

Cuantificación de la Materia Prima

Es importante conocer la producción de alevines regional para cuantificar la disponibilidad de materia prima a utilizar, por lo tanto se presenta a continuación la cantidad anual de alevines que generan estos municipios.

Tabla II-13 Oferta del área de influencia

SEMILLA	PRODUCCIÓN ANUAL
Alevines de Trucha Arcoíris	830.000 alevines
Semilla de Lechuga Romana	100 Kg
TOTAL	142.852,30

Fuente: Elaboración propia con datos del CIDAB y el INIAF

De acuerdo con la oferta presentada por los proveedores, el proyecto demandará, respecto de sus capacidades de producción anual respectivas, el 14,5% de alevines de trucha arcoíris y 0,18% de semilla de lechuga romana de estos distribuidores.

2.6. Estudio de la oferta

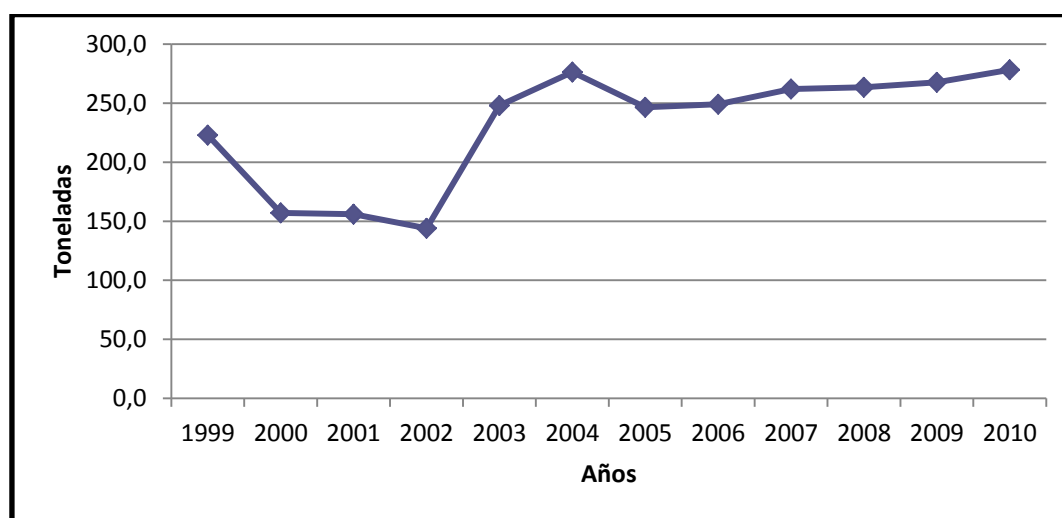
La producción de pescado del Lago Menor tuvo un comportamiento cíclico en la última década. La producción en 1999 fue de 223 TM, luego tuvo un descenso y su punto máximo de producción en 2004 con 276.4 TM. En 2010 aproximadamente la producción fue de 297.4 toneladas.

Tabla II-14 Producción bruta de pescadores el lago menor, 1999 – 2010 (Tm)

AÑO	PRODUCCIÓN
1999	223,0
2000	157,0
2001	156,0
2002	144,0
2003	248,0
2004	276,4
2005	246,5
2006	249,1
2007	262,0
2008	263,5
2009	267,7
2010	278,2
Tasa Promedio de Crecimiento (TPC)	4,30%

Fuente: Información del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras

A partir de 2006 el crecimiento hasta 2010 se tiene un crecimiento en la oferta de la región. Por lo tanto es de esperarse que en los siguientes años ésta siga en crecimiento gracias a la participación directa del gobierno en el apoyo de esta actividad pecuaria.

Gráfico II-3 Comportamiento de la oferta

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la FAO - www.fao.org.bo

2.7. Estudio de la demanda

La ciudad de La Paz, es uno de los centros más importantes del país para el consumo de pescado, el consumo fue incrementándose a través de los años, con una tasa de crecimiento promedio del 3.31%, tomando como año base a 1999 con un consumo de 371.2 TM de pescado.

En el año de 2004, el consumo de pescado en la ciudad de La Paz, alcanzó a 557.8 toneladas batiendo todos los récords de consumo, posteriormente tuvo un descenso y un comportamiento parejo hasta 2010 donde el consumo aproximado fue de 505.3 TM⁸.

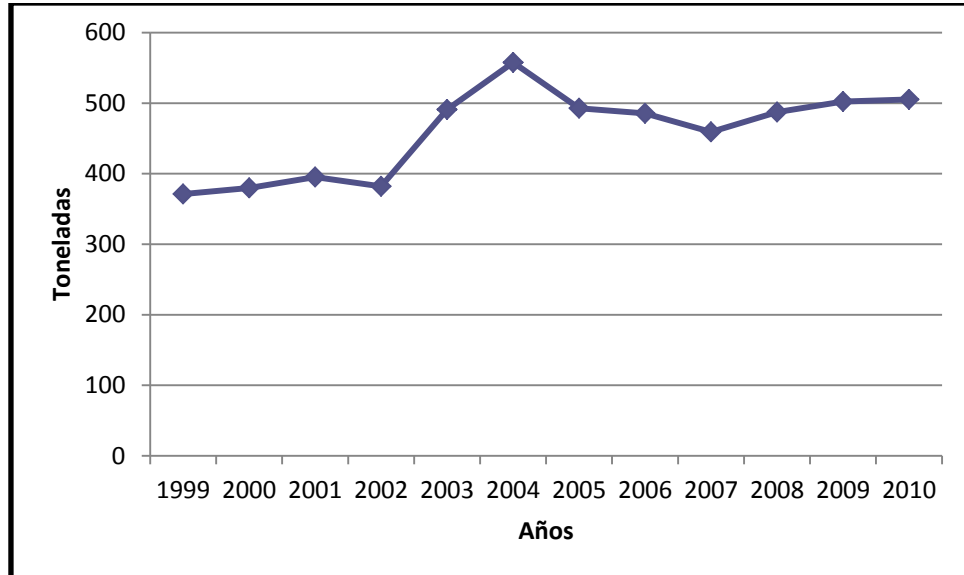
A continuación se presenta el consumo aparente en los últimos años acerca del consumo de pescado fresco en la ciudad de La Paz y el comportamiento del crecimiento año tras año.

Tabla II-15 Consumo de pescado en la ciudad de La Paz (Tm)

AÑO	CONSUMO TOTAL
1999	371,2
2000	379,8
2001	395,1
2002	382,1
2003	490,9
2004	557,8
2005	492,7
2006	485,6
2007	459,2
2008	487,3
2009	502,4
2010	505,3
Tasa Promedio de Crecimiento TPC)	3,31%

Fuente: Información del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras

⁸ Información del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras

Gráfico II-4 Comportamiento de la demanda

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la FAO - www.fao.org.bo

Características de los Consumidores Finales

El pescado ahumado que se va a ofrecer al mercado va dirigido a varios tipos de compradores o consumidores potenciales, los cuales están reunidos en diferentes grupos y en los cuales el mercado como se ha dicho anteriormente está localizado en los Macrodistrictos Cotahuma, Sur y Centro del Municipio de La Paz, de la siguiente manera:

- Estratos medio y alto

Por las características del pescado ahumado y el proceso realizado, se convierte en un producto un poco más costoso de lo normal, lo que limita que personas con ingresos bajos puedan llevarlo dentro de su canasta familiar, mientras que las personas de estratos con ingresos altos tienen la capacidad adquisitiva para comprar este tipo de pescado.

- Restaurantes reconocidos por su cocina nacional e internacional

Esta clase de restaurantes están dedicados a la realización de platos especiales y exclusivos, con tipos de carnes y otros elementos diferentes a los comúnmente utilizados en una comida tradicional, por lo tanto el pescado ahumado es un producto que es poco

conocido y que sirve para ser preparado en platos diferentes o simplemente como entrada para los mismos.

- Comunidad Católica

En Bolivia, como en los países con costumbres cristianas se genera un gran consumo en la época de cuaresma y de semana santa, en dicho periodo se vende cerca del 20 al 30% de la producción anual a unos excelentes precios. Durante esta época hace falta producto para vender y el productor aprovecha esta situación tratando de cosechar gran parte de su producción. Sin embargo, para atender a mercados institucionales, los productores deben contar con volúmenes considerables de producto durante todo el año.

Demanda proyectada

A continuación se muestran las tablas con la información requerida para estimar la demanda en los próximos 5 años.

Tabla II-16 Proyecciones población macrodistritos Cotahuma, sur y centro

MACRODIST.	DEPARTAMENTO DE LA PAZ	MUNICIPIO DE LA PAZ	TOTAL 3 MACRODIST.
2011	2.350.466	793.292	345.155
2012	2.741.554	925.286	402.584
2013	2.779.113	937.962	408.100
2014	2.817.187	950.812	413.691
2015	2.855.783	963.838	419.358
2016	2.894.907	977.043	425.104
2017	2.934.567	990.429	430.928

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra las proyecciones de la población del departamento de La Paz, el Municipio de La Paz y el total de los 3 macrodistritos en estudio. Para esto, se utilizó los datos preliminares del censo 2012, que incluyen una tasa de crecimiento poblacional anual e intercensal del departamento de La Paz de 1,37%. El Municipio de La Paz representa el 33,75% de la población del departamento y los macrodistrito Cotahuma, sur y centro, juntos, el 14,68%.

En la tabla se observan algunos datos necesarios para realizar los cálculos de la demanda proyectada, para que exista más claridad sobre los mismos, se explicarán los procedimientos a continuación.

- Tasa de crecimiento poblacional

Se utilizó el reporte de los datos preliminares del INE censo 2012, publicado por la FUNDACIÓN JUBILEO y disponibles en su página web: Tasa anual de crecimiento poblacional departamento de La Paz 1,37% y población del departamento 2.350.466.

- Consumo per cápita

Basado en el artículo “BOL-30-Piscicultura abre nueva veta” de Ana María Copa Vásquez publicado en el periódico “El Deber - Abril 2007”, sobre un estudio promovido por “Hoyam-Mojos” una ONG con sede en San Ignacio de Mojos (Beni) y ejecutado por INFOPECA, de la comercialización de pescado en Bolivia presentado en noviembre de 2006. La investigación, se concentró en cuatro ciudades del país -Santa Cruz, Trinidad (Beni), Cochabamba y La Paz. Se verificó que el consumo per cápita anual en La Paz fue de 1,56 Kg.

- Representatividad del área de influencia

Dado que el área de influencia es la correspondiente a los macrodistritos Cotahuma, Sur y Centro del municipio de La Paz, es preciso hallar el porcentaje de ésta, pues en dicha área se comercializará el producto principal del proyecto. El porcentaje de representatividad (14,68%) resulta de sumar la población de los tres macrodistritos y dividirla entre la población en el año 2001 del departamento.

- Valor esperado de la demanda de pescado

Teniendo en cuenta que las intenciones no siempre se cumplen para determinar la demanda, se utilizaron algunas hipótesis que por la falta de seguridad fue necesario diseñar y a partir de las cuales se estimó un índice de crecimiento como valor esperado para los años del horizonte de planeación del proyecto.

Un crecimiento que da la consideración de la teoría de los supuestos que se expresa bajo la siguiente fórmula:

$$V_e = \frac{3V_0 + V_p + 6 V_{pro}}{10}$$

Dónde:

V0: Valor optimista.

Vp: Valor pesimista.

Vpro: Valor más probable.

En la cual V_e representa el valor esperado promedio ponderado de las siguientes afirmaciones:

- ✓ VALOR OPTIMISTA: Representa la máxima cantidad que podría ser consumida, como una proporción del pescado ofertado 3,5%.
- ✓ VALOR MÁS PROBABLE: Representa a los consumidores potenciales de pescado, es decir, que les gusta este tipo de carne y comúnmente lo incluyen dentro de sus compras para sus hábitos alimenticios. Los consumidores compran pescado de diferentes especies y lo consumen en distintas presentaciones de platillos, no por estacionalidad sino que son compras constantes durante el año. El valor estimado es del 1,56%.
- ✓ VALOR PESIMISTA: Representa la mínima cantidad que podría ser consumida 0,5%.

Dando como resultado el reemplazo de las variables un valor esperado del 2,04%.

Nota: La teoría de los supuestos consta en atribuir un porcentaje de valor a cada una de las variables, dicho porcentaje es arbitrario, es un valor que se estima. Se eligió un rango entre 0% y 5%, pues fue necesario que los porcentajes no fueran muy altos porque se

elevaría el valor estimado de la demanda proyectada. Además es un producto nuevo en el mercado, que no tiene competencia ni antecedentes.

La tabla presentada a continuación muestra las proyecciones realizadas para estimar el consumo de pescado ahumado en los próximos 5 años en los macrodistritos estudiados por el proyecto.

Tabla II-17 Proyecciones demanda de pescado (Tm)

AÑO	POBLACIÓN	Demanda del Municipio de La Paz	Demanda de los 3 Macrodistritos	Consumo esperado de filete ahumado de trucha
2014	2.817.187	4.395	645	13,2
2015	2.855.783	4.455	654	13,3
2016	2.894.907	4.516	663	13,5
2017	2.934.567	4.578	672	13,7
2018	2.974.771	4.641	681	13,9

Fuente: Elaboración propia

Cuantificación de la demanda Potencial

Para cuantificar la demanda potencial fue necesario hacer una estimación, debido a que no existen datos acerca del consumo y venta de pescado ahumado en el departamento de La Paz.

Como el producto es nuevo, se asume que dadas las condiciones manifestadas a través de las encuestas realizadas, la demanda de filete ahumado de trucha irá aumentando gradualmente con el paso de los años mientras el producto se da a conocer completamente en toda la región.

Dado que los datos del último CENSO 2012 son bastante cuestionables, ya que indicadores municipales, muestran datos contradictorios, se plantea la estimación de la demanda potencial, en base al consumo de pescado en la ciudad de La Paz (Tabla II-23). Con cuyos datos se elabora la siguiente proyección de la demanda:

Tabla II-18 Demanda Potencial de filete ahumado (Tm)

Año	Demanda proyectada de pescado	Consumo esperado de filete ahumado de trucha
2014	582,6	11,9
2015	595,4	12,1
2016	608,1	12,4
2017	620,9	12,7
2018	633,6	12,9

Fuente: Elaboración propia

Con estos nuevos valores, se ajustara el programa de producción, pero se mantendrá la capacidad productiva de 14.400 Kg que cubre la demanda en base a la población (Tabla II-25), para no tener que hacer ampliaciones en el tiempo de duración del proyecto.

2.8. Estudio de Comercialización

2.8.1. Estrategias de Comercialización

En el plan estratégico de posicionamiento del producto en el mercado, se han estructurado pasos que permitirán una la comercialización y consumo del filete ahumado de trucha llegando al mercado objetivo, los cuales son:

- Estudio de la competencia

Dado que el pescado ahumado no tiene una competencia directa, se hace necesario analizar como competencia directa a los productos sustitutos como la carne, los huevos y los enlatados entre otros. Estos productos se presentan de diferentes maneras, es decir, congelados, refrigerados, empacados o enlatados, lo que genera una amplia gama de alternativas en las compras de los consumidores.

Los precios de dichos productos dependen exclusivamente de la calidad y presentación del mismo, se pueden encontrar productos muy económicos o muy costosos que cumplan la función sustituta del pescado ahumado.

- Visitas informativas a los administradores

Para que exista un mayor conocimiento del producto, aceptación y confianza, se realizarán encuentros con todos los distribuidores del pescado y con los jefes de ventas de los grandes supermercados. Estas visitas contendrán muestras gratis, folletos con toda la información acerca del producto y planes de descuento por compras mayoristas; con esto se busca crear un lazo comercializadora-distribuidor para que en conjunto se logren estrategias y así llegar fácilmente al consumidor final.

- Publicidad por Internet

Dado que se ha convertido en un medio masivo de comunicación, se aprovechará esta oportunidad para hacer publicidad del producto, creando una página de Internet con toda la información del pescado ahumado, sus componentes, características, presentación y por supuesto toda la información referente a la producción.

- Degustaciones en supermercados

Para que los consumidores finales tengan un pleno conocimiento y aceptación del producto, se darán degustaciones en los principales supermercados de la ciudad con el objetivo que los clientes conozcan acerca del sabor y calidad de este nuevo producto, para así garantizar la compra del mismo o por el contrario recibir sugerencias del sabor y presentación del pescado.

- Merchandising

Con el fin de hacer al producto atractivo al consumidor, es necesario adornar el pescado ahumado dentro de los refrigeradores de los supermercados, con alimentos que por sus colores son llamativos como naranjas, zanahorias, tomate y particularmente lechuga.

- Participación en ferias especializadas

Es necesario que la empresa participe en todas las ferias especializadas que se realicen en el departamento de La Paz, porque por este medio se dará a conocer aún más

el producto, no sólo con los consumidores sino también con compradores potenciales y empresas nacionales interesadas en el producto. Estas ferias de productos agropecuarios y gastronómicos sirven de plataforma para que el producto y la empresa sean conocidos regional y nacionalmente.

2.8.2. Estudio de precios

- Precios de la competencia de pescado fresco y productos sustitutos

Se considera los precios de la competencia para determinar el valor igual, superior o inferior que genere competitividad en el mercado.

Los precios del pescado entero fresco varían de acuerdo al lugar de venta y de la época del año. En algunos casos el pescado se vende por peso, y en otros por unidad. De estos últimos, el sábalo es el más vendido, con un precio entre Bs. 11,00 y 26,00 de acuerdo al tamaño; y llega Bs 40 en Semana Santa. El pescado proveniente de los ríos del Amazonas, es poco comercializado en el municipio y su precio varía entre Bs 20,00 y 56,00 el kilo.

La Trucha y el pejerrey provenientes del altiplano son los pescados más vendidos en La Paz. En La Paz el precio del Pejerrey llegó a costar Bs. 32 el Kilo, mientras que el precio de la Trucha alcanzó a Bs. 21 en promedio. Estos precios también varían de acuerdo al tamaño, calidad, grado de frescura y lugar de venta.

En los supermercados, el pescado se vende generalmente en filete, congelado en bandejas y los precios son superiores a los de los mercados municipales. El kilogramo de Surubí congelado Bs. 60,00 y el Pacú en Bs. 53,00; mientras que el kilogramo de Pejerrey y Trucha en filete entre Bs. 46,00 y 55,00 respectivamente.

- Percepción del consumidor sobre el valor

Dentro del estudio de mercados realizado anteriormente, la percepción tanto de los supermercados, hoteles y restaurantes sobre el precio promedio del kilo de filete ahumado de trucha fue de Bs. 150,00.

Políticas de fijación de precios

La política de este producto nuevo, el filete ahumado de trucha, será la de los precios de penetración, los cuales son precios bajos para su producto, con la esperanza de atraer un número de compradores y captar una gran porción del mercado. El costo de penetración del producto que cubre los costos de fabricación y de igual forma permite la adquisición del producto en muchos hogares es de Bs. 120,00.

2.9. Programa de ventas

El estudio de mercados determinó algunos comportamientos de los consumidores y estacionalidades de compra, bajo estos parámetros se determinarán las ventas para los 5 años siguientes.

Se espera que a partir de las estrategias de mercadeo se incrementen las ventas en el consumo de pescado.

El comportamiento de la demanda permitió definir las cantidades consumidas por los clientes, teniendo en cuenta que en los últimos años el consumo de pescado ha aumentado de manera progresiva.

Se presenta a continuación la tabla de las proyecciones de ventas para los próximos 5 años.

Tabla II-19 Programa de ventas

Año	1	2	3	4	5
Cantidad Kg.	6.000	12.000	12.000	12.200	12.200

Fuente: Elaboración propia

Con estas ventas se espera que la empresa tenga una participación cada año en el mercado, de manera que el producto se posicione en el mismo como una alternativa de consumo constante en la canasta familiar. A partir del segundo año se espera que las ventas sean constantes.

Capítulo III. ESTUDIO DEL TAMAÑO Y LOCALIZACION

3.1. Estudio del Tamaño

3.1.1. Generalidades del tamaño

En este proyecto, el tamaño se define como la cantidad de kilogramos de filete ahumado de trucha que se van a procesar durante un año.

El objetivo es definir el tamaño óptimo; considerado como aquella capacidad de producción que represente los mayores beneficios desde el punto de vista financiero y económico.

3.1.2. Identificación de las alternativas posibles

Para identificar las posibles alternativas del tamaño que requiere el proyecto, se tuvo en cuenta algunos elementos que determinan la cantidad que se producirá anualmente y cumplimiento de las metas de producción y ventas. Estos elementos son:

- Demanda estacional y anual
- Capacidad instalada, determinada por el sistema acuapónico y el horno de ahumado.

Las 3 posibles alternativas planteadas para determinar el tamaño óptimo son:

Alternativa 1: Producir 7.300 Kilos anuales

Alternativa 2: Producir 14.400 Kilos anuales

Alternativa 3: Producir 21.900 Kilos anuales

3.1.3. Descripción de las alternativas

Alternativa 1: 7.300 kilos anuales

Consiste en instalar una planta con una capacidad de producción de 7.300 kilos anuales, teniendo en cuenta que se trabajarán 8 horas diarias, con 8 operarios, 2 días a la semana dentro de la planta de producción. Dicha productividad depende de la

efectividad en los procesos y del tamaño del horno ahumador, el cual sería de 150 kilogramos.

Tabla III-1 Alternativa de producción 1

MES	Kg.
Enero	487,5
Febrero	487,5
Marzo	1.170
Abril	1.170
Mayo	780
Junio	487,5
Julio	487,5
Agosto	487,5
Septiembre	780
Octubre	487,5
Noviembre	487,5
Diciembre	487,5

Fuente: Elaboración propia

Alternativa 2: 14.400 kilos anuales

Este tamaño consiste en una planta con una capacidad para producir 14.600 kilogramos anuales, los 16 operarios trabajan de forma eficiente 8 horas diarias, 2 días a la semana dentro de la planta de producción. El tamaño del horno en esta alternativa es de 250 kilogramos.

Tabla III-2 Alternativa de producción 2

MES	Kg.
Enero	812,5
Febrero	812,5
Marzo	1.950
Abril	1.950
Mayo	1.300
Junio	812,5
Julio	812,5
Agosto	812,5
Septiembre	1.300
Octubre	812,5
Noviembre	812,5
Diciembre	812,5

Fuente: Elaboración propia

Alternativa 3: 21.900 kilos anuales

Se instalará una planta con capacidad de producción de 21.900 kilogramos anuales. Los 21 operarios trabajan 8 horas diarias, 2 días a la semana dentro de la planta de producción, por ser esta cantidad mayor que la anterior el trabajo aumenta considerablemente dentro de la planta de producción. El tamaño del horno es de 350 kilogramos.

Tabla III-3 Alternativa de producción 3

MES	Kg.
Enero	1.137,5
Febrero	1.137,5
Marzo	2.730
Abril	2.730
Mayo	1.820
Junio	1.137,5
Julio	1.137,5
Agosto	1.137,5
Septiembre	1.820
Octubre	1.137,5
Noviembre	1.137,5
Diciembre	1.137,5

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de producción mensual en cada una de las alternativas se tuvo en cuenta la tabla presentada a continuación con los porcentajes de producción y ventas, el cual representa el incremento o la demanda del producto en cada uno de los meses.

Tabla III-4 Porcentaje mensual ventas

MESES	PORCENTAJE
Marzo	15,00%
Abril	15,00%
Mayo	10,00%
Septiembre	10,00%
Resto de los meses	6,25%

Fuente: Elaboración propia

3.1.4. Identificación de los factores condicionantes

Los factores condicionantes son aquellas variables que afectan en mayor o menor grado la realización de las alternativas propuestas. Los factores que condicionan el tamaño óptimo requerido por el proyecto son los siguientes:

- Mercado
- Disponibilidad de recursos
- Costos de producción
- Localización geográfica
- Aspectos administrativos

3.1.5. Descripción de los factores condicionantes

Mercado

Usualmente, este factor es el más importante y el cual restringe de manera considerable la selección del tamaño, debido a la disponibilidad de materia de prima del producto, pues su cantidad depende de la estacionalidad del pescado que generalmente presenta un aumento en los meses de Marzo, Abril, Mayo y Septiembre.

Disponibilidad de recursos

Este proyecto se auto abastece de trucha fresca, pero los proveedores locales de los alevines aún están sujetos a la estacionalidad de su producción. Una mayor producción requerirá importar alevines desde Perú. En cuanto a la semilla de lechuga no se tendrá problemas de estacionalidad pues los requerimientos de semilla no son grandes.

Este aspecto depende en cierta parte del monto de la financiación del proyecto, pues este determina el valor de la inversión y por lo tanto el tamaño óptimo con el cual se dará inicio a la empresa. Asimismo es necesario generar una utilidad que permita que la empresa se mantenga en el mercado para poder competir con un producto de alta calidad.

Para una adecuada ejecución y construcción de la planta de producción se requiere de una inversión aproximada de Bs. 882.200 en activos, además del capital de trabajo necesario para la compra de materia prima e insumos.

Costos de producción

Los costos de producción condicionan el tamaño, pues estos son inversamente proporcionales a la cantidad producida. Esto se debe a las economías de escala.

Ubicación geográfica

Debido a que este proyecto busca generar empleo y seguridad alimentaria para la zona B del municipio de Guaquí, geográficamente es necesario que la planta se ubique esa región. Esto pese a que los clientes se encuentren en la ciudad de La Paz.

Aspectos administrativos

El tamaño se ve condicionado por las políticas dentro y fuera de la empresa, de la entidad o persona que decida invertir en el proyecto. Esto significa que los parámetros para producir y comercializar los filetes ahumados de trucha que establezcan los miembros de la cooperativa determinarán el tamaño que se debe aplicar para la buena ejecución del proyecto.

3.1.6. Selección del tamaño óptimo

Para seleccionar el tamaño que mejor se adecue al proyecto, se utilizó el método de ponderación de factores debido a la dificultad de tener información cuantitativa del comportamiento de una comercializadora de pescado ahumado, dado que se trata de la primera experiencia en este campo.

A continuación se muestran los criterios de asignación de los pesos a los factores:

Tabla III-5 Criterios de asignación de peso – factores de tamaño

FACTORES CONDICIONANTES	PESO	CRITERIO
Mercado	30%	Exceder la demanda del mercado local forzara a explorar otros mercados
Disponibilidad de materia prima	20%	Los proveedores locales tienen capacidad limitada
Costos de producción	20%	Se reducen a mayor volumen de producción
Ubicación geográfica	15%	El proyecto es replicable y poco influye la ubicación geográfica
Aspectos administrativos	15%	En principio la administración debe ser sencilla, para que los socios entiendan su funcionamiento

Fuente: Elaboración propia

Se asignó una puntuación máxima de 200 puntos, los cuales se asignan a cada factor afectado por su respectiva ponderación. Posteriormente se selecciona la alternativa con mayor puntuación ponderada.

Tabla III-6 Selección del tamaño óptimo

PESO	PUNTOS	FACTORES CONDICIONANTES	Valoración de Alternativas		
			1	2	3
30%	60	Mercado	40	50	60
20%	40	Disponibilidad de materia prima	40	30	20
20%	40	Costos de producción	20	30	40
15%	30	Ubicación geográfica	20	20	20
15%	30	Aspectos administrativos	20	30	10
100%	200	Total ponderación:	140	160	150

Fuente: Elaboración propia

Mayores ventas mejores ingresos, por lo que se da un valor de 60 a la alternativa 3. Los escasos proveedores locales limitan la capacidad, por lo que se puntúa con 40 a la alternativa 1. Los costos de producción son inversamente proporcionales al volumen producido, y se da un puntaje de 40 a la alternativa 3. La ubicación geográfica es indiferente para las tres alternativas. En aspectos administrativos, se asignó el puntaje de 30 a la alternativa 2 por los 24 socios beneficiarios del proyecto, un número muy grande

para una producción baja (alternativa 1) y la alternativa 3, dado el volumen, requeriría la participación de otra comunidad vecina.

El resultado obtenido por el método de ponderación de factores para el tamaño óptimo requerido por el proyecto es la alternativa 2, de 14.400 kilos anuales.

3.2. Estudio de localización

3.2.1. Generalidades de la localización

Esta tiene como objetivo encontrar la localización óptima, la cual consiste en identificar y seleccionar el sitio para instalar la planta que le garantice los mayores beneficios económicos y sociales.

La localización se hace a 2 niveles, a nivel de macro localización y a nivel de micro localización.

Orientación de la localización

La localización estará orientada de la siguiente manera:

- Mercado del producto: Este consiste en localizar la planta cerca al nicho de mercado donde se encuentran la mayoría de clientes potenciales.
- Mercado de la materia prima: Ubicar la planta de producción y de comercialización cerca al lugar donde llega la materia prima e insumos.
- Independiente: Se tendrán en cuenta otros factores independientes al producto y a la materia prima.

3.2.2. Identificación de las alternativas posibles

Es necesario analizar varias alternativas posibles que den a conocer las características del lugar y los factores condicionantes de cada una de ellas.

Alternativa 1: Zona Urbana - Municipio de La Paz

Alternativa 2: Zona Rural - Municipio de Guaqui

Alternativa 3: Zona Industrial – El Alto

3.2.3. Descripción de las alternativas

Alternativa 1: Zona Urbana - Municipio de La Paz

Es el mercado destino del proyecto, las actividades económicas principales son: profesionales e intelectuales, servicios, especialmente en el comercio, trabajos no calificados y las industrias de manufactura, extractiva y de construcción, favorecido esto por ser la ciudad capital de departamento y sede social de gobierno.

Alternativa 2: Zona Rural - Municipio de Guaqui

El Municipio Guaqui está ubicado en la Provincia Ingavi del Departamento de La Paz, se halla a una distancia de 91 kilómetros de la ciudad de La Paz, utilizando la carretera asfaltada (ruta internacional) que se dirige hacia el Municipio de Desaguadero. La actividad agrícola es complementaria, la siembra de forrajes que está destinado al consumo de sus propios animales, el cultivo de diferentes especies agrícolas la mayor parte destinado al autoconsumo de las familias como ser la papa, quinua, haba y algunas otras hortalizas que en pocas cantidades son comercializadas al público.

Alternativa 3: Zona Industrial – El Alto

Se tomó en cuenta esta alternativa porque El Alto es catalogada como ciudad Industrial, pese a que aún no se cuenta con un polígono industrial existen proyectos futuros, los cuales contarían con espacios propicios. Los actuales pueden presentar inconvenientes, como altos niveles de contaminación a causa de las múltiples industrias de comestibles y metalmecánicas existentes en los mismos, perjudicando así la calidad y conservación del producto.

3.2.4. Identificación de las fuerzas de cada locación

Se identifican aquellas variables que afectan en mayor o menor grado la realización de una alternativa propuesta para la localización óptima.

- Costos de transporte y distribución
- Aspectos ambientales

- Disponibilidad de terrenos o bodegas
- Concentración del mercado
- Políticas administrativas

3.2.5. Descripción de las fuerzas locacionales

Costos de transporte y distribución

La localización no puede quedar muy alejada de los proveedores de materia prima e insumos, ni de los clientes o distribuidores del producto, pues los tiempos de transporte son directamente proporcionales a los costos generados por este factor. En este proyecto, es importante que la planta de producción quede cerca de la materia prima debido a que el pescado es un producto perecedero y puede descomponerse fácilmente, lo que acarrearía más costos a la producción.

Aspectos ambientales

Este factor es determinante porque al ser una empresa que trabaja con alimentos se debe mantener alejada de ambientes que generen malos olores, bacterias, aguas no tratadas que causen plagas y perjudiquen la calidad del producto cuando se le realice la respectiva limpieza.

Disponibilidad de terrenos y bodegas

En la ciudad de El Alto se encuentran diferentes alternativas de bodegas y terrenos para la localización de la empresa, además de ser un sector industrial, es claro que la elección de la localización óptima dependerá de las características de la misma.

Concentración del mercado

Se tiene muy en cuenta la localización del mercado potencial al cual va a llegar el producto y así poder competir con bajos costos, los cuales son generados por la cercanía de la planta de producción con los puntos de venta. Pero tampoco existe proveedor de pescado fresco que tenga su locación próxima a La Ciudad de La Paz.

Políticas administrativas

Dentro del plan de desarrollo del Departamento Autónomo de La Paz, se tiene como objetivo agroindustrializar los municipios del mismo, por tal razón la localización dependerá en gran parte del sector donde se sitúe el proyecto y la elección del municipio piloto para la ejecución del mismo. La gobernación enfocó este proyecto en la cuenca del altiplano y valles interandinos y el aprovechamiento sostenible de especies del lago Titicaca, pesquerías en el norte, la producción de trucha en jaulas flotantes en las provincias circunlacustres al Lago Titicaca.

3.2.6. Selección de la localización óptima

Para seleccionar la localización que mejor se adecue a la empresa, se utilizará el método que se aplicó anteriormente para hallar el tamaño óptimo.

A continuación se muestran los criterios de asignación de los pesos a los factores:

Tabla III-7 Criterios de asignación de peso – factores de localización

FUERZAS LOCACIONALES	PESO	CRITERIO
Costos de Transporte y Distribución	20%	El producto terminado tiene menor coste de transporte
Aspectos Ambientales	20%	Precedente de Agroindustria ecológica
Disponibilidad de Terrenos y/o Bodegas	10%	El requerimiento de terreno para la planta no es muy grande.
Concentración del mercado	20%	La proximidad con los clientes
Políticas administrativas	30%	Los socios viven en el municipio de Guaqui y no se contratara mano de obra

Fuente: Elaboración propia

Se asignó una puntuación máxima de 200 puntos, los cuales se asignan a cada factor afectado por su respectiva ponderación. Posteriormente se selecciona la alternativa con mayor puntuación ponderada.

Tabla III-8 Selección de la localización óptima

PESO	PUNTOS	FUERZAS LOCACIONALES	Valoración de Alternativas		
			1	2	3
20%	40	Costos de Transporte y Distribución	30	40	20
20%	40	Aspectos Ambientales	40	30	20
10%	20	Disponibilidad de Terrenos y/o Bodegas	10	20	10
20%	40	Concentración del mercado	20	30	40
30%	60	Políticas administrativas	40	60	50
100%	200	Total ponderación:	140	180	140

Fuente: Elaboración propia

La localización óptima seleccionada por medio del método de ponderación de factores es la alternativa 2, correspondiente a Zona Rural - Municipio de Guaqui.

3.2.7. Niveles de localización

Macro

La localización macro del proyecto es Zona Rural - Municipio de Guaqui, el cual se divide en dos zonas, la mayor parte de la tierra está ocupada por la Zona “A” con un 64,40% que aproximadamente tiene una superficie de 11960 ha y la Zona “B” con un 35,60% con una superficie aproximada de 6610 ha.

Micro

Se localiza en la zona B, comunidad Wyla Collo donde el uso del suelo es para cultivos de forraje (orillas del Lago Titicaca) y en los cerros es utilizado para el pastoreo del ganado. La temperaturas extremas de 0,6 a 15,6 °C registradas entre 1990 – 2000. Con suelos aptos para cultivo de forraje, sometido a riesgos climáticos de: heladas, granizos, inundaciones y sequias.

3.3. Ventajas de la Selección de Tamaño y Localización

3.3.1. Ventajas del Tamaño

- Mejor cobertura de la demanda.
- Planta piloto que protege la inversión de grandes pérdidas.
- Es fácil cubrir los pedidos del tamaño de la producción requerida de materia prima e insumos.

3.3.2. Ventajas de la Localización

- El lugar posee las condiciones ambientales necesarias para realizar un trabajo adecuado que permita ofrecer un producto terminado de calidad.
- La cercanía con la capital del departamento y mayor mercado objetivo del producto, generan rapidez y facilidad para su correcta distribución y comercialización, tanto del filete de trucha ahumado como de las cabezas de lechuga.
- Permite interpretar las políticas de la gobernación en su proceso de agroindustrializar los municipios rurales.

El lugar ayuda a que no se contamine el producto final.

3.4. Gestión del Riesgo

En general, los productores del altiplano norte enfrentan varias limitaciones, como el minifundio, la elevada amenaza meteorológica, la fragilidad de la fertilidad de los suelos y el escaso acceso a conocimiento y tecnologías occidentales acordes con su realidad agroecológica. A estas limitaciones se añaden los frecuentes desastres naturales que reducen drásticamente los rendimientos agrícolas y fuerzan al gobierno central, regional o local a tomar medidas de ayuda humanitaria, en el entendido de que los productores del altiplano norte tienen pocos medios para enfrentar las adversidades y carecen de capacidad financiera suficiente para lograr el re-establecimiento de un nuevo ciclo agrícola o pecuario.

Por estos motivos, es necesario procurar profundizar en la comprensión de los riesgos agrícolas en la localización del proyecto y la manera en que son encarados por el presente proyecto.

3.4.1. Tipos de Riesgo

Las evidencias que se observan en la producción agrícola muestran la existencia de dos tipos de riesgos mayores que enfrentan los productores del altiplano norte: los riesgos de producción y los riesgos de mercado.⁹

3.4.1.1. Riesgos de Producción

La cantidad y distribución temporal de las lluvias es el riesgo de producción dominante, con periodos de sequía, inundaciones de corta duración y granizadas. La producción al no coincidir con los requerimientos hídricos de los cultivos puede presentar picos marcados provocando pérdidas parciales o totales.

Estas mismas inestabilidades afectan a la piscicultura tradicional, variando los niveles de oxígeno, temperatura y pH en las aguas de cultivo. Esto se refleja en un crecimiento inestable de los lotes de peces debido al estrés.

Por otro lado, la mayoría de las enfermedades están directamente relacionadas con problemas de estrés ocasionados por factores ambientales.

3.4.1.2. Riesgos de Mercado

Cuando las cosechas son buenas, obteniéndose una buena producción, se presentan casi invariablemente los riesgos de mercado con una baja en los precios, que se mantienen algunos meses después de las cosechas.

El gobierno nacional y departamental no maneja políticas de soporte de precios, permitiendo que la demanda y la oferta libre regulen los niveles de precios de los productos agrícolas.

⁹Estrategias locales para la gestión de riesgos en la producción agrícola en el altiplano paceño – Eleodoro Baldiviezo Estrada / Luis Carlos Aguilar - Bolivia 2006

3.4.2. Manejo del Riesgo

Productivo

Riesgos controlados por la técnica de acuaponía:

- Elimina los riesgos por la fragilidad en la fertilidad del suelo.
- Al reciclar el agua no se ve afectada por las sequias.
- Evita el estrés mediante un manejo a controlado del oxígeno y el pH.

Riesgos controlados por la instalación de viveros:

- Aísla y protege de los cambios climatológicos.
- Control total de plagas y enfermedades.

Mercado

- Al eliminar a los intermediarios, se mantiene el poder de negociación de precios con los clientes, a cambio de ofrecerles una fidelidad de más largo plazo en la oferta de productos.
- La producción escalonada reduce los impactos en los cambios en los precios de los productos.
- Siempre está la posibilidad de hallar mercado externo y Perú es el más cercano.

En términos generales, la acuaponía como cambio tecnológico, incidirá positivamente en la generación de mayores ingresos para los productores.

Pero aún debe evitarse la vulnerabilidad específica a través de la especialización productiva. Esto se conseguirá, realizando variaciones en productos, peces y hortalizas, además de diversificar la presentación de los productos finales.

Capítulo IV. ESTUDIO DE INGENIERIA

4.1. Estudio del Producto

4.1.1. Tipos de crianza

La acuaponía es una técnica que se puede utilizar a diferentes niveles, por lo que se describe a continuación los más factibles, dejando de lado la piscigranja y factoría por sus altos costos y requerimiento de experiencia.

a) Extensiva

Siembra o resiembra en un cuerpo de agua, cuya alimentación se sustenta en la productividad natural del ambiente, pudiendo existir algún tipo de acondicionamiento.

b) Semi intensiva

Cultivo en ambientes naturales o artificiales, se utiliza alimentación suplementaria además de la alimentación natural, existe un mayor nivel de manejo y acondicionamiento del medio.

c) Intensiva

Se utiliza avanzada tecnología y un mayor nivel de manejo y control que permita obtener elevado rendimiento por unidad de área, empleando además como alimentación principal dietas balanceadas.

Para cumplir con la demanda para el proyecto, y por las condiciones del lugar donde se implantara el proyecto, se elige el sistema intensivo.

4.1.2. Acuaponía

La Acuaponía es la integración de la Acuicultura y la Hidroponía en un mismo sistema, en donde tanto los organismos acuáticos como los vegetales se benefician en uno al otro.

Por un lado, los desechos de los peces sirven como nutrientes para el crecimiento de las plantas, y éstas a su vez los absorben permitiendo que el agua regrese filtrada

nuevamente para los peces, ya que de otra manera, serían tóxicos y no podrían subsistir sin recambio alguno. También existen microorganismos que interactúan en procesos de mineralización y nitrificación. En este sistema, por lo general los peces son nutridos con alimento balanceado, el cual contiene básicamente proteínas y minerales.

El pez consume el alimento y convierte el nitrógeno de las proteínas en un desecho conocido como “nitrógeno amoniacal” el cual es tóxico para los peces a bajas concentraciones. Tanto el nitrógeno amoniacal como otros desechos que se generan en el cultivo de los peces, son convertidos por las bacterias en nutrientes disponibles para las plantas, básicamente “nitratos”.

Una vez formados los nitratos, las plantas los absorben a través de sus raíces y el agua vuelve nuevamente hacia las unidades de cultivo de los peces, y así el ciclo continúa indefinidamente sin recambiar el agua, únicamente se repone el 1.5% del volumen total.

4.2.Productos del proyecto

4.2.1. Selección de las especies a cultivar

4.2.1.1. Especie piscícola

Aunque existen muchas especies que se utilizan en acuicultura, las experiencias a nivel industrial son pocas en acuaponía y ninguna en nuestro país. En Perú se realizaron estudios sobre la cría intensiva de varias especies, de las cuales elegimos las calificadas y rentables. Estos datos se muestran en la tabla siguiente.

Tabla IV-1 Especies aptas para el cultivo

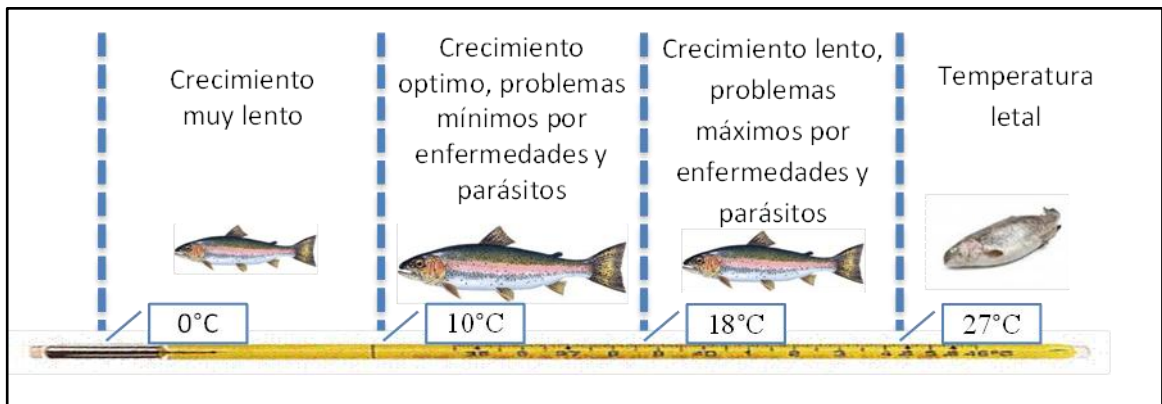
ESPECIE	PARÁMETROS DE CULTIVO		DATOS COMERCIALES		
	Temp. (°C)	Densidad (Kg./m3)	Tamaño (cm)	Peso (gr.)	Meses
Pejerrey argentino	8 – 30	15	20	100 a 150	7 a 10
Trucha Arcoíris	8 – 18	20	22 a 25	250 a 300	5 a 8
Carpa	15 – 25	15	30	600	7 a 9
Tilapia Nilotica	25 – 35	20	20 - 30	200 a 900	6 a 9

Fuente: Especies cultivadas en el Perú - www.produce.gob.pe

De la tabla anterior, las especies comercializadas en La Paz, trucha arcoíris y pejerrey argentino; la trucha tiene mayor densidad de cultivo 20 Kg/m^3 frente al pejerrey con 15 Kg/m^3 . El tiempo esperado, por lo general 7 a 8 meses, en alcanzar el peso y la talla comercial, de 250 gr. y 22 cm. hacen más fácil la decisión. Además la temperatura del agua de cultivo de 8 a $18 \text{ }^\circ\text{C}$ coincide con la temperatura del lago y afluentes en la región del altiplano, que varía entre 8 y $16 \text{ }^\circ\text{C}$ y en promedio de $13 \text{ }^\circ\text{C}$.

La trucha es la especie de los salmónidos que más se adapta a las aguas de la región, y cuyo ciclo biológico se puede controlar en cautiverio.

Gráfico IV-1 Rendimiento de la trucha con la temperatura de cría



Fuente: Manual de Crianza de Trucha Arcoíris RAGASH – PERU 2009

La temperatura óptima para su crecimiento, y reproducción, varía entre $10 \text{ }^\circ\text{C}$ y $18 \text{ }^\circ\text{C}$; pudiendo tolerar temperaturas inferiores pero con retraso en su crecimiento.

4.2.1.2. Especie hortícola

Son muchas las especies que se pueden cultivar en acuaponía; sin embargo, se debe considerar algunos factores como: plantas que mejor se adapten a las condiciones ambientales donde vive; cultivos anuales o de ciclo corto y que sean las más consumidas en el hogar. Por otra parte, para fines comerciales, son utilizadas aquellas que brindan los mayores ingresos económicos como ocurre con algunas especies hortícolas y especias.

Entre las hortalizas que pueden utilizarse, son comunes las siguientes familias: Solanáceas (tomate, chile, berenjena, papa), Liliáceas (cebolla, ajo, cebollín, puerro), Crucíferas (nabo, repollo, coliflor, brócoli, berro), Cucurbitáceas (pepino, ayote, melón, sandía), Umbelíferas (culantro, apio, perejil y zanahoria), Compuestas (lechuga).

Tabla IV-2 Hortalizas frecuentes en cultivo hidropónico

CULTIVO	DÍAS DESPUÉS DE SIEMBRA (DDS)			CENTÍMETROS ENTRE		PRODUC. (POR M2)
	Germina	Trasplante	Cosecha	Surcos	Plantas	
Acelga	7 a 14	30 a 35	70 a 75	15 a 20	15 a 20	25 unid.
Albahaca	5 a 8	25 a 30	60	20-30	20-30	3 a 4 kg
Apio	8 a 15	50 a 55	60 a 75	17-20	17-20	35 unid.
Brócoli	3 a 8	22 a 25	85	25-30	25-30	N.D.
Cebolla	6 a 10	40 a 45	65 a 70	10-15	10-15	6 a 8 kg
Cebollino	6 a 12	40 a 45	60 a 65	10-15	10-15	15 rollos/mes
Coliflor	3 a 8	22 a 25	90	25-30	25-30	N.D.
Culantro	10 a 15		50 a 55	a chorro	15-20	25 rollos
Chile	4 a 12	35	80 a 85	30-50	100-120	15-20/plant
Lechuga	3 a 5	22 a 25	35 a 45	25	25	20-25 unid
Pepino	3 a 5	12 a 14	45 a 50	100-120	25-30	N.D.
Perejil	10 a 18	40 a 45	50 a 55	5-10	10-15	15 rollos
Puerro	6 a 12	40 a 45	60 a 65	10-12	12-15	15 rollos/mes
Rábano	3 a 5		35 a 45	15-20	5	20 rollos
Remolacha	6 a 10	30 a 35	60 a 65	10-15	10-12	30 unidades
Repollo	3 a 8	22 a 25	60 a 65	25-30	25-30	10-12 kg
Tomate	4 a 12	25 a 28	80 a 85	40-60	120-140	5 a 8 kg/planta
Vainica	3 a 6		45 a 50	20-25	20-25	4-5 kg
Zanahoria	7 a 15		90 a 95	a chorro	15-20	N.D.
Zuchini	3 a 5	12 a 14	45 a 50	40-50	50-60	N.D.

Fuente: Proyecto Hidroponía, Granja Modelo, INA, año 2003

Las hortalizas se pueden clasificar por la parte de la hortaliza que es comestible, de acuerdo a eso, se elaboró la tabla siguiente. En dicha tabla se consideran solo las hortalizas cuya temperatura de cultivo óptima, quede dentro el rango óptimo para la cría de trucha arcoíris.

Tabla IV-3 Condiciones para cada tipo de hortaliza

Parte	Hortaliza	Clima	pH	Temp	Época de Siembra	Ciclo vegetal
Raíz	Zanahoria	Templado	6.8-5.5	16-18°C	Todo el año	110 días
	Nabo	Templado	5.5-6.5	16-21°C	Todo el año	90 días
	Yuca	Cálido	5.5-6.5	16-21°C	Primavera-verano	8 meses
Tallo	Esparrago	Templado	6.8-6.0	2-18°C	Invierno-primavera	2.5 años
	Puerro	Templado	5.5-6.5	16-22°C	Todo el año	110 días
Hojas	Lechuga	Templado	5.0	13-25°C	Todo el año	90-100 días
	Col o repollo	Templado	6.5-6.2	15-20°C	Otoño	110 días
	Espinaca	Templado	6.0-7.0	16-18°C	Todo el año	45 días
	Acelga	Frio	6.5-7.5	15-18°C	Todo el año	60 días
	Perejil	Templado	5.5-6.5	16-22°C	Todo el año	80 días
	Apio	Templado	6.8-6.0	16-21°C	Todo el año	180 días
Flores	Alcachofa	Templado	6.5-6.0	13-18°C	Verano	150 días
	Brócoli	Fríos y frescos	6.8-6.0	15°-25°C	Todo el año	85 días

Fuente: <http://www.hydroenv.com.mx>

La lechuga es el segundo cultivo más producido a nivel hidropónico después del tomate. En la técnica hidropónica resulta muy económico y seguro producir lechugas ya que se puede aprovechar recursos como el agua y fertilizantes. Además que es mucho más fácil poder controlar y evitar las plagas y los ataques de insectos en este sistema (Alpizar 2008).

El rango de temperatura para su desarrollo es de 13 a 25° C siendo la óptima entre los 16 y 22° C, que coincide con la temperatura óptima de cría de la trucha arcoíris. La lechuga tiene un ciclo vegetal corto y en cultivo intensivo alcanza su tamaño comercial en 45 o 60 días. No es estacional, con una densidad de cultivo de hasta 25 unid/m².

4.2.2. Características de los productos

5.2.2.1. Filete ahumado de trucha:

El Pescado Ahumado es un producto precocido sin demasiados procesos químicos, preservativos ni colorantes que transformen finalmente el producto.

El pescado ahumado es un pescado con textura blanda y húmeda, es decir, tiene un término precocido al 50% que evita que la carne se deshidrate totalmente, por lo cual queda con un 85% de líquidos en su cuerpo. Su sabor característico es a leña.

El pescado ahumado sigue conservando todas las proteínas y vitaminas como hierro, fósforo, calcio y potasio que contribuyen al crecimiento y salubridad de los consumidores, asimismo sigue conservando el 85% de su humedad.

5.2.2.2. Cabeza de Lechuga

Un producto sumamente delicado, ya que para conservarlas frescas se necesitan de cuidados especiales. Son 100% saludables porque no tienen aplicaciones de pesticidas ni fertilizantes químicos. Al culminar su cultivo, la lechuga no se corta, pues se cosecha con todo y raíz. Si ésta se mantiene en agua o un medio fresco puede durar entre 10 y 15 días en perfectas condiciones.

Las lechugas se pueden consumir directamente de su área de cultivo sin necesidad de lavarlas, pues se trata de “un producto inocuo” que es regado con agua limpia. Además, resulta muy práctico ya que no se necesita desinfectar las hojas, basta con cortarlas, enjuagarlas y servir las para ofrecer un producto muy fresco.

5.2.2.3. Normas

El producto terminado estará certificado por medio del registro sanitario, las normas técnicas de calidad ISO 22.000 e ISO 14.001.

La norma ISO 22.000 especifica requisitos para un sistema de gestión de inocuidad alimentaria para demostrar capacidad de controlar los peligros que puedan afectar la inocuidad alimentaria.

La norma ISO 14.001 Sistema de Administración Ambiental es parte de las regulaciones voluntarias que productores y usuarios ponen al servicio de la racionalización, el control de calidad y la seguridad de los productos.

La norma ISO 14.000 dado que esta norma establece los elementos del Sistema de Gestión Ambiental.

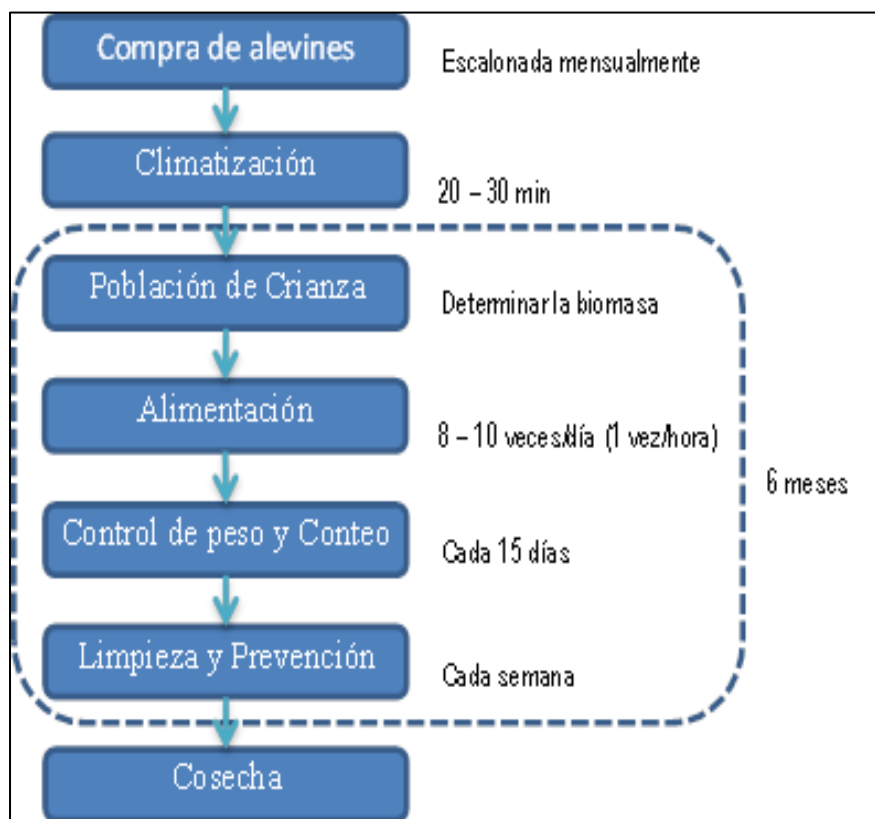
Debido al costo de las certificaciones, no se tendrá en cuenta en el presupuesto de inversión pues elevaría el monto de la inversión. Se recomienda en el tiempo comenzar a establecer un sistema de información de calidad y un plan de implementación el cual se puede financiar con recursos obtenidos del funcionamiento.

4.3. Estudio del Proceso de Producción

Área de viveros - truchas

El diagrama de flujo óptimo del proceso de cría y engorde de trucha se observa en el flujograma, que describimos a continuación.

Gráfico IV-2 Proceso de cría y engorde de la trucha



Fuente: En base a “manual de crianza de trucha arcoíris” - Ragash- PERU2009

Hay dos formas para producir Trucha, la primera es producir alevinos y la otra comprar alevinos. En el proyecto se comprara alevinos.

Todas las actividades realizadas en el vivero están a cargo de un técnico y su ayudante. Además, para trabajos de siembra, cosecha y embalaje se contratara a operarios, los cuales serán capacitados por el mismo técnico.

Compra de alevinos

Requiere inicialmente de asistencia técnica para la adquisición de alevinos, debiendo cuidar que estos estén en buen estado de crecimiento.

Los alevinos deben ser transportados siempre a tempranas horas del día en cisternas, bolsas de polietilenos, cubos de plástico; con la finalidad que no se estresen.

Se requieren 36000 Kg de trucha entera anuales, esto es 144.000 alevinos al año. Para obtener esta cantidad de truchas debe considerarse las tasas de mortalidad, en las diferentes fases. Luego la mortalidad llega al 2,94%, por lo que se debe comprar 148.360 alevinos de trucha arcoíris anualmente.

Climatización/Siembra

Antes de liberar a los peces en el estanque, se sumergen las bolsas en las cuales se encuentran las crías en los estanques, esto con la finalidad de que la temperatura del agua de la bolsa y estanques sean las mismas, cuando esto suceda las truchas pueden ser liberadas.

Población de Crianza

La selección de la población de crianza es una de las actividades principales en el manejo.

Las truchas por naturaleza tienden a crecer desigualmente. Comercialmente se requiere seleccionar continuamente los peces grandes de los pequeños. Permite un crecimiento homogéneo con las siguientes ventajas:

- ✓ Peces homogéneos con mejor desarrollo (evita desarrollos irregulares)
- ✓ Mayor aprovechamiento del alimento (evita competencia)
- ✓ Reduce mortalidad (evita canibalismo)

Durante la selección, se observara tres lotes diferenciados de crecimiento:

- 1) Lote de cabeceras: lote de peces que crecen con mayor rapidez y representa usualmente el 20 a 25% del total de la población.
- 2) Lote de medias: lote mayor de peces que crecen en forma regular y representan usualmente el 50% de la población.
- 3) Lote de colas: representa el porcentaje de peces de crecimiento más lento, normalmente esta dado en un porcentaje del 25 a 30%.

4.3.1. Uso del Agua

Los métodos tradicionales de cultivo de peces, mantienen el agua y se incrementan las toxinas debido a los desechos de los peces, se eliminan desechando el agua o, en el mejor de los casos se utilizan para riego. En acuaponía de desecho, pasa por filtros y se dirige a los cultivos hidropónicos de las plantas, eliminando las toxinas y puede reutilizarse en el cultivo de los peces.

- i. El agua que se utiliza puede provenir de distintas fuentes: agua de lluvia, de ríos, fuentes manantes, lagos o incluso agua descartada de las cocinas de los hogares.
- ii. La calidad del agua varía en el ciclo de la acuaponía:
- iii. Ingresa al tanque de los peces con niveles de pH y oxígeno, adecuado para el cultivo.
- iv. En el tanque de peses se contamina con amonio por las excretas y el alimento no consumido por los mismos, además es pobre en oxígeno. Esta agua se extrae de los estanques dirigiéndose a los filtros.
- v. Los filtros son mecánicos y biológicos: en el filtro mecánico se retiran los sólidos arrastrados en el agua, luego el agua pasa por un filtro biológico donde bacterias denominadas nitrosomonas convierten el amoniaco en nitritos, que posteriormente son convertidos en nitratos por otras bacterias denominadas nitrobacterias. Este proceso, denominado nitrificación, acidifica el agua. El agua que sale de los filtros se dirige a las camas de cultivo de las plantas y se

neutraliza el pH con sustancias como la cal y nutrirla con Fe, P y K colocando desechos en su paso.

- vi. El agua rica en nitratos, pH neutro, con bajas concentraciones de amoníaco y nitritos, además de niveles aceptables de oxígeno, se utiliza para nutrir a las plantas con los nitratos. El agua proveniente de las camas de cultivo de las plantas, que ahora también tienen niveles bajos de nitratos, se dirige a un estanque de oxigenación.
- vii. El agua que llega a los tanques de oxigenación, tienen niveles bajos de sustancias tóxicas, nutrientes y oxígeno. Este último se eleva a 10 ppm o más, por medios mecánicos, compresora de aire y piedra difusora. Hasta el momento, todo el transporte del agua es por gravedad y ahora se recircula por medio de una bomba sumergible, del estanque de oxigenación al estanque de cultivo de peces, para iniciar nuevamente el ciclo de la acuaponía.

Todo este proceso requiere una reposición de agua, debido a la evaporación, salpicadura y otros, que varía de 1% a 5% anual.

Ahorro del agua

Como se describió en el apartado anterior, el sistema acuapónico no requerirá descarga o intercambio de agua, recirculando y reutilizándola eficazmente. Se añade agua solo para rellenar la pérdida a causa de la absorción y transpiración de las plantas, evaporación superficial o remoción de biomasa.

Esto se traduce en ahorro de aproximadamente del 98% del consumo convencional para irrigar para la misma producción de vegetales.

Calidad del agua

Como se mencionó antes, existen toxinas, nutrientes y otros factores, pero los más importantes son el pH y el oxígeno. El control constante de estos determina la calidad del agua utilizada.

El **pH** es el factor que requiere más atención en acuaponía y afecta:

- La disponibilidad de nutrientes para la planta
- El proceso de nitrificación

Se utilizara hidróxido de calcio y bicarbonato de potasio para regular el pH, ya que agregan nutrientes que están deficientes en el sistema y son requeridas por las plantas.

El **oxígeno** es el parámetro de mayor importancia. Tanto los peces, las raíces de las plantas y las bacterias nitrificantes requieren oxígeno en el agua

Requerimiento de agua y su origen

Viveros

El proyecto requiere para cada estanque 30 m³, cada vivero tiene 4 estanques, esto es 120 m³. Las camas de cultivo de lechuga contendrán 1.54 m³ y por 12 camas 18.5 m³. El filtro de agua 0,5 m³, por los 4 filtros 2 m³, y el tanque de oxigenación requiere 15 m³. En resumen cada vivero requiere 155.5 m³ de agua y como se tendrán 6 de estos viveros, el requerimiento de agua haciende a 933 m³.

Inicialmente el agua se bombeara desde el lago hasta los estanques en los viveros. Las pérdidas anuales, de a lo sumo 46 m³, se pueden cubrir del mismo modo, con agua de lluvia, desecho de cocina u otros. El costo del agua, dado su origen, es de cero.

Producción

Se requiere de agua potable proveniente de la red de suministro constante con la que cuentan todas las comunidades del municipio con una tarifa de 2,5 Bs/m³. Dado que la producción se realiza solo dos días de la semana, se puede asegurar el suministro almacenándola en estanques.

Para procesar la trucha se requiere semanalmente 1,63 m³ de la siguiente manera:

- Lavado de trucha fresca 1,2 m³
- Salmuerado del filete 0,35 m³
- Limpieza 0,08 m³

Para lavar las lechugas 0,42 m³ semanales.

Dando un total de 2,05 m³ semanales y aproximadamente 107 m³ anuales.

4.3.2. Cálculo de caudales

El cálculo del caudal de agua necesario recircular en el sistema debe realizarse para asegurar un óptimo aporte de oxígeno para la respiración de los peces y una adecuada eliminación del amoníaco excretado y de los restos sólidos de pienso y heces.

Los caudales se calculan en el momento más desfavorable, es decir cuando la biomasa de peces en la instalación es máxima.

Los requerimientos de caudal de agua de un estanque, o de una instalación, dependen, además de los parámetros ambientales, de la carga de peces.

Una vez determinadas las necesidades de agua, puede optarse por adoptar el caudal calculado o bien por utilizar un caudal inferior (el mínimo sería el caudal para eliminar el amoníaco) y el déficit de oxígeno aportarlo mediante aireación.

El caso de los sistemas de recirculación, en los que siempre se utiliza la misma agua tras su filtración mecánica y biológica, el aporte de oxígeno se realiza de forma completamente artificial. La cantidad de oxígeno depende de la carga de peces, pero en los sistemas intensivos se llega a una sobre-saturación de 200-300%.

Caudal para aportar oxígeno

Considerando un estanque con peces en condiciones de equilibrio, el oxígeno consumido deberá ser aportado por el caudal de agua.

El oxígeno consumido dependerá de la biomasa de peces existente en el tanque (B) y de la tasa de consumo (Tc), que a su vez es función del peso medio y de la temperatura del agua:

$$\text{O}_2 \text{ consumido} = \text{Biomasa (Kg)} \times \text{Tasa de consumo (mg/Kg/h)}$$

Por otra parte el oxígeno aportado, vendrá determinado por el caudal y por el oxígeno disponible en el agua, que dependerá de su solubilidad y de la mínima concentración tolerable por la especie en cuestión:

$$\text{O}_2 \text{ aportado} = \text{Caudal (l/h)} \times \text{O}_2 \text{ disponible (mg/l)}$$

Igualando ambas expresiones puede calcularse el caudal mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{\text{O}_2} = \frac{B \text{ Kg} * Tc \text{ mg Kg h}}{Od \text{ mg l}} ; \text{ l h}$$

El oxígeno disponible se calcula como $Od = S - Cm$, siendo Cm la concentración de oxígeno en el agua de salida del tanque.

Caudal para eliminar amoníaco

Considerando un estanque con peces en condiciones de equilibrio, el amoníaco excretado deberá ser eliminado por el caudal de agua.

El amoníaco excretado dependerá de la biomasa de peces existente en el tanque y de la tasa de excreción (Te), que a su vez es función del peso medio y de la temperatura del agua:

$$\text{NH}_3 \text{ excretado} = \text{Biomasa (Kg)} \times \text{Tasa de excreción (mg/Kg/h)}$$

No obstante, debido a que el NH_3 en el agua se disocia rápidamente en el ión amonio, mucho menos tóxico, a efectos del cálculo del caudal, únicamente se debe considerar la fracción no disociada (F_{nd}).

Por otra parte el amoníaco eliminado, vendrá determinado por el caudal (Q) y por la máxima concentración (Cm) tolerable por la especie en cuestión:

$$\text{NH}_3 \text{ eliminado} = \text{Caudal (l/h)} \times \text{Concentración máxima (mg/l)}$$

Igualando ambas expresiones puede calcularse el caudal mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{\text{NH}_3} = \frac{B \text{ Kg} \cdot T_e \text{ mg Kg h}}{C_m \text{ mg l}} ; \text{ l h}$$

Siendo Cm la máxima concentración de NH3 admisible a largo plazo.

Caudal total para la instalación acuapónica

A partir del plan de producción de la instalación, se calcula el caudal total necesario para la misma, considerando los caudales parciales de cada uno de los lotes que coinciden en el momento de máxima biomasa.

En las tablas siguientes se presenta el cálculo del caudal necesario (Q) para un vivero que en su punto máximo tendrá 3 Tm de truchas distribuidas en los 4 estanques.

Para cada uno de los lotes se calcula el caudal requerido para aportar oxígeno y eliminar el amoníaco, eligiéndose en cada uno de ellos el más limitante, que para agua ácidas o neutras, suele ser el de oxígeno, excepto para los alevines.

Una vez determinadas las necesidades de oxígeno en una instalación, y por tanto el caudal adecuado, puede plantearse la opción de reducir el caudal calculado, y aportar el déficit de oxígeno con el sistema de aireación suplementario.

Tabla IV-4 Caudal para suministrar Oxígeno

CAUDAL PARA APORTAR OXIGENO - 120 M3						
Fase de la Trucha	Cantidad Alevines en un Estanque	Peso (gr)	Biomasa de 4 Estanques (T-m)	Tc O2 (gr/Tm/h)	Cm O2 (gr/M3)	Q O2 (M3/h)
Inicio	2.603	7,00	0,07	365,00	6,00	1,90
Crecimiento	2.577	140,00	1,44	245,00	5,50	24,38
Engorde	2.525	250,00	2,53	230,00	5,50	40,06

Fuente: Elaboración Propia

Tabla IV-5 Caudal para eliminar amoniaco

CAUDAL PARA ELIMINAR AMONIACO - 120 M3						
Fase de la Trucha	Cantidad Alevines en un Estanque	Peso (gr)	Biomasa de 4 Estanques (T-m)	Te NH3 (gr/Tm/h)	Cm NH3 (gr/M3)	Q NH3 (M3/h)
Inicio	2.603	7,00	0,07	39,58	0,500	6
Crecimiento	2.577	140,00	1,44	13,54	1,000	20
Engorde	2.525	250,00	2,53	12,50	1,000	32

Fuente: Elaboración Propia

Tomándose como máximo el valor de 40.06 M3/h para el suministro de oxígeno en la fase de engorde, 24,38 M3/h en la fase de crecimiento y 6 M3/h en la fase de inicio para eliminar el NH3

4.3.3. Alimentación

Es la actividad de mayor importancia, de la cual depende el rendimiento y la calidad del producto final.

La calidad del alimento y las técnicas empleadas para la alimentación son los factores principales para lograr mayor rendimiento. El operario manejará la cantidad de veces que alimentara al pez y controlará el racionamiento requerido de la mejor manera, logrando mayor superficie de aprovechamiento del alimento en el estanque.

Aspectos importantes sobre el alimento:

- El alimento representa entre el 50% y el 70% de los costos de producción.
- Un alimento mal manejado se convierte en el fertilizante más caro.
- Un programa inadecuado de alimentación disminuye la rentabilidad.
- El manejo de las cantidades y los tipos de alimento a suministrar debe ser controlado y evaluado periódicamente para evitar los costos excesivos.
- El sabor del animal depende de la alimentación suministrada.
- La subalimentación hace que el animal busque alimento del fondo y su carne adquiera un sabor desagradable.

Para calcular con precisión la cantidad diaria a suministrar, la cantidad requerida se calcula con el uso de tablas como la de Leitritz o Haskell (Anexo XV):

a. Alevinaje: Esta etapa comprende el cultivo de trucha arco iris, desde su talla promedio de siembra (2.5 cm) hasta alcanzar los 10 cm y peso promedio de 10.5 g, respectivamente. Esta fase tiene una duración aproximada de 2 meses dependiendo de la temperatura del agua.

En esta fase, los alevinos son alimentados con alimento balanceado tipo Inicio I e Inicio II, que contienen alrededor de 45% de proteína, suministrándole una cantidad equivalente al 6,8% de su biomasa, con raciones distribuidas entre 10 - 8 veces diarias. La mortalidad estimada para esta etapa es de 1%.

b. Juvenil: Esta etapa comprende el cultivo de trucha arco iris, desde su talla promedio de 10 cm hasta alcanzar los 17.5 cm, y con pesos promedios de 10.5 a 68.0 g, respectivamente. Esta fase tiene una duración aproximada de 2 meses, dependiendo de la temperatura del agua.

En esta fase, son alimentados con alimento balanceado Crecimiento I y Crecimiento II, que contienen alrededor de 42% de proteína, suministrándole una cantidad equivalente al 1,7% de su biomasa, con raciones distribuidas entre 6 – 5 veces diarias. La mortalidad estimada para esta etapa es de 1%.

c. Engorde: Esta etapa comprende el cultivo de trucha arco iris, desde su talla promedio de 17.5 cm hasta alcanzar los 27.5 cm, respectivamente, y con pesos promedios de 250 g. Esta fase tiene una duración aproximada de 2 meses.

En esta fase, son alimentados con alimento balanceado tipo Engorde, que contienen alrededor de 40% de proteína, suministrándole una cantidad equivalente al 1,5% de su biomasa, con raciones distribuidas entre 3 – 2 veces diarias. La mortalidad estimada para esta etapa es de 1%.

En esta etapa se puede suministrar alimento acabado con pigmento especial, con la finalidad de dar la coloración salmonada de la carne, según las necesidades del mercado.

En el mercado existen varias marcas comerciales disponibles. En el Proyecto, se utiliza el tipo EXTRUIDO:

Tabla IV-6 Suministro de alimento según la fase de la trucha

DETERMINACION DEL REQUERIMIENTO DE ALIMENTO EXTRUIDO PARA TRUCHA								
Alimento Extruido				Biomasa promedio de trucha				Total Alimento (Kg)
Tipo de Extruido	Forma	Veces al día	Cantidad	Duración (meses)	Cantidad	Masa (gr)	Masa Total (Kg)	
Inicio	Gránulos	5	7,00%	2	124.935	10,50	1.312	5.510
Crecimiento	Pellet	4	2,50%	2	123.686	159,00	19.667	29.501
Engorde	Pellet	3	1,50%	2	121.212	250,00	30.304	27.274
Total				6				62.285

Fuente: En base a “manual de crianza de trucha arcoíris” - Ragash– PERU2009

Realizar la alimentación a mano es el mejor método, pues el operario encargado observará el comportamiento de los peces, distribuyendo uniformemente el alimento para que todos los peces presentes en el estanque puedan comer su ración correspondiente correctamente, además el encargado podrá darse cuenta inmediatamente cuando las truchas estén satisfechas, cesando el aporte de alimento a los estanques.

Control de peso y conteo

El control y registro de crecimiento de la población permitirá manejar la crianza en forma eficiente; este control se resume básicamente en tres actividades:

1) Conteo de la población

Periódicamente en intervalos de 45 a 60 días, o cuando se requiera, por cualquier motivo, un conteo de verificación inmediato. La población de truchas ayunara por 24 horas antes del conteo. Se utiliza redes de mano con destreza y rapidez para que la trucha no sufra estrés. Esta operación permite conocer y controlar los siguientes aspectos:

- ✓ Densidad de peces adecuada por estanque
- ✓ Biomasa por cada estanque para realizar el cálculo de alimento
- ✓ Biomasa disponible para venta y control de los índices de mortalidad
- ✓ Costos de producción detallados y precisos, ya que el registro por unidad de trucha permite realizar cálculos de mayor precisión.

2) Biometría

Calculo del peso y talla de la población de las truchas. Para controlar mediante muestreos el desarrollando el pez a través del tiempo, Este muestreo es quincenal. La biometría permite:

- ✓ Controlar el crecimiento de la trucha durante el tiempo de crianza
- ✓ Calcular la cantidad de alimento requerido de acuerdo al tamaño
- ✓ Calcular volúmenes de venta y densidades en cada estanque
- ✓ Mantener una selección adecuada por estanque

3) Tabulación y registro de datos

Es indispensable llevar un registro detallado de la producción que servirá para determinar costos y medir rentabilidad en la crianza: se llevará un cuaderno diario con formatos prediseñados. Estos formatos son los siguientes:

- Control de alimento diario y mensual: por tipo, por estanque y por cantidad.
- Control de factores productivos: biomasa, pesos promedios, mortalidad, factores productivos.
- Control diario y resumen mensual de mortalidad
- Control de almacén

Cosecha

Es importante cumplir con los siguientes requisitos mínimos al momento de cosechar la trucha para la comercialización.

- Suspender la alimentación entre 24 y 48 horas antes; esto limpia el tracto digestivo de la trucha, haciendo más lenta su descomposición. Permite tener un cálculo preciso de peso y evita que la carne adquiera el sabor del alimento.
- El sacrificio se realizara aplicando pequeñas descargas eléctricas. Esto para aturdir al pez y sufra asfixia sin estrés, lo cual liberaría ácido láctico, que baja la calidad de su carne.
- Desangrar cada trucha con la finalidad de asegurar una buena textura del producto.

Área de viveros - Lechugas

Las plantas requieren de 16 nutrientes para su crecimiento y estos se pueden proveer por el aire, agua y fertilizantes. La clave para un buen manejo de la fertilización es mantener un nivel adecuado de nutrientes a través de todo el ciclo de vida de la planta. El uso excesivo o cantidades insuficientes pueden resultar en un desarrollo pobre del cultivo (Hochmuth y Hochmuth 2001). Las concentraciones recomendadas para preparar una solución nutritiva para lechuga hidropónica debe contener 149 mg/L de N, 27 mg/L de P, 159 mg/L de K y 40 mg/L Ca (Anónimo 2005).

El hierro es requerido por los citocromos en la célula vegetal y para la síntesis de la clorofila. El calcio es un componente importante de la pared celular vegetal al igual

que en el mantenimiento y permeabilidad de la membrana. El potasio es importante en el funcionamiento de los estomas de las hojas y ayuda en la síntesis de proteínas (Raven et al. 2005).

El diagrama de flujo óptimo del proceso de cultivo de lechuga se observa en el flujograma, que describimos a continuación.

Gráfico IV-3 Proceso de cultivo de la lechuga



Fuente: Guía para el cultivo de la lechuga hidropónica - <http://www.hydroenv.com.mx>

Compra de semillas

En el mercado nacional se encuentra diferentes tipos de semillas.

Semillas Criollas: adaptadas a nuestro entorno por un proceso de selección natural o manual de parte de los productores. Además de tener un precio económico, contribuyen a mantener un equilibrio en el medio ambiente.

Semillas Mejoradas: seleccionadas con la ayuda del hombre mediante métodos más específicos (polinización controlada). Con propiedades especiales, como: precocidad, alta producción, resistencia a plagas y enfermedades, así como la adaptación a ciertas regiones.

Semillas Baby: mejoradas para que el vegetal no se desarrollarse completamente. Resultan tiernos, delicados, algo más dulces, con una textura firme y una coloración brillante.

Híbridos: obtenidas del cruce de dos variedades puras diferentes. Son plantas uniformes, de crecimiento más rápido, raíces más fuertes, tallos más robustos, frutos de alta calidad. Amplia adaptación a diferentes climas, mayor productividad.

Transgenia: genéticamente modificados provenientes de importaciones. Presenta; resistencia a plagas, mayor vida de anaquel, resistencia en el manejo de poscosecha, mejores rendimientos, resistencia a condiciones ambientales agresivas, como heladas, sequías y suelos salinos y reducen el uso de insecticidas; pero a cambio de todas esas bondades da también la incertidumbre de no saber lo que los consumidores están comiendo y las repercusiones ambientales y de salud que pueda traer.

El proyecto adquirirá semillas libres de manipulación genética, del tipo criolla y mejorada.

Siembra

La siembra se realizara en charolas de plástico con 200 cavidades, utilizando sustrato, sembrando en cada cavidad semillas a 5 mm de profundidad.

Trasplante

Una vez transcurridos de 30 a 40 días después de la siembra, la lechuga se trasplantará cuando tenga de 6 a 8 hojas y una altura aprox. de 8 centímetros desde el cuello del tallo hasta la punta de las hojas.

Para evitar fuertes deshidrataciones en las plántulas, es necesario trasplantarlas en la tarde o en días nublados.

Para las tres técnicas hidropónicas (NFT, raíz flotante y sobre sustrato) en los que se desarrolla la lechuga, es recomendable la siguiente densidad de siembra:

- Distancia entre plantas 25cm
- Distancia entre hileras 30cm

Logrando así obtener 13 plantas de lechuga por metro cuadrado.

Cultivo en Raíz Flotante

La lechuga es una planta exigente en potasio, especialmente en épocas de bajas temperaturas, y al consumir más potasio también va a absorber más magnesio; por tal motivo se debe constantemente monitorear los niveles de pH y conductividad eléctrica.

Cosecha

Lo más frecuente es el empleo de sistemas de recolección a través de los cuales solamente se cortan y acarrean las lechugas en campo para ser confeccionadas posteriormente en el almacén.

Embalado

Se colocan en embaces para 2 lechugas, en empacadora al vacío, posteriormente se colocan en cajas master de 2 kilos de capacidad, o según especificaciones del cliente.

Tabla IV-7 Costos en el área de viveros

COSTOS VARIABLES ANUAL				
Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (Bs.)	Total (Bs.)
Vivero:				
Alevines de trucha arco alevino		124.935	0,74	92.452
Semilla de lechuga	gramos (1000)	334	1,09	364
Alimento Balanceado	Kg	45.662	5,30	242.008
Energía eléctrica	KWh	13.403	0,60	8.042
Fe,Ca,K	Kg	150	20,00	3.000
COSTO VIVERO				345.866

Fuente: Elaboración propia en base a los gráficos

Si consideramos solo el costo para el engorde de la trucha, este resulta ser de Bs. 345.866.

4.3.4. Producción del Filete ahumado

El Área de procesamiento sigue una ruta lineal, es decir que el producto no vuelve a pasar por un mismo departamento una vez que salió del mismo. De esta manera, en cualquier momento se puede reconocer en qué etapa del proceso se encuentra el producto.

El diagrama de flujo óptimo del proceso de elaboración de filetes ahumados de trucha se observa en el flujograma, que describimos a continuación.

Gráfico IV-4 Procesado del filete ahumado de trucha

Fuente: Propuesta tecnológica para la elaboración de productos ahumados - CIDAB

Tabla IV-8 Mano de obra necesaria según razones de trabajo

Capacidad Utilizada	100%			
Procesado truchas/día	1.732,50			
Minutos disponibles	400			
	Tiempo (minutos)	Unidad	Procesado diario	Nº de trabajadores
Clasificado	0,1	Trucha	4000	0,43
Lavado/Escamado	0,5	Trucha	800	2,17
Eviscerado/Lavado	0,7	Trucha	571	3,03
Fileteado	2,0	Filete	200	8,66
Curado	0,1	Filete	4000	0,43
Ahumado	0,1	Filete	4000	0,43
Rectificado	0,1	Filete	4000	0,43
Empacado	0,4	Paquete	1000	1,73

FUENTE: Tiempos y movimientos - Ingeniería de Métodos OIT

La cosecha de trucha de se realizara dos días a la semana, en jornadas de un turno, jueves y viernes (esto garantiza la frescura de nuestro producto). La cosecha será de 632,43 Kg semanales, o 1.582 truchas/día.

Clasificación y pesado – 1 operario

Se recepciona la trucha recién cosechada de acuerdo a requerimiento del área de producción. El pescado debe ser tratado con mucha rapidez e higiene para evitar el deterioro. El transporte debe realizarse en carros empleando bandejas de plástico apilables e insertables de 20 kilos de capacidad.

El grado de pigmentación de los filetes de trucha se determina empleando la escala de colores ROCHE, siendo lo óptimo valores de 14 o 15.

Luego se procede a pesar el pescado para determinar los rendimientos. El peso promedio de la trucha cosechada será de 250 gr para obtener 109 gr de filete de trucha ahumada.

Lavado/Escamado – 2 operarios

La limpieza o lavado tiene como finalidad disminuir la contaminación microbiana y eliminar las sustancias adheridas al pescado. El pescado será descargado en una tina de lavado de acero inoxidable.

El lavado se realiza con agua clorada a 5 ppm de cloro activo, por inmersión y aspersion, eliminándose suciedad, mucus, coágulos de sangre y otros materiales extraños.

El escamado se efectúa en forma manual utilizando cuchillo y tabla de picar de polietileno.

Eviscerado, descabezado y lavado - 3 operarios

Estas operaciones se realizan en la mesa de eviscerado, de acero inoxidable, que cuenta con canaleta para eliminación de desperdicios y cañerías de agua ubicadas en la parte superior.

Con el eviscerado se eliminan las vísceras incluyendo las gónadas. Esta operación se realiza tratando de no dañar las tripas, en especial el estómago y los intestinos.

En pescado escamado, eviscerado y descabezado, se lava con agua clorada a 5ppm. De cloro activo, eliminando por completo los restos de vísceras, sangre, mucus, etc.

Los pescados limpios son colocados sobre bandejas de plástico con ranuras para que puedan escurrir convenientemente.

Fileteado - 8 operarios

El fileteado tiene por finalidad eliminar el espinazo y las aletas para obtener carne constituida por los músculos dorsales y abdominales.

Esta operación se realiza en la mesa de fileteado de acero inoxidable. En forma manual utilizando un cuchillo fileteador.

Salado - 1 operario

El salado tiene la finalidad de proporcionar sabor y consistencia a la carne de pescado.

El pescado fileteado se traslada al tanque de salado que contiene una salmuera al 22%.

El salado de los filetes de trucha se realiza durante 12 minutos.

Para la preparación de la salmuera se requiere las siguientes formulaciones:

Tabla IV-9 Salmuera para la elaboración de trucha ahumada

INSUMOS PREPARACION DEL FILETE			
Insumos	Unidad	Para 5 kg de filete	Total anual
Agua	Lt	5,000	12.000
Sal	Kg	1,375	3.300
Ajo en polvo	Kg	0,025	60
Comino	Kg	0,025	60
Pimienta blanca	Kg	0,050	120
Vinagre	Lt	0,500	1.200
Jugo de Naranja (0,15	Lt	0,750	1.800

Fuente: Pescado ahumado artesanalmente - Ensayos tecnológicos (PROBIDES)

Esto es el requerimiento anual para preparar los 12.000 kg de filete de trucha.

Posteriormente el pescado se orea, el filete salado se somete a la acción del aire ambiental, por un período de 45 a 60 minutos.

Esta operación permite eliminar pequeñas cantidades de humedad y la formación de una película pegajosa y lustrosa sobre la superficie del corte (proteínas solubles coaguladas) que van a favorecer la formación de una superficie brillante durante el ahumado, la misma que constituye uno de los criterios comerciales de calidad y presentación.

Ahumado - 1 operario

Tiene por finalidad impregnar el pescado con sustancias químicas producidas por la combustión incompleta de maderas especiales, a la vez que le proporciona sabor y color, y permite un mayor tiempo de conservación.

Para iniciar el ahumado, se calienta previamente el horno ahumador a fin de eliminar humedad y evitar deterioro y agrietamiento del producto por acción bacteriana. Para el efecto, se coloca en la hoguera o cámara de combustión carbón, el cual es encendido con alcohol industrial. La temperatura se controla regulando la entrada del aire mediante abertura de las puertas de la cámara de combustión y de la cabina de ahumado.

Regulada la temperatura de la cámara de ahumado a 30°C, se trasladan las parrillas con el pescado oreado, iniciándose el proceso de ahumado, operación que dura aproximadamente 6 a 8 horas.

El ahumado propiamente dicho, comienza cuando por la acción del calor y humo ligero el pescado empieza a gotear las proteínas solubles, instante en que se deberá evitar la formación de llama, generando humo denso y haciendo circular en forma directa al producto.

Con este tratamiento se consigue darle a la superficie del producto un color amarillo metálico-dorado y el sabor agradable característico a humo.

La impregnación del humo sobre el producto es mejor cuanto más circula humo denso en forma directa, siendo nula cuando se encuentra estacionario. La operación se da por terminada cuando el producto presenta color claro dorado.

Concluido el ahumado, el producto se enfría dentro de la cámara de ahumado.

Rectificado - 1 operario

Se realiza el rectificado, limpieza y clasificación del pescado ahumado, a fin de mejorar la presentación final del producto.

Envasado/Almacenado - 2 operarios

Los filetes ahumados, se introducen en bolsas al vacío, de 200 gr.

Las bolsas se sellan en empacadora al vacío, posteriormente se colocan en cajas master de 10 kilos de capacidad, o según especificaciones del cliente.

Finalmente el producto debidamente embalado es almacenado en la cámara de productos refrigerados a una temperatura de 5°C.

Tabla IV-10 Horarios del proceso jueves y viernes

ACTIVIDAD	ESPECIFICACIÓN
Recepción/Clasificación	De 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Lavado/Escamado	De 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Eviscerado/Lavado	De 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Fileteado	De 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Curado	De 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Ahumado	De 12:00 a 21:00
Rectificado	De 8:00 a 12:00
Empacado	De 8:00 a 12:00

Fuente: Elaboración propia

La distribución al mercado se realizará el día sábado, el chofer los llevarán hasta la ciudad de La Paz a hora y media de distancia. La distribución a los supermercados y hoteles se hará vía terrestre con la furgoneta de la empresa.

4.4. BPM en la elaboración del filete ahumado

Con miras a reconocer los controles en las distintas fases de elaboración, en esta sección se hace un resumen de posibles peligros y defectos y se describen directrices tecnológicas que pueden utilizarse para establecer medidas de control y medidas correctivas. Para cada fase concreta, sólo se enumeran los peligros y defectos que podrían introducirse y controlarse en ella. Dentro del ámbito de aplicación de este

Código de prácticas, no es posible dar detalles de los límites críticos, la vigilancia, el mantenimiento de registros y la verificación para cada una de las fases, ya que son específicos de peligros y defectos determinados.

La trucha y el filete ahumado deberían estar sanos e íntegros, bien preparados y envasados de manera que estén protegidos contra la contaminación, manteniéndose a la vez atractivos e inocuos para el consumo alimentario. A fin de mantener la calidad del pescado es importante adoptar procedimientos rápidos, cuidadosos y eficientes para su manipulación.

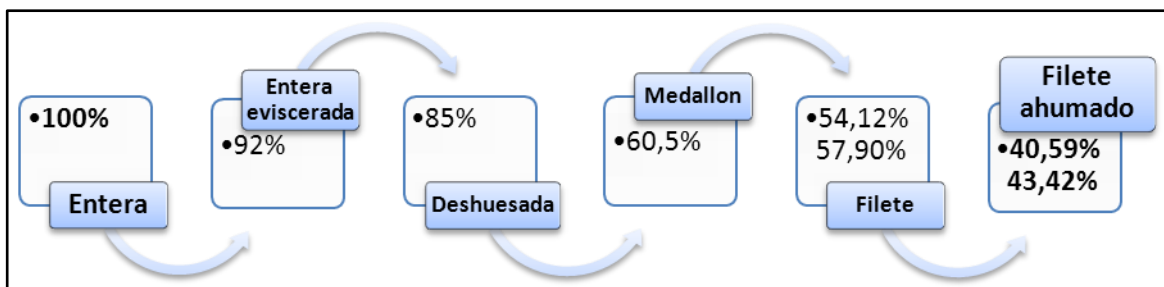
Con este propósito, en base al Codex Alimentarius, se elaboró una guía de orientación técnica, que se encuentra en el anexo VII.

4.5. Volumen de Producción

El volumen de producción de la planta, estará condicionado directamente por las metas establecidas dentro del plan de ventas de la empresa, de igual forma con respecto al estudio de mercados donde se determinaron la oferta y demanda del pescado ahumado en la región se proyectaron estos datos y se determinó el volumen anual para la producción.

Según las proyecciones de la demanda para los próximos 5 años el consumo de pescado ahumado en el área de influencia será como lo indica en el capítulo 2.

Gráfico IV-5 Rendimientos de trucha fresca



Fuente: Manipuleo, higiene y sanidad de truchas: Conservación y preservación del producto final para exportación - F&C Asesores Consultores

Capacidad del estanque

Cada estanque tendrá un volumen de 30 m^3 .

En acuicultura se alcanza una densidad de producción de 20 Kg./m^3 . Pero en acuaponía se puede llegar a duplicar esta densidad. Para el proyecto se tomara el estándar de 25 Kg./m^3 .

Luego, la capacidad mensual de un estanque es de: $25 \times 30 = 750 \text{ Kg}$ de trucha.

Capacidad de producción

Con 4 estanques se tiene una capacidad de: $4 \times 750 = 3.000 \text{ Kg}$. mensuales.

En estas condiciones y con alimento balanceado extruido, con un ciclo de producción de 7 meses, se requiere escalonar la siembra de alevines durante este tiempo. Por lo tanto se tendrá 6 lotes semestrales, uno por cada mes, consistente en una batería de 4 estanques cada una, con una capacidad conjunta de 3.000 Kg .

Luego la capacidad anual del sistema acuapónico es de 36.000 kg de trucha entera fresca, lo que le da a la planta una capacidad de producción anual de 14.612 kg de filetes ahumados de trucha. Esto representa un 9,4% más de la demanda estimada.

Producción anual

Se determinó la capacidad de la planta será de 36.000 kg/año de trucha entera fresca. El filete representa solo el 54,12% de la trucha entera fresca, esto después de los procesos de fileteado, obtención del medallón, deshuesado y eviscerado. En el proceso de ahumado se pierde el 25% del peso del filete, entonces se producen $36.000 \times 0,5412 \times 0,75 = 14.612 \text{ Kg}$. de filetes ahumados de trucha.

Producción mensual

Partiendo de la producción anual: $14.612/12 = 1218 \text{ Kg}$ mensuales.

Capacidad del horno de ahumado

El horno de ahumado tendrá una capacidad semanal de: $750 \times 0,5412 = 406$ kg. de filete de trucha. El tiempo de ahumado en frío es de 8 a 12 hrs. Si se diseña un horno stroker de 3 bandejas, con capacidad para 140 Kg., se necesitan 36 hrs. para ahumar el lote de una semana.

Capacidad de las camas de cultivo de lechuga

Cada batería de estanques, nutrirá a: $3.000 \times 4,576 = 13.728$ cabezas de lechuga. Puesto que el ciclo de una lechuga es de 60 días, las camas de cultivo deben contener $13.728/3 = 4.576$ lechugas.

Cada cama tiene $11 \times 1,4 = 15,4$ m², la densidad de cultivo es de 25 lechugas/m². Entonces con 12 camas se tiene: $12 \times 15,4 \times 25 = 4.620$ lechugas.

Por otro lado la capacidad de producción mensual de lechuga será de: $4.620 \times 3 = 13.860$ cabezas. Esto es anualmente: $13.860 \times 12 = 166.320$ cabezas de lechuga.

Tabla IV-11 Volumen de producción filete ahumado de trucha (Kg.)

Año	1	2	3	4	5
Anual	6.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Enero		950	950	950	950
Febrero		950	950	950	950
Marzo		1.100	1.100	1.100	1.100
Abril		1.100	1.100	1.100	1.100
Mayo		1.100	1.100	1.100	1.100
Junio		950	950	950	950
Julio	800	950	950	950	950
Agosto	1.100	950	950	950	950
Septiembre	1.000	950	950	950	950
Octubre	1.000	950	950	950	950
Noviembre	1.000	950	950	950	950
Diciembre	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100

Fuente: Propuesta en base al estudio de mercado

Cabe destacar que en condiciones ideales se puede reducir el ciclo de la lechuga a la mitad, esto duplicaría la producción anual.

Dentro del programa de ventas se establecieron porcentajes del incremento de las ventas, así como la producción anual en kilos de la cantidad de pescado a procesar, dando como resultado el volumen de producción anual de la empresa.

Tabla IV-12 Producción de cabezas de lechuga (unidad)

Año	1	2	3	4	5
Anual	69.300	138.600	138.600	138.600	138.600
Enero	-	10.973	10.973	10.973	10.973
Febrero	-	10.973	10.973	10.973	10.973
Marzo	-	12.705	12.705	12.705	12.705
Abril	-	12.705	12.705	12.705	12.705
Mayo	-	12.705	12.705	12.705	12.705
Junio	-	10.973	10.973	10.973	10.973
Julio	9.240	10.973	10.973	10.973	10.973
Agosto	12.705	10.973	10.973	10.973	10.973
Septiembre	11.550	10.973	10.973	10.973	10.973
Octubre	11.550	10.973	10.973	10.973	10.973
Noviembre	11.550	10.973	10.973	10.973	10.973
Diciembre	12.705	12.705	12.705	12.705	12.705

Fuente: Ligado a la producción de Trucha

Esta tabla muestra el volumen de producción anual y mensual para la empresa.

Cabe aclarar que el volumen de producción es igual al programa de ventas pues no se manejará inventario porque el pescado ahumado es un producto perecedero.

4.6. Estudio de la Maquinaria y Equipo

Para obtener el pescado ahumado y las cabezas de lechuga, es necesario determinar la maquinaria que realice dicho proceso, por lo tanto se hace un estudio detallado de esta y del equipo a utilizar dentro de la planta de producción y el vivero, porque de éstos depende en gran parte la productividad y eficiencia en los procesos.

4.6.1. Viveros - sistema acuapónico

Los componentes de un sistema acuapónico bajo techo para la producción de lechuga y trucha, está constituido en forma general por los siguientes elementos:

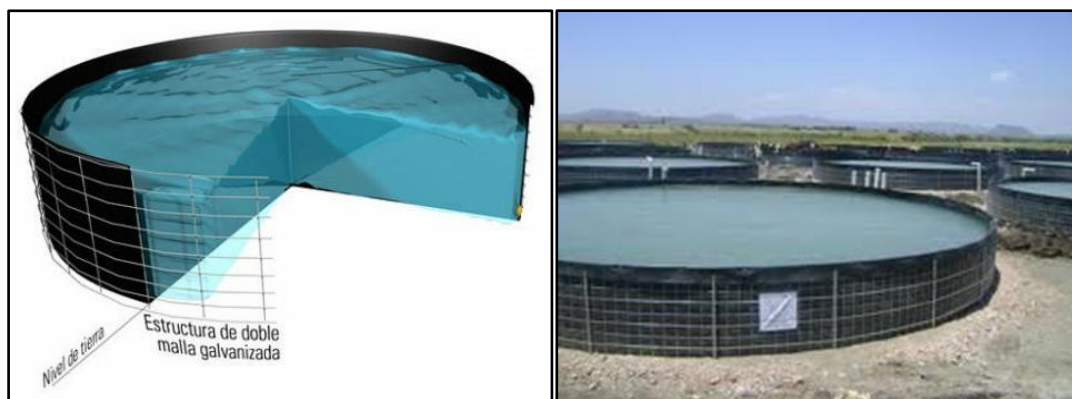
- 4 estanques circulares
- 12 Camas de cultivo de lechuga
- 4 bombas sumergibles
- 246 m de tubería colectora o drenaje
- 1 Soplador de aire
- 2 Sistemas de filtrado

A continuación se describen las características más importantes:

Estanque; 6,4 m de diámetro 1,2 m de alto, capacidad de 32,2 m³

Su construcción puede ser en concreto fibra de vidrio o cualquier otro material de superficie lisa para evitar su rápido deterioro.

Ilustración IV-1 Estanque circular para piscicultura



Fuente: <http://guadalajara.olx.com.mx>

Se eligió **los estanques circulares**; por ser altamente recomendado, pues tienen la ventaja que su masa acuosa está en continuo movimiento, impide la formación de zonas muertas carentes de recambios y ofrece mayor limpieza por recogerse en el centro

todas las deyecciones y residuos alimenticios. Además, permite duplicar y hasta triplicar la densidad de población de peces, en relación con la adoptada normalmente para los estanques rectangulares.

En este tipo de estanque, el diámetro varía de 3,5 a 7 metros; el fondo no es plano sino inclinado, con pendiente de 3 a 4% y una profundidad de 0,80 a 1 metro.

Camas de cultivo – 1,4x11 m y 20 cm de alto

Recipiente en donde se coloca las lechugas. Existen varios tipos de materiales que pueden ser utilizados como contenedor. En muchos casos se han usado materiales de desecho con lo que se favorece al medio ambiente al evitar contaminación.

Ilustración IV-2 Mesa para cultivo de las lechugas



Fuente: <http://www.elinformedavid.com>

Colocados con una pendiente hacia el tanque recolector de 2 %; se empleara camas de madera, especialmente elaboradas para ésta actividad con las medidas calculadas de profundidad y distanciamiento requeridos. Se construye el contenedor pensando en la comodidad del productor en cuanto al manejo del cultivo, en la facilidad para la revisión y muestreo, para la limpieza y eliminación de hojas viejas dañadas o muertas y la cosecha.

El contenedor se forrará con plástico resistente (alrededor de 8 milésimas de pulgada) usado comúnmente en construcción; el color negro impide el paso de la luz y no permite el crecimiento de algas.

Bomba sumergible

Dos pequeñas bombas sumergibles que dan una carga de 3.8 metros y un caudal de 3,500 litros por hora, las cuales tienen capacidad de alimentar 58 tubos o canales de cultivo con un caudal de 2 litros por minuto con una presión de 5.4 libras por pulgada cuadrada. Estas bombas sirven para recircular por todo el sistema la solución nutritiva.

Tubería conectora o drenaje - tubo PVC de 25 mm de diámetro

La red de distribución de agua con, conecta los estanques, filtros, bombas, depósitos y alimenta de agua a las camas de cultivo.

Tendrá inclinación suave para permitir la fácil circulación de los volúmenes de agua requeridos, una pendiente mínima de 4%.

Toda el agua que entra en las camas de cultivo (pendiente 2% hacia tanque recolector) de la red de distribución, pasa como una pequeña película de agua humedeciendo y dejando nutrientes a las raíces, posteriormente cae a una tubería colectora de donde es conducida al tanque.

Soplador de aire

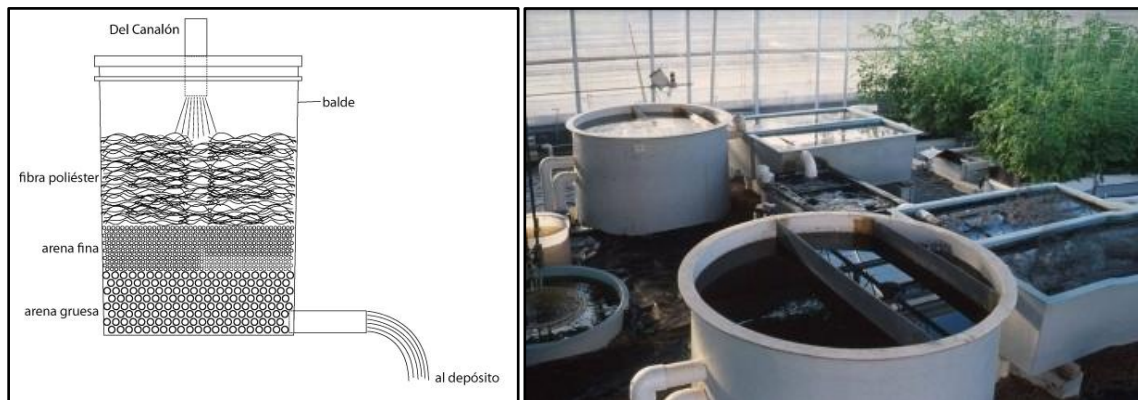
Se puede instalar equipo para oxigenar el agua, mediante soplantes que liberan aire a través de varias piedras difusoras situadas en el fondo del tanque de peces y en medio de las bandejas de los canales hidropónicos. Estos aparatos son preferidos frente a los compresores porque liberan un alto volumen de aire a baja presión.

Sistema de Filtrado

Los sólidos pasan primero por un filtro, tanque redondo muy ancho y con salida de agua en el centro de manera que absorba el agua de la superficie lo que provoca un movimiento lento del agua y en forma de remolino haciendo descender muy lentamente

los sólidos hasta el fondo. Los sólidos son drenados y luego se los deposita en camas de cultivo tradicionales.

Ilustración IV-3 Tanque de relleno y filtros biológicos



Fuente: <http://tratamientodeaguas.org.mx>

El agua que es absorbida desde la superficie es llevada a otro filtro de partículas biológico en el cual se añade oxígeno extra en cada etapa para que se establezcan las bacterias nitrificantes y así convertir y degradar los sólidos, y las camas de cultivo reciben el agua muy limpia, rica en nutrientes y muy oxigenada.

El material filtrante puede ser canto rodado, grava, arena y carbón mineral. Se colocan capas superpuestas de estos materiales y a través de ellos circula el agua, pasando luego sin sedimento, a través de tuberías, pasando a las camas de cultivo de lechuga.

Otros implementos

- 4 juegos de ropa de agua, mandiles de jebe, guantes, casco, botas musleras, botas canilleras: Implementos necesarios para el trabajo en humedad y climas fríos.
- 4 juegos de redes de mano, red con mango largo para peces por tamaño; útiles para conteo, selección, extracción de mortalidad.
- 1 balanza (de pie o reloj) de capacidades de 5 kg.

- 2 medidores de agua, para el control de temperatura, ph, los niveles de nitratos, nitritos, amonio, fosforo, calcio, potasio y otros.
- 24 charolas de plástico con 200 cavidades cada una para germinación de las semillas de lechuga
- Además se dispondrá de 12 tinas de 20 L cada una para el lavado de las lechugas cosechadas.
- 24 canastillas de plástico para transportar las lechugas y los peces faenados.
- 4 carritos para transportar; 2 para las lechugas y 2 para las truchas frescas.
- 12 baldes.

4.6.2. Galpón – área de producción

El equipamiento y maquinaria para el área de producción, en general es el siguiente:

- 1 empacadora al vacío
- 1 horno de ahumado
- 2 balanzas digitales
- Sistema de refrigeración

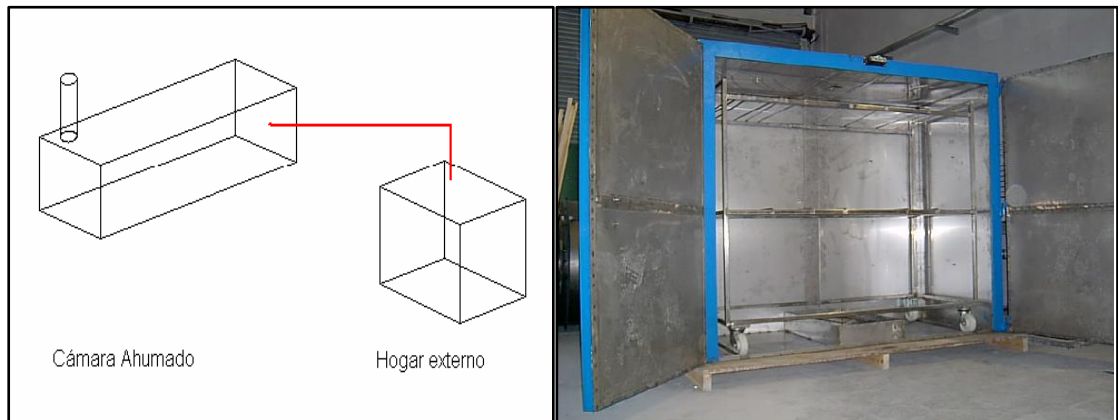
A continuación se describen las características más importantes:

Empacadora

Empacadora al vacío PLUS VAC 20 de acero inoxidable, Modelo para mesa para embaces de 400x500 como máximo. Funcionará con corriente eléctrica de 220 voltios.

Horno de ahumado

Ilustración IV-4 Ahumador artesanal



Fuente: <http://tratamientodeaguas.org.mx>

Se mandara a diseñar, con tres bandejas y capacidad de 100 Kg. Compuesto por dos partes principales; cámara de ahumado, donde se introducen los alimentos para que tengan contacto con el humo y el hogar donde se quema la madera para la producción de humo.

La **cámara de ahumado** construido en acero inoxidable, alimentado por la salida de humos del hogar. La cámara tiene una salida de humos en su parte superior y en su interior se introducen los alimentos a ahumar por la puerta habilitada para ello. Los filetes de trucha se disponen en bandejas. Las dimensiones de la cámara serán las adecuadas para contener la producción deseada. La cámara de ahumado tiene un registro para el control de tiro con el que se podrá controlar la temperatura de trabajo en su interior.

Balanzas

Se compararán dos balanzas electrónicas con precisión de pesaje de 1 gramo. Servirán para pesar la trucha fresca y los filetes, para verificar que cumplan los requisitos.

Sistema de refrigeración

Se requiere un sistema de frío para que el pescado pueda procesarse durante 72 horas dentro de un cuarto frío. Estos sistemas son especiales para refrigerar y mantener cuartos a una temperatura muy baja con el fin de conservar los productos perecederos.

4.6.3. Implementos

Cuchillos, Palets y Tijeras Fileteadoras

Se comprarán 8 tijeras y 8 cuchillos de acero inoxidable, uno para cada fileteador. Las tijeras sirven para poder filetear al pescado con un corte rápido y preciso. Los cuchillos y los palets se usarán para que los fileteadores puedan manipular y sacar las espinas del pescado sin dañar la contextura de la carne.

Tinas

Se adquirirán 10 tinas plásticas para realizar el salado del pescado. Cada tina debe tener capacidad para 20 L.

Gavetas o canastillas

Se comprarán 54 gavetas plásticas con capacidad de 12 kilos cada una. Se usaran 30 para manejo diario de trucha entera y 24 por semana para los filetes.

Bandejas

Se comprarán 16 bandejas plásticas, dos para cada fileteador.

Termómetro

Se adquirirán 2 termómetros de mercurio para verificar y monitorear constantemente la temperatura del agua y del pescado y así evitar que la carne experimente cambios drásticos de temperatura.

Equipo personal

Equipo personal para el área de producción de trucha y para los viveros. El equipo consiste en: mandil, guantes, botines, gorro y barbijo.

4.6.4. Muebles y Enseres

Para el área de procesamiento:

Mesas y banquillos de trabajo

Se comprarán 8 mesas de trabajo portabandejas de acero inoxidable con medidas de 2 m largo x 0.8 m de ancho x 0.85 m de alto. En ellas se podrán guardar los implementos de trabajo. También 12 banquillos.

Carritos de transporte

2 carritos para transportar los filetes antes y después de ahumar.

Para el área de oficinas:

Escritorios

- Un escritorio rectangular pequeño.(para el supervisor)
- Seis escritorios en L. (para el resto del personal administrativo)

Archivadores

- Tres archivadores grandes
- Cuatro archivadores de 4 gavetas

4.6.5. Equipo de Computación

Computadoras

Se destinará 1 para cada cargo gerencial y una secretaria. Las características incluyen: procesador Intel core I7, disco duro de 1 terabytes y 4 GB de memoria RAM.

Impresoras

Se comprarán dos impresoras. Una para secretaria y el resto compartida en red en red y la utilizará el resto del personal.

4.7. Estudio del personal requerido

Para ofrecer un producto de calidad es necesario que los procesos técnicos y manuales sean ejecutados y supervisados por el personal de trabajo, de manera que cumplan las especificaciones requeridas por el producto y el proceso. Son necesarios ciertos requisitos para que el operario pueda realizar una actividad específica dentro del proceso de producción.

A continuación se presentan los requisitos que deben tener los operarios en cada puesto de trabajo:

Cría y engorde, recibo y selección de materia prima, descamado, condimentación, ahumado y curado, empacado al vacío, etiquetado, control de calidad y comercializador.

- Persona mayor de 18 años
- Con conocimientos en características y manejo de pescados
- Bachiller Académico
- Preferiblemente mujer

Gerentes

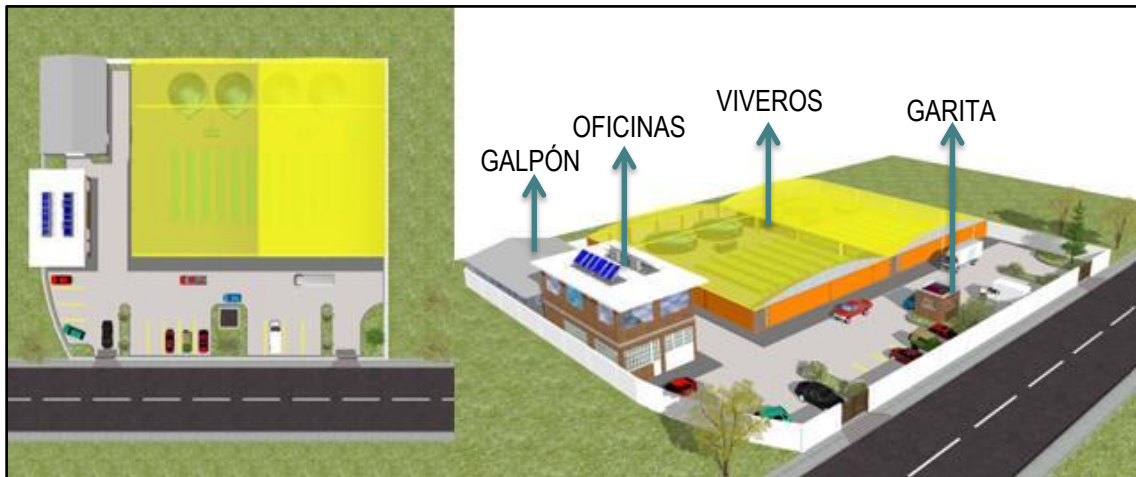
- Persona Mayor de 18 años
- Título: Ingeniero Industrial
- Experiencia laboral mínima de 3 años

Las condiciones básicas del personal de trabajo son las necesarias para que la planta de producción tenga un buen funcionamiento y por ende haya una productividad constante.

4.8. Descripción de la planta

4.8.1. Infraestructura necesaria

Ilustración IV-5 Diseño de la planta

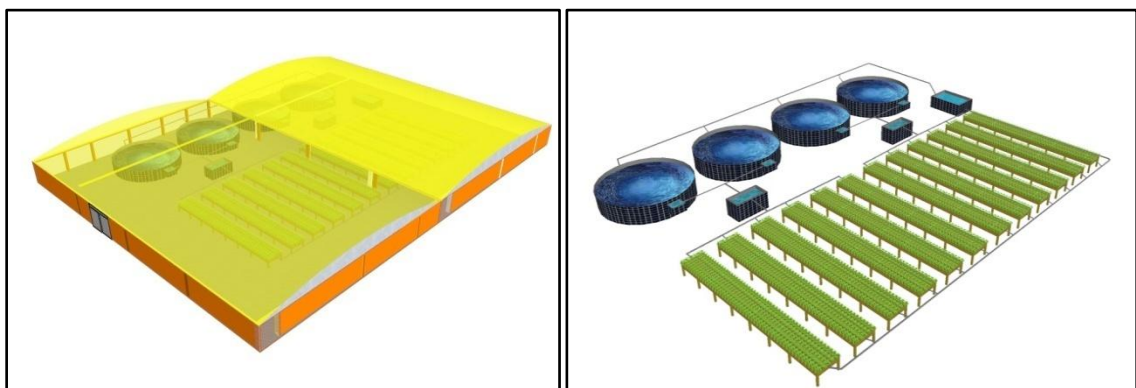


Fuente: Elaboración propia

La estructura se diseñó lo suficientemente grande para acomodar separando en: viveros el cultivo de trucha y lechuga, un galpón para las líneas de proceso, un edificio para administración y personal.

➤ Viveros – cultivo acuapónico

Ilustración IV-6 Viveros, estanques y mesas



Fuente: Elaboración propia

Tabla IV-13 Infraestructura -- 2486 m²

AMBIENTE	FUNCIÓN	SUPERFICIE	DEPENDENCIAS
Viveros	Alberga el sistema acuapónico	1.190 m ²	Dos viveros paralelos
Galpón	Producción y almacenado del producto	137 m ²	
Oficinas	Administración	107 m ²	PB: oficinas, comedor, cocina y baño. 1° P: Dormitorios y baños.
Garita	Vigilancia	9 m ²	
Parqueo y Jardines	Automóviles y estética	870 m ²	
Pacillos de carga	Facilitar acceso	117 m ²	

Fuente: Elaboración propia

Cada tanque para las truchas requiere un espacio de $6,2 \times 6,2 = 38,44 \text{ m}^2$, **una batería de 4 tanques** requiere una superficie de $4 \times 38,44 = 153,76 \text{ m}^2$ que considerando el espaciado de 10% entre ellos y 10% para las tuberías de conexión, hacen 185 m^2 .

El espacio para las **12 camas de cultivo de lechuga** tiene una superficie de $15,4 \times 12 = 184,8 \text{ m}^2$, y se considera un 20% de para espaciado entre ellas y conexión de tuberías, dan 222 m^2 .

El espacio requerido para el sistema de filtrado y clarificado de agua es de 10 m^2 y 20% de espacio dan 12 m^2 .

El total es de $185 + 222 + 12 = 419 \text{ m}^2$, que considerando eventualidades se añade un 10% más, da un total de 460 m^2 , como mínimo.

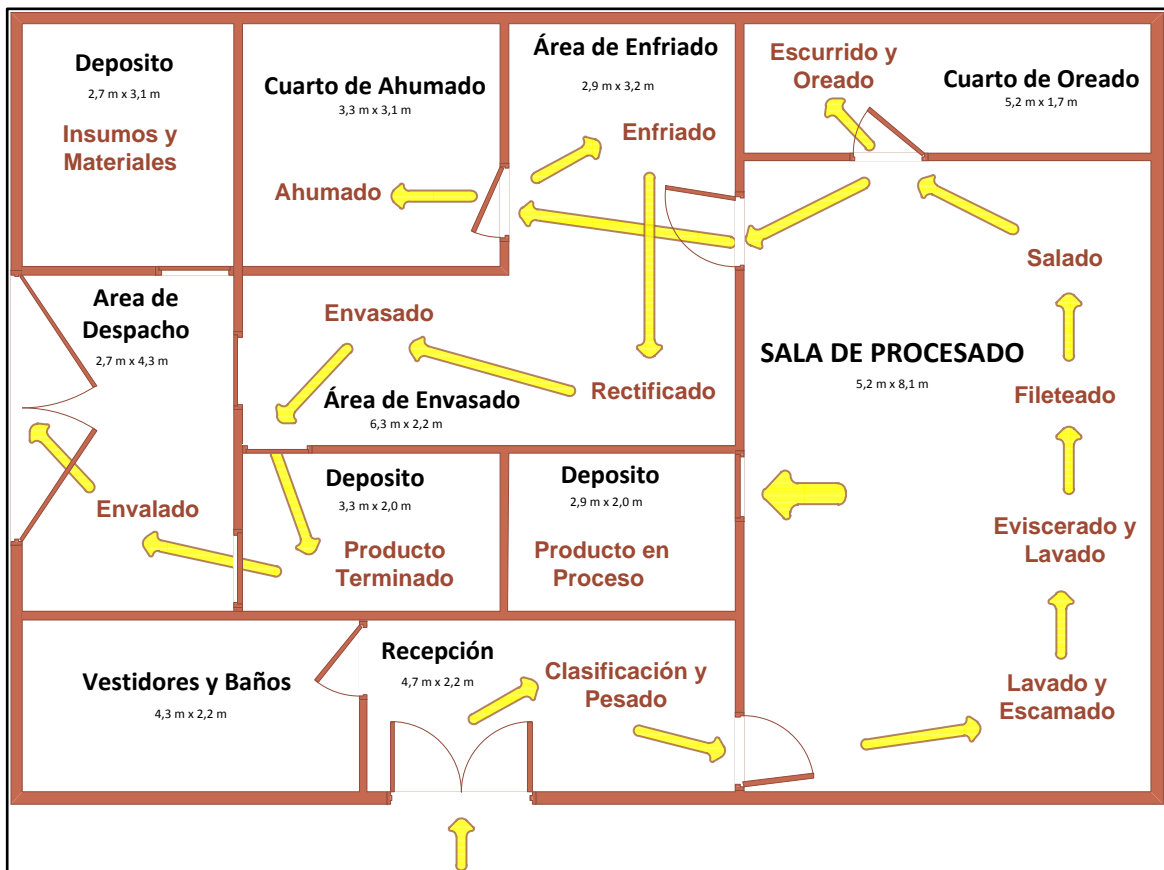
➤ **Galpón - área de procesado**

La planta de producción dispone de un área de 137 m^2 , en este espacio están ubicados todas las maquinarias y los equipos a utilizar para realizar el proceso de producción. Por ser un proceso lineal, la distribución de los puestos de trabajo se realizó de igual manera, esto con el fin que no se presenten cuellos de botella, retrasos u otros problemas debidos a la ubicación de los puestos.

La planta posee una entrada lo suficientemente grande para el recibimiento de la materia prima y de los insumos, también para el cargue en los carros del pescado ahumado listo para la venta vender.

La infraestructura se muestra en el plano siguiente:

Gráfico IV-6 Plano área de producción



Fuente: Elaboración propia

Los pisos, paredes, techos serán construidos de tal forma que se puedan limpiar y mantener limpios (ángulos sanitarios, que las cañerías o goteos de los dispositivos no contaminen el alimento).

Cuenta con vestidor, baño con 2 sanitarios y 2 lavamanos, separados del área.

4.8.2. Oficinas y otras dependencias

En toda truchifactoría es necesaria la construcción de instalaciones anexas, dormitorios para administrativos, oficinas y todas aquellas instalaciones que permiten el buen funcionamiento de una empresa de este tipo.

4.9. Programa de Producción

Tabla IV-14 Requerimiento de materia prima e insumos – vivero

REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS – PRODUCCION DEL FILETE AHUMADO DE TRUCHA											
Año	Capacidad instalada (Kg.)	Capacidad real	Volumen de producción (Kg.)	Trucha entera fresca (Kg.)	Sal (Kg.)	Condimentos (Kg.)	Vinagre (Lt.)	Jugo de Naranja (Lt.)	Bolsas de Empaque (Unid.)	Bandejas de Icopor (Unid.)	Etiqueta (Unid.)
1	43.600	14%	6.000	15.000	2.446	178	889	1.334	6.000	6.000	6.000
2	43.600	28%	12.000	30.000	4.891	356	1.779	2.668	12.000	12.000	12.000
3	43.600	28%	12.000	30.000	4.891	356	1.779	2.668	12.000	12.000	12.000
4	43.600	28%	12.000	30.000	4.891	356	1.779	2.668	12.000	12.000	12.000
5	43.600	28%	12.000	30.000	4.891	356	1.779	2.668	12.000	12.000	12.000

Fuente: Elaboración propia

Tabla IV-15 Requerimiento de materia prima e insumos – filete ahumado

REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS – VIVEROS											
Año	Capacidad instalada Estanques de trucha (Kg.)	Capacidad real	Trucha entera fresca (Kg.)	Alevines (Unid.)	Alimento Balanceado (Kg.)	Capacidad instalada cultivo de lechuga (Unid.)	Capacidad real	Cabezas de lechuga (Unid.)	Semillas de lechuga (gr.)	Bolsas de Empaque (Unid.)	Etiqueta (Unid.)
1	36.000	42%	15.000	62.468	31.142	166.320	42%	69.300	334	34.650	34.650
2	36.000	83%	30.000	124.935	62.285	166.320	100%	138.600	334	69.300	69.300
3	36.000	83%	30.000	124.935	62.285	166.320	100%	138.600	334	69.300	69.300
4	36.000	83%	30.000	124.935	62.285	166.320	100%	138.600	334	69.300	69.300
5	36.000	83%	30.000	124.935	62.285	166.320	100%	138.600	334	69.300	69.300

Fuente: Elaboración propia

En estas tablas se muestran todos los requerimientos de materia prima e insumos necesarios para el cultivo en viveros de las truchas, las lechugas y efectuar el proceso de ahumado efectivamente en cada uno de los años.

Para realizar el programa de producción se tuvieron en cuenta la capacidad instalada de la planta, la capacidad real y las cantidades de materiales e insumos a necesitar para cada uno de los años.

4.10. Cronograma de inversiones

En el siguiente cuadro, se especifican las inversiones que realizará la empresa durante su periodo preoperativo, definidas en cada mes.

Gráfico IV-7 Cronograma de inversiones

CONCEPTO	Año 0						Año 1						Monto (Bs.)	
	Mes	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5		6
Estudio de factibilidad		■												4.500
Permisos y licencias			■											2.800
Cosnstruccion del muro perimetral y pacillos				■										15.000
Cosntruccion de los Viveros					■									150.000
Costrucción y adecuacion de oficinas						■								20.000
Instalacion del sistema Acuaponico						■	■	■	■					117.827
Equipamiento de oficinas							■	■	■					21.250
Gastos de puesta en Marcha							■	■	■					2.500
Compra MP e Insumos								■	■	■	■	■	■	206.456
Construcción del Galpon								■	■	■				45.000
Equipo para producción									■	■				15.795
Imprevistos										■				4.500
Compra de la furgoneta											■			180.200
Total														785.828

Fuente: Elaboración propia

Capítulo V. ASPECTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS

5.1. Alternativas de organización social

5.1.1. Clasificación de empresas

Según su naturaleza se clasifican en:

- Comerciales
- Industriales
- Servicios

En lo década de los 90 surgen las Cooperativas, Asociaciones y Coracas.

Según su composición se clasifican en:

- Unipersonales
- Sociedades (colectivas ,responsabilidad limitada, anónima, accidentales)

5.1.2. Clasificación de las organizaciones

- Cooperativas: Son regidas por la ley general de sociedades cooperativas.
- Asociaciones: Son regidas por el código civil, ley del dialogo 2000.
- Coracas: Son regidas por el código civil, ley del dialogo 2000.
- OECAS y OECOM: Se rigen por la Ley 338 de organizaciones económicas campesinas, indígena originarias - OECAS y de organizaciones económicas comunitarias – OECOM.

Ley 338 reconoce como actores de la Agricultura Familiar Sustentable tanto a las OECOM y a las OECAS. Por las características señaladas en esta ley, ambas no se diferencian mucho más allá del nombre y finalidad. De acuerdo a su conformación, estas Organizaciones son casi lo mismo. Las OECAS y OECOM tienen como base de organización a las familias, por lo que no queda claro en qué se diferencian.

De acuerdo a la ley 338, ambas organizaciones tienen un objetivo social y otro económico, la diferencia está en el objetivo social de cada una de ellas. Las OECOM buscan soberanía alimentaria y el vivir bien de los bolivianos(as) mientras que las OECAS el bienestar de sus miembros y la sociedad. En lo económico ambos buscan lograr excedentes a través de sus actividades productivas. En esta norma tácitamente se les reconoce como OECOM a la CSUTCB, CIDOB, CONAMAQ, CNMCIOB BS, CSCIB Y CONAFRO

5.1.3. Organización Sugerida

Las Cooperativas son organizaciones con tendencia a ser pequeñas y medianas empresas en cambio las asociaciones y Coracas no necesariamente requieren una estructura orgánica muy clara.

En estas asociaciones las familias beneficiadas deben participar de las actividades de la empresa, y sus ingresos provendrán de la distribución de las utilidades.

Las OECAS y OECOM son un paso más adelante a lo que son las cooperativas y asociaciones, pero básicamente agrupan a otras con una estructura organizativa bien definida. Por esta razón se sugiere con formar una Cooperativa, y más adelante formar parte de las Organizaciones Económicas Campesinas, Indígena y Originarias - OECAS

5.2. Organización

Para la conformación de la empresa se sugiere constituir una cooperativa piscícola; conformada por los pobladores de la comunidad que voluntariamente quieran trabajar en la empresa y a su constitución les será aplicable lo dispuesto en el artículo 71 de la Ley 79 de 1988.

Este tipo de cooperativas, dentro del grupo de cooperativas agrícolas, pueden desarrollar sus actividades por medio de la explotación colectiva o individual de la tierra, ofrecer bienes vinculados a ella, dentro de la más amplia concepción contractual, pudiendo incluso celebrar contratos de fideicomiso con asociados o terceros.

Las asociaciones cooperativas además de ser un instrumento de beneficio económico, son mecanismos de desarrollo social y cultural basados en la doctrina del cooperativismo, cuyo fundamento es la igualdad, equidad y solidaridad entre los miembros de estas asociaciones. Por lo tanto, en una cooperativa todos los asociados son sus propietarios, con igualdad de condiciones, derechos y deberes.

La cooperativa, es el sujeto protagónico del desarrollo endógeno, ya que promueve la democracia y la libre participación de todos sus asociados por igual, cumpliendo con el ideal de esta revolución Bolivariana a nivel económico, político y social.

Es vital que los comunarios que estén interesados en formar parte de la cooperativa se capaciten a nivel educativo, a través de los talleres de cooperativismos impartidos por la Dirección de Educación e Investigación de la Superintendencia Nacional de Cooperativas.

En una cooperativa pueden participar todas las personas que se consideren convenientes. Sin embargo, para formarla la Ley exige un mínimo de cinco (5) personas.

Los socios de una cooperativa deben reunir las siguientes condiciones:

- Motivación propia y libre de incorporarse a la cooperativa.
- Ser mayor de 18 años. En caso contrario, se requiere una autorización del representante legal, y el Ministerio de Trabajo, si se tienen más de 16 años.
- Estar en capacidad de recibir los servicios de la cooperativa.
- Tener la disposición a participar en las actividades operativas y administrativas de la cooperativa.
- Aceptar y cumplir los reglamentos y estatutos de la organización.
- Acatar las decisiones debidamente aprobadas por la Asamblea General de Socios.

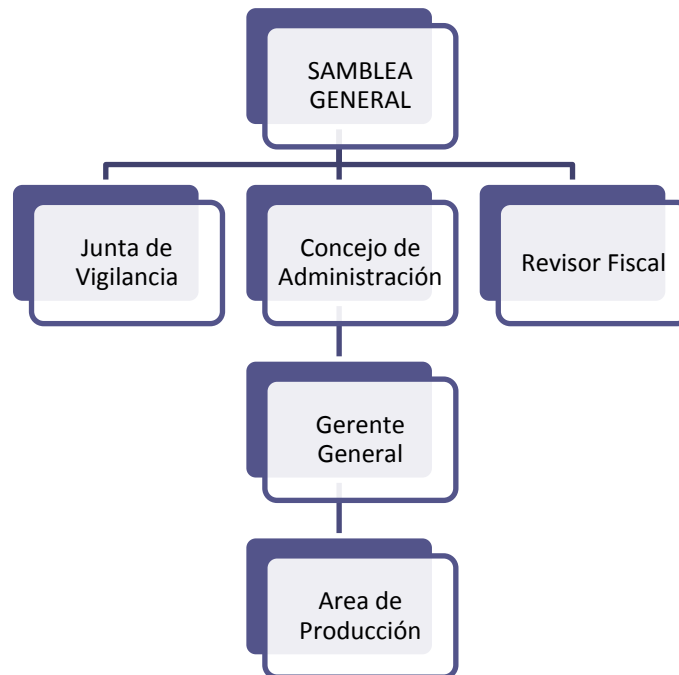
Son deberes y derechos, de los asociados, sin perjuicio de los demás que establezca la Ley y el estatuto de los siguientes:

- Concurrir y participar en todas las decisiones que se tomen en las reuniones generales de asociados o asambleas y en las demás instancias: en el trabajo y otras actividades, sobre bases de igualdad.
- Cumplir y hacer cumplir las obligaciones sociales y económicas propias de las cooperativas, las resoluciones de la reunión general de asociados o asamblea y las instancias de coordinación y control establecidas en el estatuto.
- Ser elegidos y desempeñar cargos en todas las instancias. De igual forma, asumir las responsabilidades que se le encomienden dentro de los objetivos de la Cooperativa.
- Utilizar los servicios en las condiciones establecidas.
- Solicitar y obtener información de las instancias de coordinación y control, sobre la marcha de la cooperativa.
- Participar en las decisiones sobre el destino de los excedentes.
- Velar y exigir el cumplimiento de los derechos humanos en general y en especial, los derivados de la Seguridad Social y el establecimiento de condiciones humanas para el desarrollo del trabajo.

Como reza el artículo 5 de la Ley Especial de Asociaciones Cooperativas: “El Estado garantizará el libre desenvolvimiento y la autonomía de las cooperativas, así como el derecho de los trabajadores y trabajadoras, y de la comunidad de cooperativas para el desarrollo de cualquier tipo de actividad económica y social de carácter lícito, en condiciones de igualdad con las demás empresas, sean públicas o privadas”.

Organigrama

Gráfico V-1 Organigrama propuesto para la cooperativa



Fuente: Elaboración propia

5.3. Reglamentación

5.3.1. Manual de funciones

El manual de funciones (Ver anexo VIII) es un documento en el cual se indican las funciones y actividades a ser cumplidas por los miembros de la Organización y la forma en que las mismas deberán ser realizadas ya sea, conjunta o separadamente. El propósito fundamental de este manual es el de instruir a los miembros que la componen sobre los distintos aspectos antes mencionados, procurando minimizar el desconocimiento de las obligaciones de cada uno, la duplicación o superposición de funciones, lentitud y complicación innecesarias en las tramitaciones, mala o deficiente atención al cliente, desconocimiento de los procedimientos administrativos, entre otros. Cada una de sus funciones y actividades deben estar proyectadas y al mismo tiempo

integradas y relacionadas de tal manera que todo el sistema lleve a alcanzar progresivamente el resultado buscado.

5.4. Capacitación del Recurso Humano

Debido a que los socios se harán cargo de las operaciones, es necesario realizar un programa de capacitación en acuaponía y en el procesamiento del filete ahumado de trucha. Además se brindara una capacitación sobre comercialización y nutrición. Para esto se diseñó un programa de capacitación.

5.4.1. Programa de capacitación

El Plan de Capacitación y Desarrollo de Recursos Humanos, constituye un instrumento que determina las prioridades de capacitación de las familias beneficiadas con la implantación del proyecto.

Formula el programa de capacitación, asistencia técnica e intercambios entre grupos comunitarios y Municipios, incluyendo sistemas de control y métodos de cría de trucha y cultivo de lechuga en un sistema acuaponico, y el procesamiento del filete ahumado, además de otros inherentes a sus actividades complementarias.

Se ha ejecutará la capacitación, con la realización de seminarios taller y cursos de capacitación para que los comunarios interesados ejerzan la responsabilidad de su manejo y sostenibilidad a futuro.

El Plan de Capacitación incluye al personal administrativo y representantes de organizaciones que colaboran con el proyecto; así mismo está enmarcado dentro de los Procedimientos para capacitación, con un presupuesto asignado de un monto estimado de Bs. 20.000.

Las actividades de Capacitación programados en el presente cumplirán con los objetivos establecidos (Ver anexo IX).

Capítulo VI. ESTUDIO DE INNERSIONES Y FINANCIAMIENTO

6.1. Estudio de Inversiones

Horizonte de Planeación

Corresponde a la dimensión que el proyecto toma en el tiempo desde que se identifica hasta cuando se prevé su posible terminación.

El horizonte de planeación se divide en 3 periodos de tiempo de la siguiente manera:

- **Periodo preoperativo:** Comprende aquel lapso de tiempo que transcurre desde la identificación hasta cuando el proyecto se considera implementado; en este tiempo se realizan todos los estudios correspondientes a la factibilidad y se toman las decisiones convenientes a la implementación, finalmente terminará cuando se considere implementado, es decir, la unidad productiva lista para su funcionamiento. Este periodo se le asignó un periodo de tiempo de un año.
- **Periodo operativo:** Corresponde a aquel intervalo de tiempo durante el cual La Cooperativa estará procesando y comercializando trucha ahumada y cabezas de Lechuga, se le ha fijado un periodo de tiempo de 5 años.
- **Periodo de liquidación:** Es un corte en el tiempo con el fin de realizar todos los estudios correspondientes hasta ese momento a fin de determinar los resultados y medir la conveniencia o no de su implementación, se ha fijado en un periodo de 1 año.

Tipo de precios en un proyecto

Con el fin de tener una valoración que represente los valores reales en cada uno de los componentes de inversiones y costos, se seleccionó la metodología de los precios corrientes del año 2013, año en el cual se realizaron todos los estudios y cotizaciones, los cuales se mantuvieron fijos durante todo el horizonte de planeación.

6.1.1. Clases de inversiones

En esta parte se identifican y cuantifican todas las inversiones que el proyecto requiere para garantizar el funcionamiento de la cooperativa.

Estas inversiones se clasifican en:

Inversiones fijas

Representan la adquisición de activos necesarios para el funcionamiento de la cooperativa.

Inversiones diferidas

Representa todos los gastos por concepto de estudios, trámites, permisos y licencias, gastos financieros, intereses e imprevistos que serán realizados dentro del periodo preoperativo.

Capital de trabajo

Es una previsión establecida en el periodo preoperativo, con el fin de garantizar el comienzo de la operación del proyecto, busca cubrir parte de los costos de producción y/o funcionamiento de la comercializadora hasta que se generen ingresos por concepto de la venta del filete ahumado, las cabezas de lechuga y representará una proporción que equivale a 60 días de los costos de producción del primer año de operación.

Estructura de capital

Representa la composición de los recursos que el proyecto requiere, como lo son: recursos propios y recursos de crédito requeridos para su implementación y puesta en marcha.

6.1.2. Descripción del tipo de inversiones

Fijas: Para la operación del proyecto se requieren múltiples equipos, maquinaria y materiales, con el fin de realizar el procesamiento y comercialización de sus productos de forma adecuada.

Destinada a la construcción de los viveros, el área de producción y otros gastos, por un monto de Bs. 811.872, cuyo detalle se muestra en el anexo XI.

Diferidas: El estudio y ejecución del proyecto generan algunos gastos, como son: permisos y licencias, adecuación del local, gastos de puesta en marcha, gastos financieros, intereses e imprevistos. El siguiente cuadro muestra las inversiones.

Tabla VI-1 Inversión diferida del proyecto

INVERCION DIFERIDA EL PROYECTO	
Descripción	Valor Total (Bs)
Estudio de Factibilidad	4.500
Permisos y licencias	2.800
Gastos de puesta en marcha	2.500
Papelería	1.200
Imprevistos (10%)	4.500
Capacitación	20.000
Total	35.500

Fuente: Elaboración propia

Estructura de capital: La inversión total requerida es de Bs. 1.053.828, de los cuales, la cooperativa, aportará el 40% del total de las inversiones, el 20% será aportado por la Gobernación del Municipio y/o a partir de recursos de crédito.

Los recursos de crédito se aproximaron a Bs. 421.531 para mayor facilidad en la financiación.

A continuación se muestra el cuadro de estructura de capital.

Tabla VI-2 Estructura de capital

ESTRUCTURA DE CAPITAL				
Fuentes	Porcentaje	Monto (Bs)	Usos	Monto (Bs)
Propio	40%	421.531	Terreno - 2480 m2	248.000
			Muro de Cerco y pacillos	15.000
			Oficinas	20.000
			Equipo de Oficina	20.050
			Capacitación	20.000
			Diferidos	15.500
			Capital de Trabajo	82.981
Municipio	20%	210.766	Construcción de Viveros	150.000
			Sistema Acuapónico	60.766
Crédito	40%	421.531	Galpón	45.000
			Equipo de Producción	15.795
			Sistema Acuapónico	57.061
			Furgón distribuidor	180.200
			Capital de trabajo	123.475
Total	100%	1.053.828		1.053.828

Fuente: Elaboración propia

6.2. Financiamiento

Es el proceso de la consecución de recursos que el proyecto necesita para su implementación.

6.2.1. Fuentes de recursos

Las fuentes de recursos se dividen en recursos propios, del gobierno municipal y de crédito, las cuales son el medio por el cual se obtendrá el monto de la inversión. Para conseguir los recursos se analizarán las alternativas de las fuentes propias y de crédito.

Fuentes de recursos propios: Los miembros de la cooperativa pueden aportar con mano de obra y con material local, lo que representaría el 40% de la inversión requerida por el proyecto.

Auxilio del Gobierno Municipal: Como el proyecto es de interés de la Gobernación, esta otorgará un auxilio que representa el 20% de la inversión.

Fuentes de recursos de crédito: Corresponden a los medios de financiación para cubrir el 40% del monto de la inversión.

6.2.2. Alternativas de financiamiento

Analizando las fuentes de recursos de crédito, se ha decidido estudiar 4 alternativas posibles de fuentes crediticias que sean accesibles con respecto al sector y permitan la pronta inversión en el proyecto, estas ONG que brindan crédito en distintas áreas como la productiva, ya trabajan en el Municipio de Guaqui

Cada una de estas se muestran en el anexo XII.

- ANED – ASOCIACION ECUNEMICA PARA EL DESARROLLO
- APG – APOYO A LA PRODUCTIVIDAD EN GLOBALIZACION BOLIVIA
- CIPCA – CENTRO DE INVESTIGACION Y PROMOCION DEL CAMPESINADO
- FCC – FUNDACION CUERPO DE CRISTO

6.2.3. Selección de la alternativa

Para la selección de la alternativa más conveniente se tuvieron en cuenta varios aspectos significativos que permitieron escoger la mejor alternativa financiera, estos aspectos fueron: Monto movilizado, Modos de Inversión y Área temática.

Por lo tanto la línea de crédito escogida para la financiación del 40% de la inversión fue ANED con su programa Biocomercio, pues se acopla a las políticas y a las condiciones iniciales presentadas por este proyecto.

6.2.4. Captación de recursos

El programa de Biocomercio de ANED procura estimular la producción y el comercio de bienes y servicios procedentes de la biodiversidad, orientados a la sostenibilidad ecológica social y económica (Ver anexo XII).

Conjunto de actividades de recolección y/o producción, procesamiento y comercialización de bienes y servicios derivados de la biodiversidad nativa.

6.2.5. Plan de pagos

El plan de pagos o servicio de la deuda consiste en determinar el monto anual correspondiente al pago de las obligaciones financieras adquiridas por la empresa en el

periodo preoperativo. A continuación se muestra el cuadro del servicio de la deuda para los próximos 2 años y medio.

El cuadro muestra la información pertinente a las obligaciones financieras adquiridas por el proyecto para el funcionamiento, asimismo explica la amortización, los intereses y las cuotas anuales durante los años de plazo para el pago de la deuda obtenida con la entidad ANED.

Tabla VI-3 Servicio de la deuda (Bs.)

INTERES ANUAL					
Año	Saldo Inicial	Interés	Cuota fija	Amortización	Saldo Final
1	421.531,24	33.722,50	127.269	-	421.531,24
2	421.531,24	33.722,50	127.269	93.546	327.984,91
3	327.984,91	26.238,79	127.269	101.030	226.954,87
4	226.954,87	18.156,39	127.269	109.112	117.842,43
5	117.842,43	9.427,39	127.269	117.842	- 0,00

Fuente: Elaboración propia

6.3. Presupuesto de inversiones

El presupuesto de inversiones representa todas las inversiones requeridas para la puesta en marcha y funcionamiento de la empresa, estas inversiones corresponden a las inversiones fijas, diferidas y el capital de trabajo.

A continuación se presenta la tabla del presupuesto total de la inversión, incluidos gastos financieros, intereses e imprevistos.

Tabla VI-4 Presupuesto total de inversión

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	
Concepto	Monto (Bs)
Inversiones fijas	811.872
Inversiones Diferidas	35.500
Capital de trabajo	206.456
Total Inversión	1.053.828

Fuente: Elaboración propia

Capítulo VII. PRESUPUESTO DE INGRESOS Y COSTOS

7.1. Ingresos

Según el programa de ventas se espera tener unos ingresos proyectados para los próximos 5 años de la siguiente manera:

Tabla VII-1 Presupuesto de ingresos

Ingresos venta de trucha fresca					
Concepto	1	2	3	4	5
Trucha entera (Kg)	15.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Precio (Bs)	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Total (Bs.)	375.000	750.000	750.000	750.000	750.000
Ingresos venta filetes de trucha ahumada					
Filete ahumado (Kg)	6.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Precio (Bs)	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Total (Bs.)	720.000	1.440.000	1.440.000	1.440.000	1.440.000
Ingresos venta cabezas de lechuga fresca					
Lechuga fresca (Unida	69.300	138.600	138.600	138.600	138.600
Precio (Bs)	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Total (Bs.)	277.200,00	554.400,00	554.400,00	554.400,00	554.400,00
Total Ingresos					
Trucha y lechuga	652.200	1.304.400	1.304.400	1.304.400	1.304.400
Ahumado y lechuga	997.200	1.994.400	1.994.400	1.994.400	1.994.400

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior también se muestra el ingreso que se tendría por la venta de solo trucha entera fresca, esto para un análisis posterior.

7.2. Costos

Los costos que se causan en el proyecto están relacionados directamente con la producción de pescado ahumado y el cultivo de la lechuga de acuerdo al programa de producción y los costos en que se incurre durante la producción por el funcionamiento de la empresa durante el periodo de operación.

7.2.1. Costos Fijos

Los costos fijos son los costos que existiendo producción o no, deben pagarse durante todos los años de funcionamiento de la cooperativa. Los costos utilizados son los siguientes:

Tabla VII-2 Costos de recurso humano – nómina

COSTOS DE RECURSO HUMANO - NÓMINA						
Cargo	Cantidad	1	2	3	4	5
Secretaria	1					
Salario mensual		3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Salario anual		39.000	39.000	39.000	39.000	39.000
Gerencia	2					
Salario mensual		9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
Salario anual		117.000	117.000	117.000	117.000	117.000
Valor total nómina anual		156.000	156.000	156.000	156.000	156.000

*El salario mensual incluye las prestaciones sociales

Fuente: Elaboración propia

Dentro de los costos operacionales se encuentra el costo de recurso humano o nómina, la cual incluye el personal administrativo y operacional.

También se considera el costo de la depreciación de los activos fijos en Bs. 452.192 (Ver anexo XI) .

A continuación se muestran los costos fijos totales en los que incurre la empresa.

Tabla VII-3 Costos fijos totales (Bs.)

TOTAL DE COSTOS FIJOS					
Concepto	1	2	3	4	5
Nómina	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000
Publicidad	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Amortización de diferidos	7.100	7.100	7.100	7.100	7.100
Costo de distribución	7.740	9.360	9.360	9.360	9.360
Imprevistos (10%)	17.234	17.396	17.396	17.396	17.396
Total Costos fijos	189.574	191.356	191.356	191.356	191.356

Fuente: Elaboración propia

Los intereses causados en esta tabla se deben al servicio de la deuda del crédito obtenido con ANED, explicado anteriormente.

Los imprevistos de los costos totales son el resultado de sumar los costos fijos y los costos variables, sin tener en cuenta la amortización de diferidos y depreciación de los activos; todo esto multiplicado por el 10%.

7.2.2. Costos variables

Energía Eléctrica

El mayor gasto se realiza en los viveros para recircular y oxigenar el agua. Estos valores están en función del caudal de agua que se recirculara a 40,06 M3/h. Requiriendo una potencia de 0,30 kW después de considerar las cargas por: altura, codos, longitud y eficiencia de la bomba. Se eligió una bomba sumergible de 2 HP.

Tabla VII-4 Requerimiento de Energía Eléctrica

REQUERIMIENTO DE ENERGIA ELECTRICA				
Concepto	Cantidad	Consumo (KWh/mes)	Total mes (KWh)	Total Año (KWh)
Vivero			1.102	13.403
Bomba de agua	6	126	756	9.198
Compresora de aire	6	58	346	4.205
Producción			36	663
Empacadora	1	5	5	61
Sistema de frio	1	21	21	480
Iluminación		10	10	122
Oficina			96	1.246
Computadora	3	29	86	1.123
Iluminación		10	10	122
Total			1.233	15.312

Fuente: Elaboración propia

A 0,6 Bs/kW-h el costo anual asciende a Bs. 9.190 anuales.

Tabla VII-5 Costo de materia prima, materiales e insumos

COSTO DE MATERIA PRIMA, MATERIALES E INSUMOS					
Concepto	1	2	3	4	5
Materia Prima					
Alevines (kilo)	124.935	124.935	124.935	124.935	124.935
Valor anual	92.452	92.452	92.452	92.452	92.452
Lechuga (miles unid)	334	334	334	334	334
Valor anual	364	364	364	364	364
Alimento balanceado	242.008	242.008	242.008	242.008	242.008
Energía eléctrica	3.351	8.042	8.042	8.042	8.042
Total Materia Prima	338.175	342.866	342.866	342.866	342.866
Materiales e insumos					
Agua	111	268	268	268	268
Sal	1.100	2.640	2.640	2.640	2.640
Ajo en polvo	200	480	480	480	480
Comino	300	720	720	720	720
Pimienta blanca	600	1.440	1.440	1.440	1.440
Vinagre	4.000	9.600	9.600	9.600	9.600
Jugo de Naranja (0,15 ml)	9.000	21.600	21.600	21.600	21.600
Empaque	2.033	4.878	4.878	4.878	4.878
Bandeja de icopor	2.500	6.000	6.000	6.000	6.000
Etiquetado	2.371	5.691	5.691	5.691	5.691
Antisépticos (hipoclorito y	217	520	520	520	520
Aserrín	5.027	12.064	12.064	12.064	12.064
Energía eléctrica	477	1.145	1.145	1.145	1.145
Fe,Ca,K	1.250	3.000	3.000	3.000	3.000
Total Materiales e insum	29.186	70.046	70.046	70.046	70.046
COSTO TOTAL	367.361	412.912	412.912	412.912	412.912

Fuente: Elaboración propia

Los costos variables son los que no siempre son causados, esto se debe a que dependen de las cantidades requeridas en la transformación del producto.

Tabla VII-6 Costos variables totales (Bs.)

TOTAL COSTOS VARIABLES					
Concepto	1	2	3	4	5
Materia Prima	338.175	342.866	342.866	342.866	342.866
Materiales e insumos	29.186	70.046	70.046	70.046	70.046
TOTAL	367.361	412.912	412.912	412.912	412.912

Fuente: Elaboración propia

7.3. Presupuesto de ingresos y costos

Tabla VII-7 Presupuesto de ingresos y costos (Bs.)

PRESUPUESTO DE INGRESOS Y COSTOS					
Concepto	1	2	3	4	5
Ingresos	997.200	1.994.400	1.994.400	1.994.400	1.994.400
Costos Fijos	189.574	191.356	191.356	191.356	191.356
Costos Variables	367.361	412.912	412.912	412.912	412.912
IVA e IT (16%)	159.552	319.104	319.104	319.104	319.104
IVA compras	72.402	78.555	78.555	78.555	78.555
Imp. Ventas - Compras	87.150	240.549	240.549	240.549	240.549
Interes del prestamo	33.722	33.722	26.239	18.156	9.427
Depreciación	79.509	79.509	79.509	79.509	79.509
Utilidad Bruta	239.883	1.036.351	1.043.835	1.051.918	1.060.647

Fuente: Elaboración propia

El presupuesto de ingresos y costos resume los gastos causados por el procesamiento y comercialización de pescado ahumado y la lechuga, asimismo muestra los ingresos generados por la venta del producto y la utilidad bruta arrojada.

7.4. Flujo neto de operación

El flujo neto de operación se elaboró a partir de la información de ingresos y costos del proyecto, teniendo como ingresos los provenientes de la venta de pescado ahumado y la lechuga; y como costos, los fijos y variables del proyecto los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla VII-8 Flujo neto de operación (Bs.)

FLUJO NETO DE OPERACIÓN					
Concepto	1	2	3	4	5
Utilidad antes de impuestos	239.883	1.036.351	1.043.835	1.051.918	1.060.647
IUE (25%)	59.971	259.088	260.959	262.979	265.162
Utilidad neta después de impuestos	179.912	777.264	782.876	788.938	795.485
Depreciación de activos	79.509	79.509	79.509	79.509	79.509
Amortización de diferidos	7.100	7.100	7.100	7.100	7.100
Flujo neto de operación	266.521	863.872	869.485	875.547	882.094

Fuente: Elaboración propia

Capítulo VIII. EVALUACIÓN

Generalidades

Para determinar la bondad de este proyecto se efectuó un análisis del mismo desde dos puntos de vista: evaluación financiera y evaluación socio – económica.

8.1. Evaluación financiera

Para la evaluación desde el punto de vista financiero se tuvieron como bases el estado de resultados, el flujo de caja y el balance general proyectados, también se utilizaron indicadores como la Tasa Interna de Rentabilidad TIR, el Valor Presente Neto VPN y la Relación Beneficio – Costo.

8.1.1. Metodología de la evaluación financiera

Como metodología de evaluación se trabajó con los precios corrientes del año 2013, la causación de los costos fijos y variables así como también los procedimientos que permiten la evaluación financiera del proyecto los cuales determinan su rendimiento, la viabilidad y elementos del mismo.

Flujo de Caja Proyecto Financiado

Tabla VIII-1 Flujo neto de caja (Bs.)

FLUJO NETO DE CAJA - PROYECTO FINANCIADO						
Concepto	0	1	2	3	4	5
Flujo neto de operación	266.521	863.872	869.485	875.547	882.094	
Inversión Propia	421.531					
Inversión Municipio	210.766					
Préstamo	421.531					
Amortización	-	93.546	101.030	109.112	117.842	
Salvamento						452.192
Flujo neto de caja	- 632.297	266.521	770.326	768.455	766.434	1.216.444

Fuente: Elaboración propia

Flujo de Caja Proyecto No Financiado

Tabla VIII-2 Flujo neto de caja (Bs.)

FLUJO NETO DE CAJA - PROYECTO PURO						
Concepto	0	1	2	3	4	5
Utilidad antes de impuestos	273.606	1.070.074	1.070.074	1.070.074	1.070.074	1.070.074
IUE (25%)	68.401	267.518	267.518	267.518	267.518	267.518
Utilidad neta después de impuestos	205.204	802.555	802.555	802.555	802.555	802.555
Depreciación de activos	79.509	79.509	79.509	79.509	79.509	79.509
Amortización de diferidos	7.100	7.100	7.100	7.100	7.100	7.100
Flujo neto de operación	291.813	889.164	889.164	889.164	889.164	889.164
Inversión	1.053.828					
Salvamento						452.192
Flujo neto de caja	- 1.053.828	291.813	889.164	889.164	889.164	1.341.357

Fuente: Elaboración propia

Tanto en el proyecto financiado como en el proyecto puro, se observa que para el periodo cero (0) se incurre en costos correspondientes a las inversiones iniciales y no se generan ingresos. A partir del año uno (1) los ingresos superan los costos.

8.1.2. Criterios de evaluación

Los tres criterios básicos para evaluar proyectos, conocidos como indicadores integrales de evaluación son el resultado de interacción de todos los componentes del proyecto, especialmente de los de inversión y del presupuesto de ingresos y gastos del periodo operativo o de funcionamiento, los cuales son:

- Valor presente neto, VPN.
- Tasa interna de rendimiento, TIR.
- Relación Beneficio – Costo, B/C.

El análisis se realizara únicamente para el proyecto Financiado.

Tabla VIII-3 Indicadores financieros

INDICADORES FINANCIEROS	
Concepto	Valor
Tasa de oportunidad	12%
VPN (Pesos)	1.944.064
TIR	83%
Razón B/C	1,82

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del VPN se asumió una tasa de oportunidad de mercado del 12% para el proyecto financiado.

Valor presente neto: El valor presente neto VPN es de Bs. 1.944.064, resultado que indica que el proyecto es financieramente atractivo, ya que tiene una rentabilidad superior al 12% y permite obtener una riqueza adicional. Como el valor presente neto es mayor que cero, indica que el rendimiento de los dineros invertidos en el proyecto es mayor que la tasa de interés.

Tasa interna de rendimiento: La TIR es de 83%, este resultado indica que el proyecto es una inversión excelente desde el punto de vista financiero, debido a que los dineros que permanecen invertidos en el proyecto producen un rendimiento del 83% anual, el cual es superior a la tasa de oportunidad que se presenta en el mercado.

Relación Beneficio – Costo: Para dicho cálculo se trajeron a valor presente los ingresos brutos y este valor se dividió por el valor presente de los costos brutos.

Esta relación arrojó como resultado la cifra de 1,82, reflejando que el valor presente de los beneficios es mayor que el de los costos, por lo tanto se debe aceptar el proyecto, pues por cada peso boliviano invertido se recuperan Bs 0,82.

8.1.3. Cálculo del punto de equilibrio

El punto de equilibrio es el umbral de rentabilidad, es una herramienta administrativa que facilita el control y la planificación de la actividad operacional del proyecto.

- **En función de la capacidad instalada (%)**

Para hallar el punto de equilibrio con respecto a la capacidad instalada, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: Costos fijos, precio unitario y costo variable unitario. El punto de equilibrio del primer año es 24,7% de la capacidad instalada, con poco más de 2,8 toneladas de filete ahumado y 13.200 cabezas de lechuga. Producción a la cual se llegará, aun por ser el primer año, tiene una capacidad de 6,0 Tm. A partir del año 2 el punto de equilibrio establece un punto de equilibrio de 25,2%, esto es la cuarta parte de la capacidad instalada en el sistema acuapónico.

Tabla VIII-4 Punto de equilibrio

PUNTO DE EQUILIBRIO					
Concepto	1	2	3	4	5
Costo fijo total (Bs)	302.805	398.134	398.134	398.134	398.135
Precio de venta (Bs)	166,20	166,20	166,20	166,20	166,20
Costo variable Unitario (Bs)	61	34	34	34	34
Filete ahumado (Kg)	2.885	3.021	3.021	3.021	3.021
Cabezas de lechuga	13.200	13.824	13.824	13.824	13.824
Capacidad (%)	24,0%	25,2%	25,2%	25,2%	25,2%

Fuente: Elaboración propia

- **Periodo de recuperación de la inversión (años)**

Para hallar el periodo de recuperación de la inversión, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: Inversión inicial y los ingresos durante los 5 años de operación. El periodo de recuperación de la inversión es de 3 años.

Tabla VIII-5 Periodo de recuperación

Periodo de recuperación						
Concepto	0	1	2	3	4	5
Flujo neto de caja	1.053.828	266.521	770.326	768.455	766.434	1.216.444
Cumplimiento		- 815.863	- 201.764	345.208		

Fuente: Elaboración propia

8.1.4. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad consiste en identificar aquellas variables del proyecto con mayor peso relativo tanto en el periodo preoperativo como operativo y aplicar las variaciones porcentuales para señalar los efectos en los resultados del proyecto mediante el recálculo de los flujos netos de caja y aplicación de cualquiera de los criterios.

Aquellas variables que se consideran de mayor incidencia para el proyecto son:

- Disminución del precio.
- Incremento en los costos variables.

El porcentaje de incremento y de disminución será igual en las dos variables, esto con el fin de comparar los cambios que se presenten. El porcentaje para realizar el análisis de sensibilidad será del 10%. Además existe la posibilidad de que solo se comercialice la trucha entera fresca, en cuyo caso los ingresos serán menores. Este caso también se analizará.

DISMINUCIÓN DEL PRECIO UN 10%

Tabla VIII-6 Flujo neto de operación análisis de sensibilidad – precio

FLUJO NETO DE OPERACIÓN					
Concepto	1	2	3	4	5
Utilidad antes de impuestos	156.118	868.822	876.306	884.388	893.117
IUE (25%)	39.030	217.205	219.076	221.097	223.279
Utilidad neta después de impuestos	117.089	651.616	657.229	663.291	669.838
Depreciación de activos	79.509	79.509	79.509	79.509	79.509
Amortización de diferidos	7.100	7.100	7.100	7.100	7.100
Flujo neto de operación	203.698	738.225	743.838	749.900	756.446

Fuente: Elaboración propia

Para el flujo neto de operación en el primer año no se paga impuestos pues se generan pérdidas con respecto a la utilidad antes de impuestos.

Tabla VIII-7 Flujo neto de caja análisis de sensibilidad – precio

FLUJO NETO DE CAJA - PROYECTO FINANCIADO						
Concepto	0	1	2	3	4	5
Flujo neto de operación		203.698	738.225	743.838	749.900	756.446
Inversión Propia	421.531					
Inversión Municipio	210.766					
Préstamo	421.531					
Amortización		-	93.546	101.030	109.112	117.842
Salvamento						452.192
Flujo neto de caja	- 632.297	203.698	644.679	642.808	640.787	1.090.796

Fuente: Elaboración propia

Aunque no se generan pérdidas en el flujo neto de caja durante el periodo operativo, disminuyen los ingresos considerablemente. Asimismo los indicadores presentan cambios representativos en el proyecto como se muestra a continuación.

Tabla VIII-8 Indicadores financieros análisis de sensibilidad – precio

INDICADORES FINANCIEROS	
Concepto	Valor
Tasa de oportunidad	12%
VPN (Pesos)	1.547.227
TIR	69%
Razón B/C	1,64

Fuente: Elaboración propia

La tasa interna de rendimiento como la razón beneficio – costo continúan siendo atractivas y rentables para el proyecto, sin embargo en comparación con los indicadores reales del proyecto estos disminuyen considerablemente, afectando así el Valor Presente Neto VPN.

INCREMENTO EN LOS COSTOS VARIABLES UN 10%**Tabla VIII-9 Flujo neto de operación análisis de sensibilidad – costos**

FLUJO NETO DE OPERACIÓN					
Concepto	1	2	3	4	5
Utilidad antes de impuestos	207.262	999.767	1.007.398	1.015.639	1.024.539
IUE (25%)	51.816	249.942	251.849	253.910	256.135
Utilidad neta después de impuestos	155.447	749.826	755.548	761.729	768.404
Depreciación de activos	79.509	79.509	79.509	79.509	79.509
Amortización de diferidos	7.100	7.100	7.100	7.100	7.100
Flujo neto de operación	242.055	836.434	842.157	848.338	855.013

Fuente: Elaboración propia

Se observa que en la tabla anterior no existen pérdidas considerables en el periodo operativo como ocurrió en el anterior análisis de sensibilidad con respecto al precio. Sin embargo, este flujo neto de operación comparado con el flujo neto de operación real del proyecto es menor.

Tabla VIII-10 Flujo neto de caja análisis de sensibilidad – costos

FLUJO NETO DE CAJA - PROYECTO FINANCIADO						
Concepto	0	1	2	3	4	5
Flujo neto de operación		242.055	836.434	842.157	848.338	855.013
Inversión Propia	429.789					
Inversión Municipio	214.895					
Préstamo	429.789					
Amortización		-	95.379	103.009	111.250	120.151
Salvamento						452.192
Flujo neto de caja	- 644.684	242.055	741.055	739.148	737.088	1.187.054

Fuente: Elaboración propia

En este flujo de caja no se generan pérdidas, se puede decir que es un término medio entre el flujo de caja con análisis de sensibilidad con respecto al precio y el flujo de caja real del proyecto.

Tabla VIII-11 Indicadores financieros análisis de sensibilidad –costos

INDICADORES FINANCIEROS	
Concepto	Valor
Tasa de oportunidad	12%
VPN (Pesos)	1.830.311
TIR	78%
Razón B/C	1,73

Fuente: Elaboración propia

La tasa interna de rendimiento continúa siendo atractiva para el proyecto, asimismo el VPN y la razón Beneficio – Costo generan mayores beneficios que pérdidas, haciendo al proyecto rentable.

El proyecto se ve más afectado por los cambios en el precio de venta de los productos, que por los cambios en el costo de la materia prima e insumos.

VENTA DE TRUCHA ENTERA FRESCA

Tabla VIII-12 Flujo neto de operación análisis de sensibilidad – trucha entera

FLUJO NETO DE OPERACIÓN					
Concepto	1	2	3	4	5
Utilidad antes de impuestos	- 39.651	502.157	507.600	513.479	519.828
IUE (25%)		125.539	126.900	128.370	129.957
Utilidad neta después de impuestos	- 39.651	376.618	380.700	385.109	389.871
Depreciación de activos	74.409	74.409	74.409	74.409	74.409
Amortización de diferidos	7.100	7.100	7.100	7.100	7.100
Flujo neto de operación	41.858	458.127	462.209	466.618	471.380

Fuente: Elaboración propia

Se observa que en la tabla anterior no existen pérdidas en el periodo operativo, presenta pérdidas en el primer año de operación.

Tabla VIII-13 Flujo neto de caja análisis de sensibilidad – trucha entera

FLUJO NETO DE CAJA - PROYECTO FINANCIADO						
Concepto	0	1	2	3	4	5
Flujo neto de operación		41.858	458.127	462.209	466.618	471.380
Inversión Propia	306.589					
Inversión Municipio	153.295					
Préstamo	306.589					
Amortización		-	68.038	73.481	79.360	85.710
Salvamento						169.692
Flujo neto de caja	- 459.884	41.858	390.088	388.728	387.258	555.362

Fuente: Elaboración propia

La inversión es menor pues no sería necesaria la infraestructura para el procesamiento de la trucha ahumada.

Tabla VIII-14 Indicadores financieros análisis de sensibilidad – trucha entera

INDICADORES FINANCIEROS	
Concepto	Valor
Tasa de oportunidad	12%
VPN (Pesos)	726.390
TIR	51%
Razón B/C	1,36

Fuente: Elaboración propia

La tasa interna de rendimiento continúa siendo atractiva para el proyecto, asimismo el VPN, aunque ambos disminuyen considerablemente respecto del proyecto real. La razón Beneficio – Costo, indica que los beneficios son bajos, pero aun rentable.

8.1.5. Análisis del riesgo

Para el análisis del riesgo financiero, se implementó la simulación de Monte Carlo, a través del programa CRYSTAL BALL, para estimar el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

Para el desarrollo del modelo conceptual se tuvieron en cuenta los datos que se detallan a continuación:

- Inversión inicial en activos fijos de Bs. 811.872 y un capital de trabajo inicial adicional de Bs. 206.456.
- El precio de venta del filete ahumado es de 120 Bs/Kg y 4 Bs/cabeza de lechuga.
- El costo variable depende de la eficiencia con la que opere la empresa, caracterizándose por una distribución normal con una media del 35% del valor de la venta y un desvío del 2%.
- El pronóstico de ventas en unidades sigue una distribución triangular.

Tabla VIII-15 Escenarios de ventas para la simulación del riesgo

Periodo	Mínimo (75%)	Esperado (83%)	Máximo (100%)
1	9000	12000	14400
2	9000	12000	14400
3	9000	12000	14400
4	9000	12000	14400
5	9000	12000	14400

** El volumen de lechuga es proporcional a estos valores*

Fuente: Elaboración propia

- Los activos fijos se amortizan linealmente y tienen un valor de liquidación esperado de entre 10% y 20% de su valor original.
- La tasa de impuesto sobre las ganancias es de 25%.
- Se le pide al proyecto una rentabilidad mínima del 20%.
- El horizonte de valuación del proyecto es de 5 años.

En base a estos datos el modelo conceptual implementado fue el siguiente:

Descripción de parámetros

Parámetros del año 0:

- Inversión en activos fijos.

Parámetros del año 1 a 5:

- Impuesto a las ganancias.
- Precio de venta.
- Tasa de descuento mínima 12%.

Descripción de variables aleatorias:

- Demanda: Distribución triangular.
- Costos Variables: Distribución normal, media 30% y desvío 2%.
- Valor de liquidación: Distribución uniforme entre 10% y 20%.

Resultados Obtenidos:

Utilizando los datos del reporte de simulación de CRYSTALL BALL, principalmente la media del valor presente neto de \$1, 284,653.89 y la desviación estándar de \$698,105.89, se estiman las probabilidades:

$$P(\text{VPN} \geq 0) = 96.71\%$$

Y para el cálculo de la tasa interna de retorno, se utiliza una media de 77% y una desviación estándar de 31%, lo que arroja una probabilidad mayor a la TMAR de:

$$\text{TIR} > \text{TMAR} (23.88\%) = 96\%$$

Con toda esta información, se puede concluir que el proyecto es viable con una alta probabilidad de ser exitoso, con un nivel de rendimiento mayor al solicitado por el inversionista del 23.88% y, por lo tanto, con un bajo nivel de riesgo de acuerdo a las probabilidades estimadas. El reporte se encuentra en el anexo XIII.

8.2. Evaluación económica y social

Umbral de Pobreza

Dado que los ingresos de la población beneficiada, actualmente son menores a 2 \$us/día, clasifica como pobreza moderada (13,70 Bs/día).

El número de familias beneficiadas que el proyecto plantea es de 24. Con el proyecto cada familia incrementara su ingreso a Bs. 27.200 anuales.

Entonces el nivel de pobreza será de 10,7 \$us/día, lo que la deja fuera del nivel de pobreza moderada.

Desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, se destinara parte de la producción para la alimentación de las familias beneficiadas, consistente en pescado y lechuga, que en términos monetarios es de Bs. 595,00 lo que elevara su consumo de carne de pescado de 1,5 a 3,5

Analiza la contribución que un proyecto hace en el bienestar colectivo y a la equidad social en relación con el plan de desarrollo adoptado por este, asimismo de establecer los lineamientos y escenarios en los cuales se va a desarrollar en el futuro.

Parámetros para la Evaluación:

Tabla VIII-16 Razones Precio Cuenta

RPC DIVISA	1,24
RPC MANO DE OBRA CALIFICADA	1
RPC MANO DE OBRA SEMICALIFICADA	0,43
RPC MANO DE OBRA NO CALIFICADA URBANA	0,23
RPC MANO DE OBRA NO CALIFICADA RURAL	0,47
TASA SOCIAL DE DESCUENTO	12,67%

Fuente: Resolución ministerial No. 159, La Paz, 22 de septiembre de 2006

Se utilizó la planilla parametrizada de la Unidad de Desarrollo del SNIP, Sector Agricultura, destinado a Pequeños Proyectos de Apoyo a la Producción.

Resultados de los Indicadores:

Tabla VIII-17 Indicadores Socioeconómicos

Indicador	Valor
VACS	4.616.298,33
VANS	1.557.973,53
CAES	1.301.929,08
TIRS	51,66%
RBC Social	1,33

Fuente: Resultados de la planilla parametrizada

Tabla VIII-18 Indicadores de Costo Eficiencia

Indicador	Valor
CAES / Población Beneficiada	54.247,05
CAES / Área Beneficiada	21.698,82
CAES / Mts ² Construidos	325,48

Fuente: Resultados de la planilla parametrizada

Estos indicadores muestran que, comparativamente, considerando que al no existir otras alternativas de uso de los recursos, la situación con proyecto presenta indicadores comparativos positivos, respecto de la situación sin proyecto. Concluyendo que el proyecto aumentara el bienestar de la comunidad.

Capítulo IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1. Conclusiones

Existe una demanda insatisfecha de pescado de pescado y hortalizas, en la ciudad de La Paz, dentro del cual se determinó un nicho para la comercialización de filete ahumado de trucha y lechuga entera fresca.

El diseño del sistema acuapónico planteado, es sencillo y flexible. No daña el medio ambiente, no requiere del uso intensivo de recursos naturales y reduce el riesgo al que la producción agrícola de la región está sometida. El proceso de ahumado del filete de trucha es simple, incrementa el tiempo de conservación y añade valor agregado al producto final, mejorando su calidad.

La conformación de una cooperativa, que asocie a las familias beneficiadas por el proyecto, permitirá la captación de recursos para la creación de la empresa y facilitara su operación. De esta manera todas se beneficiaran a través de una distribución equitativa de las utilidades generadas por la empresa.

Otra forma en que las familias se benefician es la seguridad alimentaria, al tratarse de un proyecto agrícola con dos productos finales ampliamente recomendados por sus características nutricionales.

A las comunidades de la zona B del Municipio de Guaqui, les es difícil desarrollar su agricultura, pues requiere de un gran uso de recursos: agua, alimento, espacio y energía, con los cuales escasamente cuentan. El proyecto plantea una solución a esa problemática. Así mismo es fácilmente replicable, en otras regiones con características similares.

El proyecto es muy rentable pues realizada la evaluación financiera los indicadores financieros VAN, TIR y B/C presentan valores que alientan la inversión frente a la tasa de oportunidad del mercado. Igualmente, la evaluación socio-económica, indica que se trata de un proyecto en el cual el sector público podría prestar atención, ya que se trata de un proyecto social autosostenible a mediano plazo.

Es evidente que el gobierno plurinacional actual, está dispuesto a promover, desarrollar y consolidar la actividad piscícola en nuestro país, evidencia de ello es que en septiembre de 2013, el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras a través del Centro de Investigación y Desarrollo Acuícola Boliviano (CIDAB), realizó el “I Simposio Internacional de Acuicultura en Bolivia”, con la finalidad de transferir nuevas tecnologías de producción al sector, coadyuvando de esta manera en el desarrollo de la Seguridad y Soberanía Alimentaria.

9.2.Recomendaciones

Es necesario que las entidades encargadas de regular el sector piscícola realicen mayores esfuerzos en pro del consumo de pescado como una carne que mejora la seguridad alimentaria, es decir, incentivar a los consumidores por medio campañas que muestren los beneficios de esta carne blanca.

Es pertinente que la cooperativa tenga como política comercial la promoción y publicidad continua del producto, debido a que es nuevo en la región, asimismo mantener las alianzas estratégicas con los proveedores de materia prima e insumos.

Se recomienda que a partir del quinto año, aumente el tamaño de la cooperativa, es decir, aumentar el número de socios incrementando la cantidad de viveros. Esto con miras llegar a otros mercados del país como Santa Cruz o incluso la exportación, pues los precios de venta en estos lugares, permiten ampliar el margen de utilidad.

A partir del 4 año, donde se llega al punto de equilibrio, debe analizarse la posibilidad de crear un departamento de investigación el cual puede optimizar procesos, plantear mejoras o variaciones en los productos del proyecto y analizar subproductos comercializables.

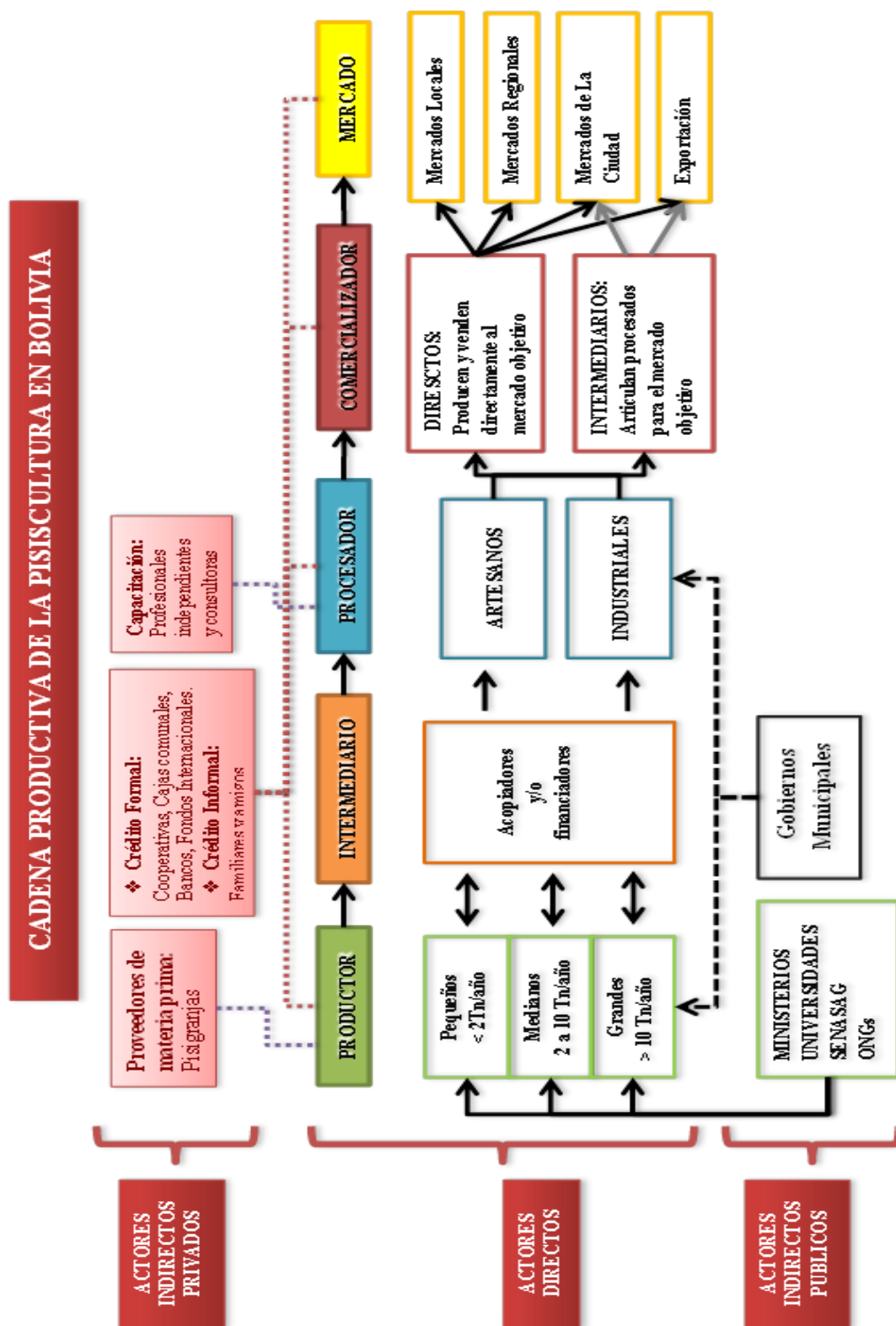
BIBLIOGRAFIA

1. LEE CHAUO, Investigaciones básicas socioeconómicas. Ed. Horizonte segunda edición. Ed. Lima Perú, 1985.
2. PARDINAS FELIPE, Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales. Ed. Siglo XXI. Bs. As. Argentina, 1985.
3. RODRIGUEZ J., BARRIOS IRINA Y FUENTES MARÍA T., Introducción a la metodología de las ciencias sociales, Ed. Política La Habana, Cuba 1984.
4. FRIEDMAN MILTON, El Poder del Mercado.
5. STONIER Y HAGUE, Análisis Microeconómico.
6. URIOSTE MIGUEL, Segunda Reforma Agraria, CEDLA, La Paz 2007.
7. CARTER WILLIAM, Reforma Agraria en Bolivia, México 2006.
8. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, Anuario Estadístico 2009.
9. PROGRAMA CAMPESINO DE DESARROLLO (PROCADE), Análisis de la Estrategia de Transformación, 2008.
10. MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS, Estadística e Información anual Pesquera de Bolivia, 2009.
11. MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS, Diagnóstico de Pesca continental y Acuicultura en Bolivia, Diciembre de 2009.
12. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA – UNIDAD DE ANÁLISIS DE
13. POLÍTICA ECONÓMICA (UDAPE), Mapa de Pobreza, 2001.
14. PAZ BALLIVIÓN DANILO, Lecciones de Sociología Rural, Plural Editores.
15. INSTITUTO NACIONAL DE REFORMA AGRARIA, Breve Historia del reparto de Tierras en Bolivia, Julio de 2008.
16. SERVICIO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS, Departamento de Áreas Protegidas, Boletín Informativo. 2009.
17. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, "ABC INE", La Paz - Bolivia, Marzo de 2009.
18. UNIDAD DE ANÁLISIS DE POLÍTICAS ECONÓMICAS Y SOCIALES (UDAPE), Dossier Estadístico 2009.
19. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, Encuesta Nacional Agropecuaria 2008.
20. RAMOS PABLO, La Autosuficiencia Alimentaria, La Paz – Bolivia.
21. PERIÓDICO "EL DEBER", 13 de octubre de 2009.
22. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA
23. Y LA ALIMENTACIÓN (FAO), Anuario 2007, Estadísticas de Pesca y Acuicultura, Noviembre de 2009.

24. VAN DAMME, P.A., VARGAS, F., MUÑOZ, H. 2005. Los peces comerciales en la llanura de inundación del río Ichilo (Cochabamba-Bolivia).
25. LINO, F., Lineamientos para la planificación del uso sostenible del recurso pesquero en comunidades del lago Titicaca, La Paz-Bolivia, 2008.
26. HALCROW, Estudio de base ambiental y socioeconómica de la cuenca del río Pilcomayo, 2008.
27. SANTANDER, G., NAVIA, C., BELLOT, A. 2008. Estadísticas pesqueras de la laguna Cáceres. Ed. Inia., Cochabamba, Bolivia.
28. SARMIENTO, J. y BARRERA, S. La riqueza de Bolivia: Estado de conocimiento y conservación, 2006. Ed. Ibisch, P.L. & Mérida.
29. CIDAB 2009; Talleres Participativos y encuestas Trinidad/Santa Cruz 2009.
30. BRUN, M., V. CAMACHO, J. MENDOZA, D. CASTELLÓN Y J. NAVIA., Línea base de la piscicultura en el departamento de Cochabamba,
31. FAUNAGUA-ULRA.SEDAG, Informe preliminar, 2008.
32. MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINOS Y AGROPECUARIOS, Encuesta Nacional de Seguridad Alimentaria en Hogares Rurales, 2007.
33. CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO ACUÍCOLA BOLIVIANO (CIDAB), Plan de Acción y Desarrollo Tecnológico, La Paz.
34. UNDURRAGA JOAQUIN, Formulación y Evaluación de Proyectos, Marzo de 1982
35. NASSIR SAPAG CHAIN Y REINALDO SAPAG CHAIN, Preparación y Evaluación de Proyectos, Cuarta Edición, 2000

Anexos

Anexo I – Cadena Productiva de la piscicultura en Bolivia



ANEXO II - Pasos para la Formalización de la empresa

1) FUNDEMPRESA

Otorga la Matrícula de Comercio, con la que adquiere la calidad de comerciante con reconocimiento legal del estado para desarrollar sus actividades empresariales.

2) SIN

Inscribe al Padrón Nacional de Contribuyentes para la obtención del NIT que es el número de identificación tributaria, para estar registrado y poder funcionar legalmente.

Régimen Agropecuario Unificado - Organizaciones de Pequeños Productores

- i. Personería Jurídica otorgada por la Prefectura; en caso que la Organización de Pequeños Productores (OPP) esté conformada por pueblos indígenas y originarios comunidades indígenas y campesinas y sus organizaciones nacionales departamentales o regionales, deberán presentar la Personería Jurídica emitida por el Presidente del Estado Plurinacional de Bolivia.
- ii. Testimonio del Poder Especial que acredite al Representante Legal.
- iii. Documento de Identidad del Representante Legal (Documentos vigentes).
- iv. Factura o prefectura cuando corresponda, de energía eléctrica del domicilio fiscal y del domicilio del Representante Legal.

3) GOBIERNO MUNICIPAL

Autoriza la apertura de una actividad económica.

- Para obtener la autorización mediante la Licencia de F-401.
- Funcionamiento Municipal, de conformidad a la declaración jurada.

Para Actividades Industriales

- i. Declaración jurada F-401 (en caso de no contar con PCM) o la declaración jurada F-402 (en caso de contar con PMC).
- ii. Original y fotocopia de la cédula de identidad del titular.
- iii. Fotocopia de la última factura de luz (anverso y reverso) que acredite la dirección del domicilio de la actividad, económica.
- iv. Fotocopia del NIT y certificado de inscripción (si corresponde).
- v. Croquis de ubicación de la actividad económica y superficie de distribución expresada en mts².

- vi. Para actividades que cuentan con una superficie mayor a 150 mts²., deberá presentar plano elaborado por un arquitecto
- vii. Formulario original y fotocopia del “Registro Ambiental Industrial” (RAI), emitido por la Dirección de Calidad Ambiental del GMLP.
- viii. Carta de categorización industrial, emitida por la Dirección de Calidad Ambiental del GMLP
- ix. Certificado acústico, emitido por la Dirección de Calidad Ambiental (para actividades que generen ruido).
- x. Carta de autorización firmada por el propietario del inmueble de conocimiento del funcionamiento de la actividad industrial, en caso de ser alquilada o anticrético
- xi. Certificado de SENASAC y carnets sanitarios emitidos por la Prefectura del Departamento o de manipulación de alimentos emitidos por el GMLP (en caso de industrias alimenticias).

4) CAJA DE SALUD

Afilia al empleador y al trabajador a la Caja Nacional de Salud, Para que el personal acuda en caso de enfermedades y accidentes comunes que no necesariamente tienen relación con la actividad laboral ni las condiciones de trabajo.

5) AFP'S

Registra en el Seguro Social Obligatorio de largo plazo – SSO, para el bienestar de los empleados con pensiones justas y dignas.

6) MINISTERIO DE TRABAJO

Registra como empleador ante el MTEPS y obtener el Certificado de Inscripción en el Registro, autoriza y hacer uso de la utilización del Libro de Asistencia y/o Sistema Alternativo de Control de Personal así como la apertura del Libro de Accidentes.

Anexo III – Recetas para preparar filete ahumado de trucha

• Palta con Trucha Ahumada

Abrir las paltas, y separar con cuidado la carne de la cáscara sin dañar esta última. La cáscara de las paltas se conserva para la presentación de esta entrada. En un procesador de alimentos poner la palta previamente cortada en trozos, añadir el jugo de limón, 3 filetes de trucha, y mezclar todo hasta obtener un puré homogéneo. A esta mezcla añadir la crema, una cucharada de eneldo, sal y pimienta al gusto. Rellenar las cáscaras de las paltas con la preparación y poner todo en refrigeración durante 20 minutos. Mientras tanto cortar en julianas (finas tiras) la lechuga, el filete de trucha que quedó, y los tomates cherry. Antes de servir, se coloca sobre las cáscaras de palta rellenas, las julianas de lechuga, las julianas del filete de trucha trozos de tomate y se espolvorea con lo que queda del eneldo. Se puede servir con un vino blanco o un tinto.

Ingredientes:

- 2 aguacates.
- 1 limón.
- 4 filetes de trucha ahumada.
- 3 cucharadas de crema.
- 2 cucharadas de eneldo fresco cortado.
- 1/2 lechuga.
- 4 tomates cherry.
- Sal y pimienta.

• Tartar de trucha ahumada con lentejas

Preparación:

Pelar y cortar el tomate en pequeños trocitos.

Picar la trucha.

Mezclar todos los ingredientes y salpimentar.

Meter a la nevera por 15 minutos.

Presentar con pequeños moldes y decorar con el tomillo.

Ingredientes:

- 300g de trucha ahumada
- 650g de lentejas cocidas
- 1 cucharada de tomillo picado
- 1 cucharada de cebollino picado
- 1 tomate
- 1 cebolla
- 2 cucharadas de vinagre balsámico
- 4 cucharadas de aceite de

• Ensalada de trucha ahumada

Cocinar las papas en una cacerola con agua hirviendo, con un poco de sal, 15 minutos o hasta que estén suaves. Sacar las papas con una espumadera; déjalas enteras si son pequeñas, o córtalas en rebanadas gruesas si son grandes. Revolver con el aderezo y reservar para que absorban los sabores.

Hervir nuevamente la cacerola con agua y añadir los espárragos; dejar hervir 4 ó 5 minutos a fuego lento, hasta que estén suaves. Retirar con una espumadera, enfriándolos un poco bajo el chorro de agua y escurrir. Mezclar los espárragos con las papas, junto con los tomates y las aceitunas.

Agregar los huevos a la cacerola con agua y dejar hervir durante 7 minutos. Sacarlos y ponerlos bajo chorro de agua fría hasta que pueda manipularlos, pélalos y córtalos en cuartos.

Ingredientes:

- 600 g de papitas de Cambray, bien lavadas
- 250 g de espárragos, sin los tallos y en trozos pequeños
- 250 g de tomates cherry, en mitades
- 1/3 de taza (40 g) de aceitunas negras deshuesadas
- 2 huevos grandes
- 175 g de filete de trucha ahumada, desmenuzado

Anexo – IV Macrodistritos del estudio de Mercado

Distribución porcentual condición de pobreza.

MACRODISTRITO	NO POBRE			POBRE			TOTAL		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
MUNICIPIO DE LA PAZ	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Servicios y vendedores del comercio	16,04	29,59	22,84	16,82	49,50	30,92	16,30	35,15	25,35
Ind. extractiva, construc. y. manufact.	17,61	6,37	11,97	43,37	12,60	30,10	26,36	8,11	17,60
Trabajadores no calificados	4,82	22,01	13,45	7,25	24,34	14,62	5,64	22,66	13,81
Macrodistrito Cotahuma	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Servicios y vendedores del comercio	15,74	29,69	22,73	17,65	52,68	32,71	16,39	36,18	25,87
Ind. extractiva, construc y manufact.	17,67	6,42	12,03	47,38	14,18	33,10	27,90	8,60	18,66
Trabajadores no calificados	4,66	20,41	12,55	7,21	21,97	13,55	5,53	20,85	12,87
Macrodistrito Sur	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Profesionales, científicos e intelectuales	28,89	16,68	22,19	1,12	1,22	1,16	20,34	13,59	16,88
Servicios y vendedores del comercio	11,19	14,79	13,16	10,07	36,16	20,64	10,84	19,04	15,04
Trabajadores no calificados	4,68	38,33	23,14	7,25	43,20	21,82	5,47	39,30	22,80
Macrodistrito Centro	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Profesionales, científicos e intelectuales	28,35	20,71	24,27	0,37	0,83	0,58	27,67	20,32	23,76
Servicios y vendedores del comercio	14,72	18,93	16,96	26,57	53,31	39,18	15,01	19,59	17,44
Trabajadores no calificados	5,70	24,43	15,69	28,41	30,17	29,24	6,27	24,54	15,99

Fuente: INE - Plural editores

MLP: Densidad poblacional según macrodistrito de estudio

MACRODISTRITO	Has	POBLACIÓN	DENSIDAD/Has
MUNICIPIO DE LA PAZ	201.196	793.292	3,94
Macrodistrito Cotahuma	1.610	153.655	95,42
Macrodistrito Sur	6.415	127.228	19,83
Macrodistrito Centro	522	64.272	123,07

Fuente: INE - Plural editores

Anexo V - Metodología del muestreo de mercado

Las encuestas donde las respuestas a las preguntas son más de dos presentan una variable multinomial y según el libro de Rao y Chakraborty¹, se tiene que el tamaño muestral responde a la fórmula:

$$n_0 = 1 + \frac{2500Z_{1-\alpha/6}^2}{e^2} - Z_{1-\alpha/6}^2$$

Presenta un valor más confiable, pues no se asume que $p=q=50\%$.

Tamaño de muestra para supermercados

Dado que la población es de 9, se tomara un muestreo al 10%.

Tamaño de muestra para restaurantes

Población 52 restaurantes. La pregunta con mayor cantidad de respuestas tiene 6 posibilidades, entonces se aplicara la fórmula para tamaño de muestra con variable multinomial:

TAMAÑO DE UNA MUESTRA

Error	3,0%
Tamaño población	52
Nivel de confianza	95%
Posibles respuestas	6

$$\text{TAMAÑO DE LA MUESTRA} = \boxed{51}$$

El resultado es similar al que se encontraría con el método más utilizado ($n_0=50$).

El tamaño de muestra total es de 60 encuestas, pero ya que la población total llega a 61, se hara una encuesta al 100%.

¹ El libro de Rao y Chakraborty (1991) dedica un último capítulo a la selección del tamaño muestral para una gran variedad de análisis. También ofrece la expresión estadística más general de la fórmula del tamaño muestral.

Resultados de las encuestas

Encuestas a Supermercados

Nº de Encuestados

9

Nº	Preguntas y respuestas												
1	En qué temporadas existe mayor venta de pescado en este establecimiento												
	Cuaresma	8	Fechas Especiales	1	Todos los meses	0							
2	Ha distribuido alguna vez pescado ahumado												
	Si	3	No	6									
3	Cuáles son sus principales proveedores de pescado												
	Altiplano	3	Valles	4	Oriente	1,4	Importación	1					
4	Ha escuchado acerca del pescado ahumado												
	Si	9	No	0									
5	Cuál es su opinión acerca del pescado ahumado como mecanismo de conservación de pescado												
	Muy Buena	7	Buena	1	Regular	0	Mala	0	NS/NR	1			
6	Qué ventajas y desventajas encuentra usted en el proceso del pescado ahumado												
	Ventajas	Sabor	4	Calidad	1	Conservación	2	Higiene	1	Producto Diferente	0	NS/NR	1
	Desventajas	Precio	1	Poco Conocimiento	3	Falta de Cultura	2	Químicos	1	NS/NR	2		
7	Estaría dispuesto a vender pescado ahumado para ofrecerlo a sus clientes												
	Si	8	No	0	NS/NR	1							
8	Cuánto estaría dispuesto a pagar por un kilo de pescado ahumado												
	Bs. 100 - 110	4	Bs. 110 - 120	4	Bs. 120 - 130	1	Bs. 130 - 140	0					
9	Le gustaría degustar el pescado ahumado antes de su compra												
	Si	9	No	0									
10	Cómo le gustaría su presentación												
	Bandeja	1	Congelado	1	Empaque al vacío	7	NS/NR	0					

Encuestas a Restaurantes

N° de Encuestados

52

N°	Preguntas y respuestas											
1	Qué tipo de pescados ofrece en su menú											
	Pejerrey	10	Trucha	14	Sábalo	9	Surubí	7	Pacú	6	Salmón	6
2	Cómo ofrece usted el pescado en su menú											
	Frito	19	En salsa	8	A la plancha	7	Ahumado	7	Caldo	4	Otros	7
3	Cuál es el plato de pescado más pedido por sus clientes											
	Pejerrey Frito	15	Trucha Frita	17	Sábalo frito	10	Surubí a la plancha	5	Pacú a la plancha	2	Salmón ahumado	3
4	Cuántos kilos de pescado vende mensualmente											
	Menos de 10 Kg.	7	10 - 20 Kg.	9	20 - 50 Kg.	8	50 - 80 Kg.	14	80 - 100 Kg.	12	Más de 100 Kg.	2
5	Cuál es el intervalo de precios en sus platos de pescado											
	Bs. 25 - 35	6	Bs. 35 - 45	7	Bs. 45 - 55	14	Bs. 55 - 65	11	Bs. 75 - 85	12	Más de 85	2
6	En qué temporadas existe mayor consumo de pescado en este establecimiento											
	Cuaresma	36	Todos los meses	10	Fechas Especiales	6						
7	Cuáles son sus principales proveedores de pescado											
	Altiplano	15	Valles	25	Oriente	10	Importación	2				
8	Ha escuchado acerca del pescado ahumado											
	Si	39	No	13								
9	Cuál es su opinión acerca del pescado ahumado como mecanismo de conservación de pescado											
	Muy Buena	31	Buena	5	Regular	8	Mala	0	NS/NR	8		
10	Qué ventajas y desventajas encuentra usted en el proceso del pescado ahumado											
	Ventajas	Sabor	21	Calidad	11	Conservación	13	Presentación	7			
	Desventajas	Precio	13	Poco Conocimiento	15	Falta de Cultura	15	Químicos	2	NS/NR	7	
11	Estaría dispuesto a comprar pescado ahumado para incluirlo en el menú para sus clientes											
	Si	32	No	10	NS/NR	10						
12	Cuánto estaría dispuesto a pagar por un kilo de pescado ahumado											
	Bs. 100 - 110	17	Bs. 110 - 120	18	Bs. 120 - 130	7	Bs. 130 - 140	0				
13	Le gustaría degustar el pescado ahumado antes de su compra											
	Si	34	No	6	NS/NR	2						
14	Cómo le gustaría su presentación											
	Bandeja	7	Empaque al vacío	32	Congelado en bolsas	3						

Supermercados

**Estudio de mercados para la factibilidad de comercialización de
FILETE AHUMADOD DE TRUCHA**

Nombre del establecimiento: _____

Dirección: _____

Nombre del encuestado: _____

Cargo: _____

1. ¿En qué temporadas existe mayor consumo de pescado en este establecimiento?

Cuaresma Todos los meses Fechas Especiales

2. ¿Ha distribuido alguna vez pescado ahumado?

Sí ___ No ___

3. ¿Cuáles son sus principales proveedores de pescado?

Altiplano Valles Oriente Importación

4. ¿Ha escuchado acerca del pescado ahumado?

Sí ___ No ___

5. ¿Cuál es su opinión acerca del pescado ahumado como mecanismo de conservación del pescado?

6. ¿Qué ventajas y desventajas encuentra usted en el proceso del pescado ahumado?

Ventajas Desventajas

7. ¿Estaría dispuesto a comprar pescado ahumado para ofrecerle a sus clientes en su menú?

Si ___ No ___

8. Cuánto estaría dispuesto a pagar por el pescado ahumado?

Bs. 100 - 110 Bs. 110 - 120 Bs. 120 - 130 Bs. 130 - 140

9. ¿Le gustaría degustar el pescado ahumado antes de su compra?

Sí ___ No ___

10. ¿Cómo le gustaría su presentación?

Restaurantes

**Estudio de mercados para la factibilidad de comercialización de
FILETE AHUMADOD DE TRUCHA**

Nombre del establecimiento: _____

Dirección: _____

Nombre del encuestado: _____

Cargo: _____

1. ¿Qué tipo de pescados ofrece en su menú?

Tipo de Pescado

_____	_____
_____	_____
_____	_____

2. ¿Cómo ofrece usted el pescado en su menú?

3. ¿Cuál es el plato de pescado más pedido por sus clientes?

4. ¿Cuántos kilos o libras de plato de pescado vende mensualmente?

Menos de 10 Kg.

10 - 20 Kg.

20 - 50 Kg.

50 - 80 Kg.

80 - 100 Kg.

Más de 100 Kg.

5. ¿Cuál es el intervalo de precios en sus platos de pescado?

Bs. 25 - 35

Bs. 35 - 45

Bs. 45 - 55

Bs. 55 - 65

Bs. 75 - 85

Más de 85

6. ¿En qué temporadas existe mayor consumo de pescado en este establecimiento?

Cuaresma Todos los meses Fechas Especiales

7. ¿Cuáles son sus principales proveedores de pescado?

Altiplano Valles Oriente Importación

8. ¿Ha escuchado acerca del pescado ahumado?

Sí ___ No ___

9. ¿Cuál es su opinión acerca del pescado ahumado como mecanismo de conservación del pescado?

10. ¿Qué ventajas y desventajas encuentra usted en el proceso del pescado ahumado?

Ventajas

Desventajas

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

11. ¿Estaría dispuesto a comprar pescado ahumado para ofrecerle a sus clientes en su menú?

Si ___ No ___

12. Cuánto estaría dispuesto a pagar por el pescado ahumado?

Bs. 100 - 110 Bs. 110 - 120 Bs. 120 - 130 Bs. 130 - 140

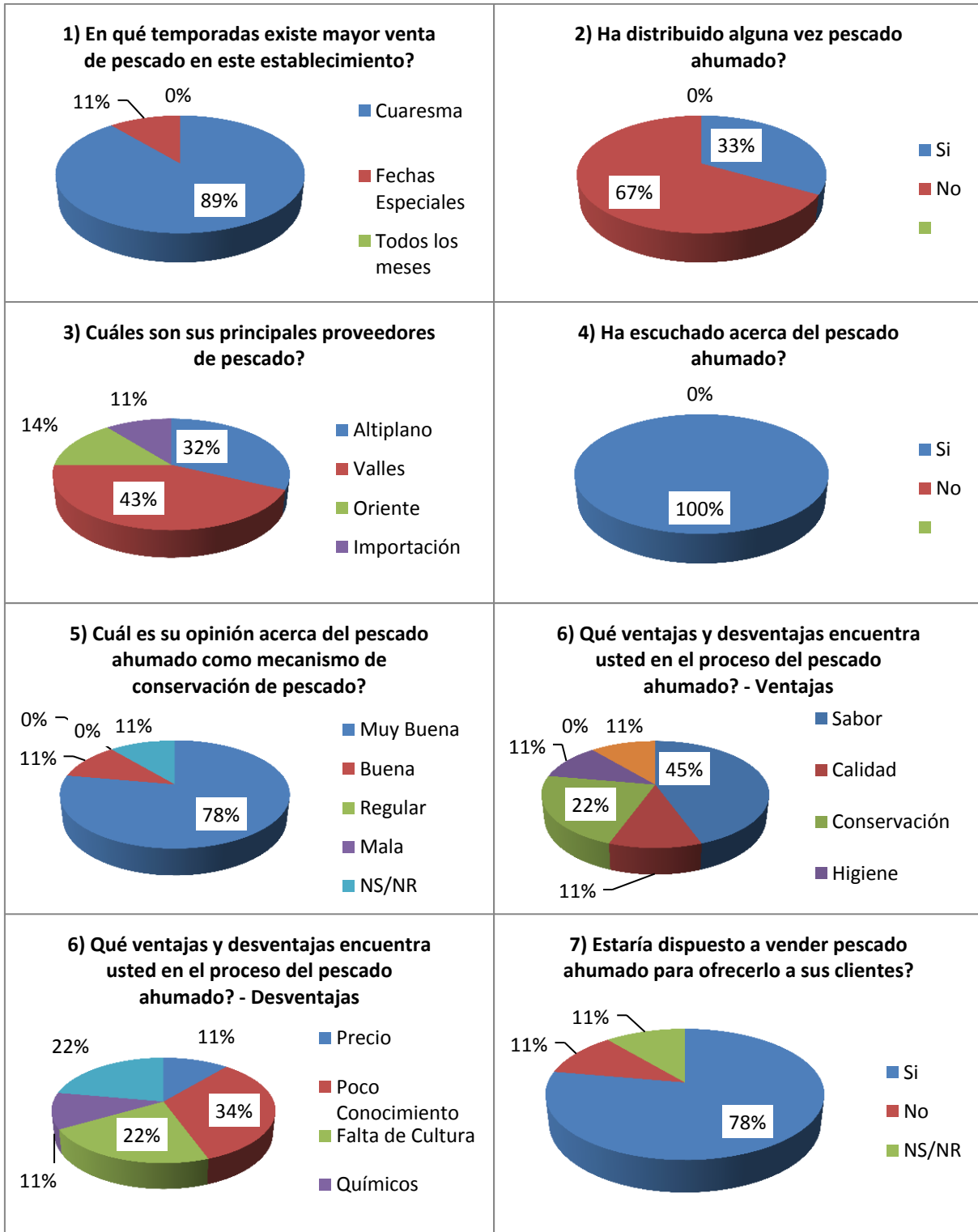
13. ¿Le gustaría degustar el pescado ahumado antes de su compra?

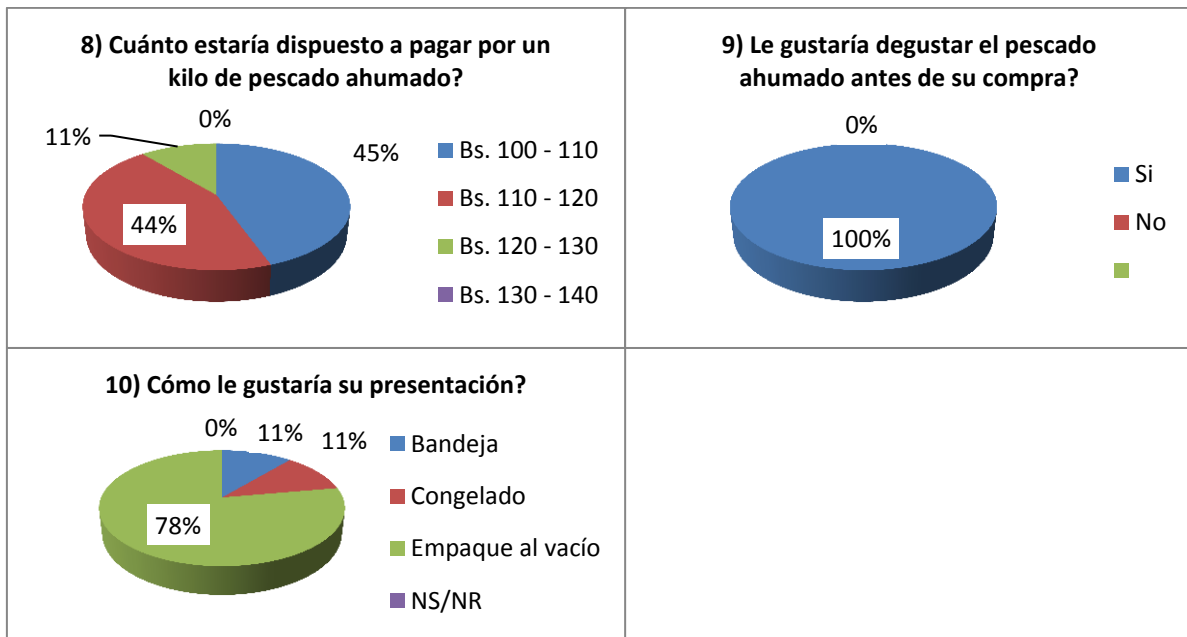
Sí ___ No ___

14. ¿Cómo le gustaría su presentación?

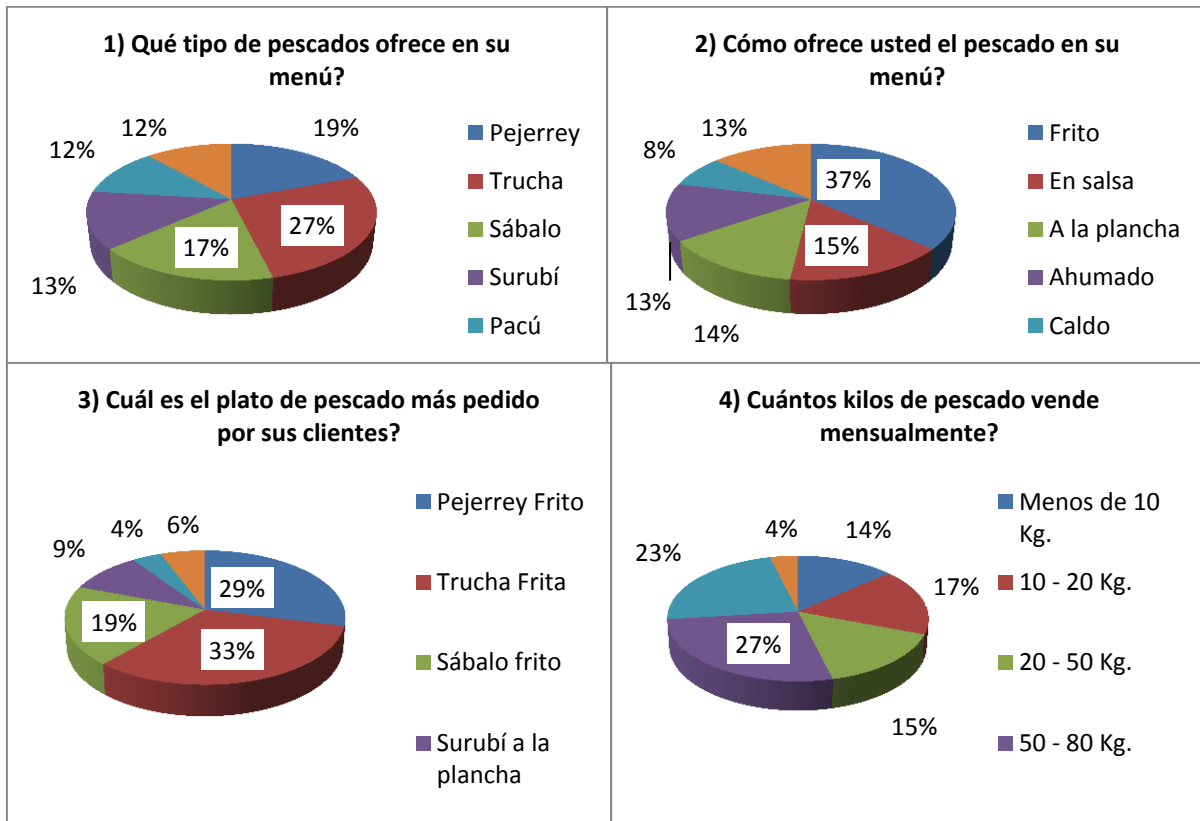
Anexo VI - En graficas de tortas de distribución

Encuestas a Supermercados

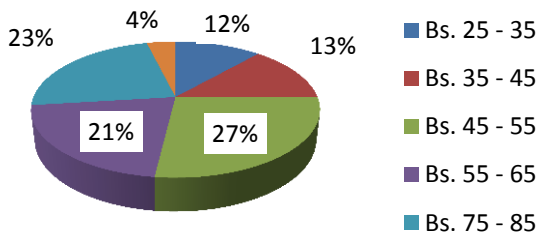




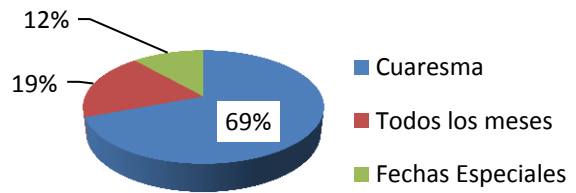
Encuestas a Restaurantes



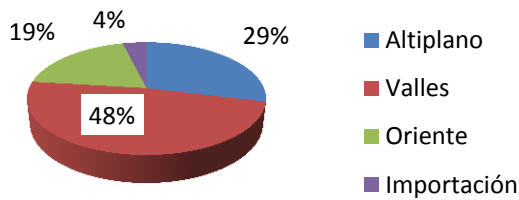
5) Cuál es el intervalo de precios en sus platos de pescado?



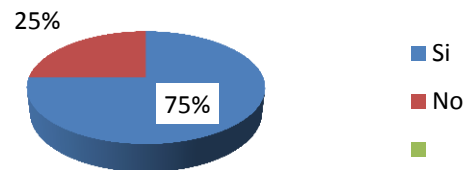
6) En qué temporadas existe mayor consumo de pescado en este establecimiento?



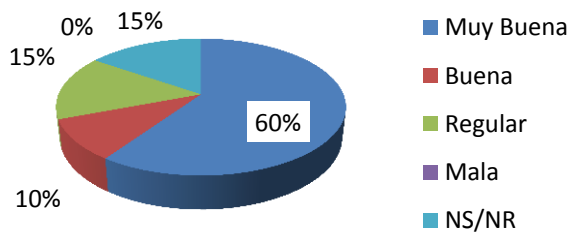
7) Cuáles son sus principales proveedores de pescado?



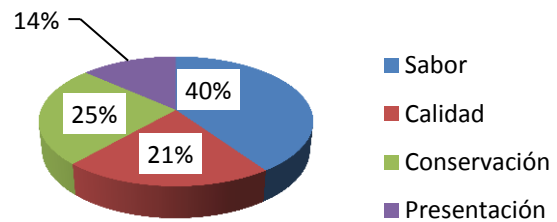
8) Ha escuchado acerca del pescado ahumado?



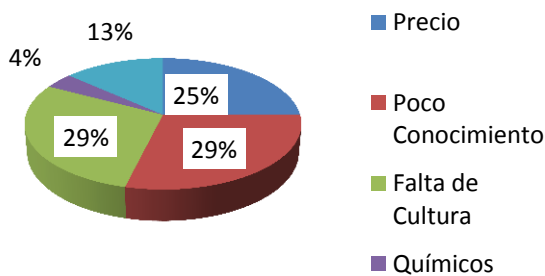
9) Cuál es su opinión acerca del pescado ahumado como mecanismo de conservación de pescado?



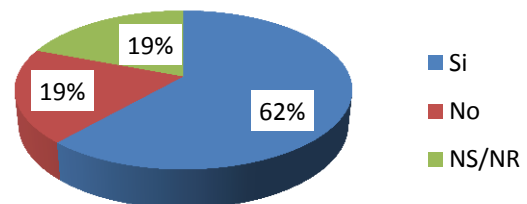
10) Qué ventajas y desventajas encuentra usted en el proceso del pescado ahumado? - Ventajas



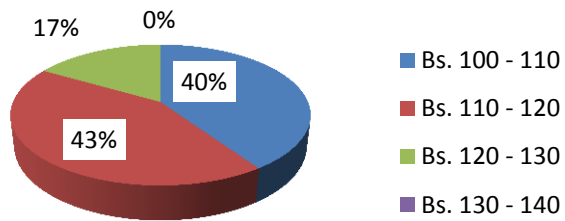
10) Qué ventajas y desventajas encuentra usted en el proceso del pescado ahumado? -Desventajas



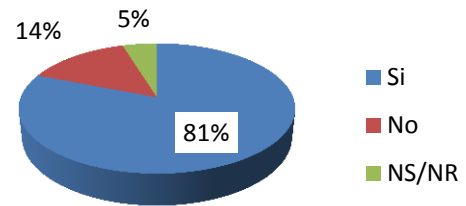
11) Estaría dispuesto a comprar pescado ahumado para incluirlo en el menú para sus clientes?



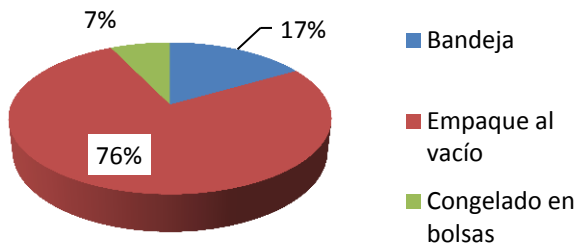
12) Cuánto estaría dispuesto a pagar por un kilo de pescado ahumado?



13) Le gustaría degustar el pescado ahumado antes de su compra?



14) Cómo le gustaría su presentación?



ANALISIS DEL CUESTIONARIO

A continuación se muestra el análisis de las encuestas realizadas a supermercados.

PREGUNTA Nº 1 ¿En qué temporadas existe mayor venta de pescado en este establecimiento?

Las encuestas arrojaron un porcentaje del 89% con mayor venta de pescado en cuaresma, debido a las costumbres religiosas existentes en la región. Igualmente hay otras épocas cortas con aumento en las ventas como son las fechas especiales o festividades, pero no producen tanto impacto en la demanda como lo genera la cuaresma.

PREGUNTA Nº 2 ¿Ha distribuido alguna vez pescado ahumado?

Se observa que no todos los supermercados distribuidores tienen la costumbre de ofrecer a sus clientes pescado ahumado, esto se debe a la escasa cultura que existe acerca de este producto y del mecanismo de conservación del mismo.

PREGUNTA Nº 3 ¿Cuáles son sus principales proveedores de pescado?

La principal fuente abastecimiento es los valles 43% y después el altiplano 32%, el 14% de oriente y 11% importación.

PREGUNTA Nº 4 ¿Ha escuchado acerca del pescado ahumado?

Este resultado muestra el conocimiento que existe acerca del pescado ahumado y por lo tanto es mucho más fácil llegar a ofrecer el producto al sector alimenticio especialmente al subsector piscícola, sin embargo la pregunta.

PREGUNTA Nº 5 ¿Cuál es su opinión acerca del pescado ahumado como mecanismo de conservación de pescado?

Un 78% demuestra que la técnica de ahumar como mecanismo de conservación es muy buena, lo que indica que la aceptación del producto será efectiva.

PREGUNTA Nº 6 ¿Qué ventajas y desventajas encuentra usted en el proceso del pescado ahumado?

Ventajas: El sabor y la conservación son los factores más importantes y de mayor reconocimiento en el producto.

Desventajas: Referente a las desventajas, se observa un problema social por el desconocimiento y por ende la falta de cultura para el constante consumo del pescado ahumado. Otros factores importantes son el precio.

PREGUNTA Nº 7 ¿Estaría dispuesto a vender pescado ahumado para ofrecerlo a sus clientes?

Existe una disposición de los distribuidores a comprar y a venderle a sus clientes pescado ahumado lo que propicia un ambiente adecuado para negociar, además de una alianza de ventas con los supermercados.

PREGUNTA Nº 8 ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un kilo de pescado ahumado?

45% está dispuesto pagar entre 100 y 110 Bs, mientras que 44% entre 110 y 120 Bs y algunos incluso más. Esto se tomara como buena base para definir un buen precio.

PREGUNTA Nº 9 ¿Le gustaría degustar el pescado ahumado antes de su compra?

Es claro que para los supermercados es importante la degustación del pescado ahumado, esto indica el compromiso con sus clientes al ofrecerles productos de calidad.

PREGUNTA Nº 10 ¿Cómo le gustaría su presentación?

La presentación de empaque al vacío es la mejor opción para exhibir un producto, debido a sus características de conservación de los alimentos e higiene de los mismos.

A continuación se muestra el análisis de las encuestas realizadas a restaurantes.

PREGUNTA Nº 1 ¿Qué tipo de pescados ofrece en su menú?

Existe una gran variedad, pero la trucha es el más ofrecido con un 27% seguido del pejerrey con un 19%, esto manifiesta la preferencia por las especies altiplánicas.

PREGUNTA Nº 2 ¿Cómo ofrece usted el pescado en su menú?

La mayor parte ofrece el pescado frito, pero el ahumado también el ahumado está presente después de en salsa y a la plancha.

PREGUNTA Nº 3 ¿Cuál es el plato de pescado más pedido por sus clientes?

El resultado de las encuestas muestra que la trucha y el pejerrey son los platos de pescado más pedidos por los clientes en los restaurantes, seguido por el sábalo. Son de gran ventaja porque son tipos de pescado que se consiguen fácilmente en el mercado y mucho más en esta región, lo que corrobora de nuevo que son la clase de pescados con mayor consumo en este territorio, es decir, tienen un alto nivel de compra por parte del consumidor final.

PREGUNTA N° 4 ¿Cuántos kilos de pescado vende mensualmente?

El promedio esta alrededor de los 80 Kg mensuales.

PREGUNTA N° 5 ¿Cuál es el intervalo de precios en sus platos de pescado?

Los precios varían entre los 55 y los 75 Bs por plato.

PREGUNTA N° 6 ¿En qué temporadas existe mayor consumo de pescado en este establecimiento?

Es notable que en la temporada correspondiente a semana santa exista un alto consumo de pescado, como se nombró anteriormente debido a las costumbres religiosas.

PREGUNTA N° 7 ¿Cuáles son sus principales proveedores de pescado?

Lamentablemente el altiplano ocupa el segundo lugar entre los proveedores, pues al parecer mantiene mejor relación con respecto a los proveedores de los valles

PREGUNTA N° 8 ¿Ha escuchado acerca del pescado ahumado?

El 75% de los establecimientos han escuchado acerca del pescado ahumado, incluso ahumar es una técnica utilizada diariamente por algunos chefs pero en las carnes rojas. Este resultado genera una ampliación considerable del mercado pues existe conocimiento dentro de las cocinas de los restaurantes y facilita la penetración en el mercado.

PREGUNTA N° 9 ¿Cuál es su opinión acerca del pescado ahumado como mecanismo de conservación?

Se puede observar que la percepción que se tiene acerca del mecanismo de conservación del pescado ahumado es muy buena, sin embargo la cultura ciudadana prefiere todavía los productos naturales y tradicionales.

PREGUNTA N° 10 ¿Qué ventajas y desventajas encuentra usted en el proceso del pescado ahumado?

Ventajas

Una de las mayores ventajas del pescado ahumado es la sazón con que queda el producto por su sabor a leña y condimentos. Por otra parte la conservación, la presentación y la calidad son ventajas determinantes en la compra.

Desventajas

Es notable que tanto la falta de cultura de los ciudadanos como el poco conocimiento acerca del pescado ahumado son las grandes desventajas que presenta este producto, de igual forma el precio es un factor que determina el nicho de mercado al cual va dirigido el pescado.

PREGUNTA N° 11 ¿Estaría dispuesto a comprar pescado ahumado para incluirlo en el menú para sus clientes?

Se observa que el 62%, más de la mitad de los restaurantes del área de influencia comprarían el producto, sólo un 19% no se ven en la necesidad de comprarlo porque el proceso de ahumar el pescado lo realizan independientemente.

PREGUNTA N° 12 ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el kilo de pescado ahumado?

El precio varía alrededor de los 100 Bs.

PREGUNTA N° 13

¿Le gustaría degustar pescado ahumado antes de su compra?

La mayoría de los chefs en los restaurantes estarían en la disponibilidad de degustar el producto antes de comprarlo para así determinar la clase de pescado que se está ofreciendo.

PREGUNTA N° 14 ¿Cómo le gustaría su presentación?

Definitivamente existe aceptación que tiene el empaque al vacío por las ventajas anteriormente mencionadas.

Anexo VII - Vendedores de pescado tradicional

TIPO DE EMPRESA	NOMBRE	SUCURSAL	DIRECCIÓN
Supermercado	Ketal	Calle 21 Calacoto	San Miguel, esq. Av. Montenegro
		Calle 15 Calacoto	Calacoto, Av. Ballivián esq. calle 15
		Av. Arce	San Jorge, Av. Arce esq. Macario Pinilla N° 2588
		Plaza España	Pza. España esq. Mendez Arcos
	Hipermaxi	Miraflores	Miraflores Av. Busch esq. Villalobos N° 1994
		Calacoto	Irpavi, Av. Rafé Pavón frente al Colegio Militar
		Sopocachi	Calle La Cuba N°1406 esquina Brasil
	Gava	Calacoto	Av. Ballivián N°1185 - Calacoto
		Fidalga	c. Rosendo Gutiérrez # 469
	Xtra	Calacoto	Av. Ballivián Esq. Calle 10, zona Calacoto
		Miraflores	Av. Saavedra esq. Pje. Florida # 1963
		Sopocachi	Av. 14 de Septiembre esq. c. 17 Centro Club Bolívar
		Miraflores	c. Cap. Ravelo # 2441 casi Belisario Salinas Ed. Alicante
	Hotel	Andy's	San Pedro
Camino Real Apart Hotel		San Miguel	c. Boquerón entre Nicolás Acosta y Pza. Israel
Camino Real Suites			Av. Montenegro No. 874, casi esq. Pancara
Camino Real Apart Hotel			Capitan Ravelo 2123, Centro
Ecolodge Lake Titicaca			Calacoto Av. Ballivian 369, Zona Sur
El Rey Palace Hotel			Capitan Ravelo 2123, Centro
Hotel Alcal			Calle Capit. Sopocachi.
Hotel Calacoto			Av. 20 de Octubre 1947, Sopocachi.
Hotel Casa Grande			VictorSanjin, Sopocachi
Hotel Castell			Calacoto, calle 13, Esq. S. Nro. 8009
Restaurante	Hotel Columbus		Calacoto Av. Ballivian 1000, Zona Sur.
	Hotel El Dorado		Av. Argentina 2145 Pza Triangular, Miraflores
	Hotel Copacabana		PzaStadium esq. Av. Illimani 1990, Miraflores.
	Hotel Espa		Av. Villaz, Centro
	Hotel Europa		Av. 16 de Julio 1802, Centro
	Hotel Galeria		Av. 6 de agosto 2074, Sopocachi
	Hotel Gloria		Calle Tiahuanaco 64, Centro
	Hotel Naira		Calle Santa Cruz N, Centro
	Hotel Plaza		Potosí, Centro
	Hotel Rosario		Calle Sagarnaga, Centro
	Hotel Se		Av. Am, esq.Plaza Alonso de Mendoza
	Hotel Sucre Palace		Av. Am, esq.Plaza Alonso de Mendoza, Centro.
	Hotel Torino		Av.16 de Julio N, Centro
	Max In Hotel		Calle Socabaya Nro. 457, Centro
Restaurante	RESTAURANTE MACHU PICCHU		PzaMcal. Sucre 1484, San Pedro
	RESTAURANT PRONTO		c. Chichas Nro. 1235 (Miraflores)
	RESTAURANT EL KARAMANDUKA		Psje. Jauregui Nro. 2248, Entre Guachalla y Rosendo Gutiérrez (Sopocachi)
	RESTAURANT CHABUCA		Prolongación Montenegro Nro. 934 (San Miguel)
	RESTAURANTE LA COMEDIE		c. Claudio Pinilla Nro. 559 (Miraflores)
	SAMURAI RESTAURANT JAPONÉS		Psje. Medinacelli Nro. 2234 (Sopocachi)
	EL CHALAN PERUVIAN GOURMET CUISINE		Av. Montenegro Nro. 1364 (San Miguel)
	RESTAURANTE "VICUÑITA DE PLATA"		c. 11 esq. Inofuentes (Calacoto)
	KARLOVY CAFÉ GOURMET		c. Potosí Nro. 909, Hotel Gloria (Central)
	RESTAURANT CEVICHERÍA AREQUIPA		c. Claudio Aliaga Nro. 1182 (San Miguel)
	RESTAURANT CEVICHERÍA AREQUIPA		Av. Ballivián esq. c. 22 (Calacoto)
	RESTAURANT "LAS 4 ESTACIONES"		c. Batallón Colorados Nro. 4 (Central)
	DELIZIAS DEL MAR		Av. Mcal. Montenegro Nro. 1293 (San Miguel)
	MARISQUERÍA MI PERÚ		c. Posnanski Nro. 1184 (Miraflores)
SIEMPRE CONTIGO PERÚ		Av. Saavedra Nro. 1983 Edif. Italia I	
FINA ESTAMPA		c. Hugo Estrada, Edif. Providencia Local 1 (Miraflores)	
CEVICHERIA CLAUDIA		c. Héroes del Acre Nro. 1734, esq. Capitán Castillo (San Pedro)	
SUSHI CITY & CHOCOLATE CALIENTE		Av. 16 de Julio Nro. 1566 Edif. 16 de Julio PB Local 14 (Central)	
			Av. 20 de Octubre Nro. 2347 (Sopocachi)

Fuente: Elaboración propia

Anexo VII – BPM para la producción de filete ahumado de trucha

Consideraciones generales

El pescado debería estar completamente desangrado tan pronto como sea posible.

Deberá ser inspeccionado para detectar posibles parásitos visibles.

A efectos de minimizar las demoras, el diseño de las líneas de elaboración, de corresponder, debería ser continuo y en secuencia, para permitir el flujo uniforme, sin detenimientos ni demoras, y la eliminación de los desechos.

Diseño y construcción del área de producción.

Para el diseño y la construcción de área donde se procesa la trucha para obtener los filetes ahumados se considera lo siguiente:

Para facilitar la limpieza y la desinfección

Las superficies de las paredes, los tabiques y los pisos deberían estar hechas de materiales impermeables y atóxicos.

Todas las superficies con las que pudieran entrar en contacto el pescado y sus productos deberían estar hechas de materiales resistentes a la corrosión e impermeables, de color claro, lisos y fáciles de limpiar.

Las superficies de las paredes y tabiques deberían ser lisas hasta una altura apropiada para las operaciones.

Los pisos deberían estar contruidos de una manera que facilite su drenaje.

Los techos y accesorios situados en lugares elevados deberían estar contruidos y terminados de manera que se reduzca al mínimo la acumulación de suciedad y la condensación, así como el esparcimiento de partículas.

Las ventanas estarán contruidas de manera que se reduzca al mínimo la acumulación de suciedad y, cuando sea necesario, dispondrán de redes móviles de protección contra insectos, que se puedan limpiar.

La superficie de las puertas será lisa e impermeable.

Las uniones de suelos y paredes estarán contruidas para facilitar la limpieza.

Para reducir al mínimo la contaminación

La disposición de los establecimientos estará proyectada para reducir al mínimo la contaminación cruzada, mediante una separación física.

Todas las superficies de las zonas de manipulación deberían ser de materiales no tóxicos, lisas e impermeables, y hallarse en buen estado, de manera que se reduzca al mínimo la acumulación de baba, sangre, escamas y vísceras de pescado, y se disminuya el riesgo de contaminación física.

Las superficies de trabajo que entren en contacto directo con el pescado y sus productos deberían hallarse en buen estado y ser duraderas y fáciles de mantener. Estarán hechas de materiales lisos, no absorbentes y atóxicos, e inertes para al pescado y sus productos, los detergentes y los desinfectantes en condiciones normales de trabajo.

Se dispondrá de instalaciones adecuadas para la manipulación y el lavado de los productos, con un suministro suficiente de agua fría potable a esos efectos.

Se dispondrá de instalaciones adecuadas y suficientes para el almacenamiento.

Las lámparas de los techos estarán cubiertas o dotadas de protección idónea para impedir que se produzca contaminación por medio del vidrio u otros materiales.

Habrá suficiente ventilación para eliminar el exceso de vapor, humo y olores desagradables, y se evitará la contaminación cruzada por aerosoles.

Se dispondrá de los medios necesarios para lavar y desinfectar el equipo, cuando proceda.

Las tuberías de agua no potable deberían identificarse claramente y separarse de las de agua potable, a fin de evitar la contaminación.

Todas las cañerías y conductos de evacuación de desechos estarán en condiciones de soportar una carga máxima.

Se reducirá al mínimo la acumulación de desechos sólidos, semisólidos o líquidos para impedir la contaminación.

Cuando proceda, se identificarán claramente los recipientes para despojos y materiales de desecho, los cuales estarán convenientemente dotados de una tapa que encaje perfectamente y construidos con material impermeable.

Se dispondrá de instalaciones separadas y adecuadas para evitar la contaminación del pescado por:

- sustancias venenosas o nocivas;
- materiales almacenados en seco, envases, y otros;
- despojos y materiales de desecho.

Se dispondrá de instalaciones adecuadas de lavabos y retretes, aisladas de la zona donde se manipula el pescado.

Se impedirá la entrada de aves, insectos y otros animales, plagas y parásitos.

Debe haber una iluminación suficiente

En todas las superficies de trabajo debe haber una iluminación suficiente.

Diseño y construcción de los equipos y utensilios

Para el diseño y construcción de los equipos y utensilios se tendrán en cuenta las recomendaciones siguientes:

Para facilitar la limpieza y la desinfección

Los equipos deberían ser duraderos y móviles o poder desarmarse para permitir las operaciones de mantenimiento, limpieza, desinfección y control.

Los equipos, recipientes y utensilios que entran en contacto con el pescado, estarán proyectados para permitir un drenaje adecuado y construidos para poder ser limpiados, desinfectados y mantenidos de manera que se evite la contaminación.

Los equipos y utensilios estarán proyectados y construidos para reducir al mínimo la presencia de ángulos estrechos internos y salientes y pequeñas grietas o huecos donde pueda acumularse suciedad.

Se proporcionará un suministro idóneo y suficiente de utensilios y productos de limpieza.

Para reducir al mínimo la contaminación

Todas las superficies del equipo empleado en las zonas de manipulación deberían ser de material no tóxico, lisas e impermeables, y hallarse en buen estado, de manera que se reduzca al mínimo la acumulación de baba, sangre, escamas y vísceras de pescado y disminuya el riesgo de contaminación física.

Se reducirá al mínimo la acumulación de desechos sólidos, semisólidos o líquidos para impedir la contaminación del pescado.

Los recipientes y equipos empleados en el almacenamiento dispondrán de un drenaje apropiado.

No se permitirá que las aguas de drenaje contaminen los productos.

Para reducir al mínimo los daños

En las superficies se reducirá al mínimo la presencia de bordes afilados y salientes.

Las canales y transportadores estarán proyectados para evitar daños físicos ocasionados por aplastamientos o caídas desde gran altura.

El equipo empleado en el almacenamiento deberá ser idóneo para tal fin y no permitir el aplastamiento.

Programa de control de la higiene

Se aplicarán programas para:

- Evitar la acumulación de residuos y detritos.
- Proteger el pescado, los mariscos y sus productos de la contaminación.
- Asegurar la eliminación higiénica de todos los materiales desechados.
- Vigilar la higiene personal y la observancia de las normas sanitarias.
- Vigilar la aplicación del programa de lucha contra las plagas.
- Vigilar la aplicación de los programas de limpieza y desinfección.
- Vigilar la calidad e inocuidad de los suministros de agua.

El programa de control de la higiene deberá tener en cuenta las recomendaciones siguientes:

Programa permanente de limpieza y desinfección

El proceso de limpieza y desinfección abarcará ocho operaciones diferentes:

Preparación para la Limpieza Preparación de la zona y los equipos que han de limpiarse. Incluye actividades como retirar todo el pescado y los productos presentes en la zona elegida, proteger los componentes delicados y materiales de envasado para que no se mojen, eliminar manualmente o mediante escobillas los desperdicios de pescado.

Preenjuague Enjuague con agua para eliminar la suciedad gruesa y suelta.

Limpieza Supresión de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otros materiales objetables.

Enjuague Enjuague con agua potable o agua limpia, según el caso, para eliminar toda la suciedad y los residuos de detergente.

Desinfección Aplicación de productos químicos, aprobados por el organismo oficial competente, o calor, para destruir la mayor parte de los microorganismos presentes en las superficies.

Enjuague final Un último enjuague, cuando proceda, con agua potable o agua limpia, para eliminar toda la suciedad y los residuos de desinfectante.

Almacenamiento Los equipos, recipientes y utensilios limpios y desinfectados deberían almacenarse de manera que se evite su contaminación.

Comprobación de la eficacia de la limpieza Deberá comprobarse la eficacia de la limpieza, cuando proceda.

Designación del personal encargado de la limpieza

En cada establecimiento de elaboración deberá designarse a una persona capacitada para que se haga responsable de la higiene del establecimiento de elaboración y de los equipos que éstos contienen.

Mantenimiento de las instalaciones, equipos y utensilios

Los edificios, materiales y utensilios, así como todo el equipo del establecimiento, incluidos los sistemas de drenaje, deberían mantenerse en orden y en buen estado.

Los equipos, utensilios y otros materiales del establecimiento deberían mantenerse limpios y en buen estado.

Se establecerán procedimientos para el mantenimiento, reparación y ajuste, cuando proceda, de todos los instrumentos. En ellos se especificarán, para cada equipo, los métodos que han de emplearse, las personas encargadas de aplicarlos y la frecuencia de las operaciones de mantenimiento.

Sistemas de control de plagas

Se adoptarán buenas prácticas de higiene para evitar que se cree un medio propicio para el desarrollo de plagas.

Los programas de control podrían incluir medidas para impedir el acceso de las plagas, eliminar sus posibles refugios así como toda infestación, y establecer sistemas de vigilancia, detección y erradicación.

Los agentes físicos, químicos y biológicos habrán de ser aplicados de manera conveniente por personal debidamente calificado.

Suministro de agua

Se dispondrá de un suministro abundante de agua potable o agua limpia a la presión adecuada.

Se utilizará agua potable cuando sea necesario para evitar la contaminación.

Gestión de desechos

Los despojos y otros materiales de desecho se retirarán periódicamente de los locales del establecimiento de elaboración.

Las instalaciones destinadas a contener despojos y materiales de desecho se mantendrán en forma adecuada.

Higiene personal y salud

La higiene personal y las instalaciones deberían ser tales que permitan el mantenimiento de un nivel de higiene personal apropiado para evitar la contaminación.

Instalaciones y equipos

Las instalaciones y los equipos deberían incluir:

Medios adecuados para lavarse y secarse las manos higiénicamente.

Un número suficiente de retretes y locales para que el personal se cambie, convenientemente proyectados y ubicados.

Higiene del personal

No deberá emplearse en la preparación, manipulación o transporte ninguna persona de la que se sepa que sufre o es portadora de una enfermedad contagiosa, o que tenga heridas infectadas o lesiones abiertas.

Se llevarán ropas protectoras, gorros y calzado suficientes y apropiados.

Todo el personal deberá proceder a lavarse las manos:

- al comenzar actividades de manipulación del pescado y al entrar de nuevo en la zona de elaboración;
- inmediatamente después de haber utilizado los retretes.

En las zonas donde se manipula y elabora pescado no estarán permitidas las siguientes actividades:

- fumar;
- escupir;
- mascar goma o comer;
- estornudar o toser sobre un alimento sin protección;
- llevar efectos personales como joyas, relojes, insignias u otros adornos que, en caso de caerse, podrían representar una amenaza para la inocuidad e idoneidad de los productos.

Capacitación

Todo el personal debe ser consciente de su función y responsabilidad en la protección del pescado, de la contaminación y el deterioro. Las personas que manipulan el pescado deben tener los conocimientos y aptitudes necesarios para poder desarrollar sus tareas en condiciones higiénicas.

Quienes utilizan sustancias químicas concentradas para la limpieza u otros productos químicos potencialmente peligrosos deben ser instruidos sobre las técnicas seguras de manipulación.

Se debe constatar que las personas que trabajan en cada establecimiento que elabora pescado y marisco hayan recibido capacitación suficiente y apropiada para la formulación y aplicación correcta de un sistema de HACCP y de los correspondientes controles del proceso.

Los administradores deberían disponer también lo necesario para que los empleados relevantes en el establecimiento reciban periódicamente la capacitación adecuada, a fin de que puedan comprender los principios en que se basa el sistema de HACCP.

Preparación para la salazón

Seccionado, lavado y escurrimiento

Posibles peligros: Improbables

Posibles defectos: Seccionado indebido

Orientación técnica:

El pescado debería seccionarse con un corte hecho paralelamente a la espina dorsal desde la cabeza hasta la cola, y de tal manera que se impida la formación de bordes desiguales y mellados o una pérdida de recuperación. Si ha de eliminarse la espina dorsal, el corte debería ser tan profundo como para dejar libre la parte restante de la espina dorsal (vértebra caudal). Es importante que la espina se corte en lugar de arrancarse de la carne.

El pescado se debería seccionar con pericia de modo que se eliminen los coágulos y la sangre del cuello.

Inmediatamente después del seccionado, el pescado se debería lavar en abundante agua potable para eliminar toda la sangre.

Deberían eliminarse todas las impurezas, la sangre y los hígados.

Deberían eliminarse los parásitos visibles.

Si se necesita sacar la membrana negra, ello se hará después de haber seccionado el pescado.

Descabezado y eviscerado

Posibles peligros: Improbables

Posibles defectos: Restos de contenido de vísceras (cebo) e intestinos que no sean la hueva o la lecha, descomposición

Orientación técnica:

Después de descabezar y eviscerar el pescado, se debería comprobar si hay partes de intestino restantes.

Después de descabezar y eviscerar el pescado, se debería lavar a fondo para eliminar sangre, partes de intestino restantes y escamas, si procede.

Fileteado, desuello, recorte y examen a contraluz

Posibles peligros: Parásitos viables, patógenos microbiológicos y biotoxinas, presencia de espinas.

Posibles defectos: Parásitos, presencia de espinas, materias objetables (por ejemplo piel, escamas, etc.), descomposición

Orientación técnica:

Para reducir al mínimo los tiempos de espera, las cadenas de fileteado y de examen a contraluz, deberían proyectarse de manera que sean continuas y secuenciales, de modo que haya un flujo uniforme sin interrupciones ni demoras y puedan eliminarse los desechos.

Se dispondrá de un suministro suficiente de agua potable para lavar:

- el pescado antes del fileteado o el corte, especialmente si se ha descamado;
- los filetes después del fileteado, el desuello o el recorte, con el fin de eliminar cualquier rastro de sangre, escamas o vísceras;
- el equipo y los utensilios utilizados en el fileteado para reducir al mínimo la acumulación de baba, sangre y despojos;
- las personas que manipulan el pescado emplearán técnicas adecuadas de inspección y utilizarán los instrumentos necesarios para eliminar las espinas que no cumplan las normas del Codex o las especificaciones comerciales.

El examen a contraluz de los filetes sin piel por personal especializado en un lugar idóneo que aproveche al máximo la iluminación.

La mesa utilizada para el examen a contraluz deberá limpiarse con frecuencia durante la operación para reducir al mínimo la actividad microbiana en las superficies de contacto y evitar que se sequen.

Manipulación de la sal y requisitos relativos a la sal

Requisitos relativos a la sal y condimentos

Posibles peligros: Contaminación biológica, química y física

Posibles defectos: Composición incorrecta

Orientación técnica:

La sal que se utilice en la salazón del pescado debería poseer una composición apropiada para el producto.

La composición de la sal difiere según su origen. La sal gema y la sal solar de origen marino contienen varias otras sales, tales como sulfato de calcio, sulfato de magnesio y cloruro como impurezas. La sal elaborada al vacío y refinada es prácticamente cloruro sódico puro.

La presencia de sales de magnesio en concentraciones demasiado elevadas da lugar a sabores agrios desagradables y puede echar a perder el producto durante la salazón.

La sal utilizada en el pescado salado debería ser inspeccionada para asegurar que esté limpia, no haya sido utilizada anteriormente, esté exenta de materias y cristales extraños y no muestre signos visibles de contaminación con suciedad, aceite, agua de sentina u otras materias extrañas.

La sal utilizada como ingrediente debería ser de calidad alimentaria.

Manipulación

Posibles peligros: Contaminación química y física

Posibles defectos: Bacterias y moho

Orientación técnica:

La sal para salar pescado debería transportarse y almacenarse seca y cubrirse higiénicamente en bidones, almacenes, recipientes o bolsas plásticas para sal.

A efectos de minimizar la presencia y proliferación de bacterias y mohos en el pescado salado, tales como la carne enrojecida y la carne parda, se debería evitar la reutilización de la sal.

Salmuerado

Posibles peligros: Parásitos viables, escombrotóxicas, toxina botulínica

Posibles defectos: Descomposición

Orientación técnica:

Debería utilizarse solamente salmuera recién estabilizada para las operaciones de salazón; la calidad del agua es importante, por lo que debería utilizarse agua potable para la preparación de la salmuera.

La relación de salmuera con respecto al pescado y la concentración de la salmuera deberían ajustarse al producto deseado; es importante controlar el tiempo y la temperatura ($< 4\text{ }^{\circ}\text{C}$) si la concentración de la salmuera es inferior a la saturación.

Debería comprobarse periódicamente la concentración de la salmuera y ajustar toda concentración incorrecta antes de su uso.

Para garantizar la penetración debida de la sal, los filetes deberían ser de tamaño similar.

Salazón y ahumado

Salazón

Posibles peligros: Parásitos viables, escombrotóxicas, toxina botulínica

Posibles defectos: Descomposición

Orientación técnica:

El filete debe salarse y disponerse cuidadosamente en los recipientes de curado, de forma que se reduzcan al mínimo los espacios vacíos entre el pescado.

Se debería controlar cuidadosamente la cantidad de sal, así como el tiempo y la temperatura, a fin de obtener el producto deseado.

Al salar el pescado, se controlará periódicamente la concentración de sal en la salmuera conforme a las especificaciones.

Después de haberlo salado el pescado podrá ser apilado. Esta operación no debería efectuarse antes de haber obtenido un equilibrio adecuado de sal y agua. Si el pescado se apila se deberían añadir cantidades adecuadas de sal, que se distribuirá uniformemente sobre toda la superficie del pescado.

El pescado salado debería almacenarse o mantenerse durante un período suficientemente largo a temperaturas controladas, a fin de asegurar un curado apropiado e impedir que el producto se deteriore.

Ahumado en Frio

Posibles peligros: Parásitos viables, escombrotóxicas, toxina botulínica

Posibles defectos: Descomposición, rancidez y decoloración de la carne o bacterias o moho en la superficie

Orientación técnica:

El tiempo de ahumado depende del filete (especie, tamaño y calidad), de la temperatura, y de la cantidad de sal que absorben los tejidos del pescado.

El ahumado debe hacerse a temperaturas de entre 30 °C y 35 °C para evitar el desarrollo de histaminas.

La duración de este período variará entre 8 a 12 horas dependiendo de la temperatura del ahumador y el producto específico, a menor temperatura mayor tiempo, pero mejor ahumado.

Clasificación, envasado, envoltura y etiquetado

Pesaje

Posibles peligros: Poco probables

Posibles defectos: Peso neto incorrecto

Orientación técnica:

La balanza utilizada para pesar se calibrará periódicamente para garantizar la precisión.

Selección

Posibles peligros: Improbables

Posibles defectos: Selección incorrecta (calidad, peso, tamaño), bacterias y moho

Orientación técnica:

El filete ahumado debería clasificarse por, tamaño y categoría de calidad comercial para el mercado pertinente.

Envasado al vacío

Posibles peligros: Patógenos microbiológicos y biotoxinas posteriores, contaminación física (con metales)

Posibles defectos: Descomposición posterior

Orientación técnica:

La medida en que el tiempo de conservación del producto pueda prolongarse al vacío dependerá de la especie, el contenido de grasa, la carga bacteriana inicial, la mezcla de gases, el tipo de material de envasado que se utilice y, sobre todo, la temperatura de almacenamiento.

La carne del pescado debería quedar fuera de la zona de la costura.

Se inspeccionará el material de envasado antes de utilizarlo para comprobar que no esté dañado o contaminado.

Personal debidamente capacitado inspeccionará a intervalos periódicos la integridad del envase del producto acabado para verificar la eficacia del cierre hermético y el correcto funcionamiento de la máquina de envasar.

Una vez cerrados herméticamente, los productos envasados al vacío se trasladarán con cuidado y sin demoras excesivas al refrigerador donde se almacenarán.

Debe asegurarse que el grado de vacío adecuado se alcance, y que los cierres herméticos estén intactos.

Etiquetado

Posibles peligros: Poco probables

Posibles defectos: Etiquetado incorrecto

Orientación técnica:

Se verificarán las etiquetas antes de aplicarlas para cerciorarse de que toda la información que contienen se ajusta, según proceda, a la Norma general para el etiquetado de alimentos preenvasados (CODEX STAN 1-1985), a las disposiciones sobre etiquetado de las correspondientes normas del Codex para productos y/o a otros requisitos legislativos nacionales que sean aplicables.

En muchos casos, será posible etiquetar de nuevo productos que no han sido correctamente etiquetados. Se efectuará una evaluación apropiada para determinar las razones del etiquetado incorrecto

Almacenamiento en frío

Posibles peligros: Improbables

Posibles defectos: Improbables

Orientación técnica:

El filete ahumado debería almacenarse en frío.

La temperatura de almacenamiento en refrigerador debería mantenerse entre 1 °C y 4 °C.

La temperatura y el tiempo de almacenamiento se deberían controlar y registrar a intervalos regulares.

Los productos deberían manipularse con cuidado, y se debería evitar formar pilas demasiado altas.

Envases, etiquetas e ingredientes

Recepción de materias primas: Envases, etiquetas e ingredientes

Posibles peligros: Patógenos microbiológicos, biotoxinas, contaminación química y física

Posibles defectos: Descripción incorrecta

Orientación técnica:

En el establecimiento de elaboración sólo se aceptarán ingredientes, material de envasado y etiquetas que cumplan las especificaciones de los elaboradores.

Las etiquetas que hayan de entrar en contacto directo con el pescado deberían fabricarse con un material no absorbente y la tinta o colorante utilizados en ellas deberían contar con la aprobación del organismo oficial competente.

Se investigarán y rechazarán en el momento de la recepción los ingredientes y material de envasado que no hayan sido aprobados por el organismo oficial competente.

Almacenamiento de materias primas: Envases, etiquetas e ingredientes

Posibles peligros: Patógenos microbiológicos, biotoxinas, contaminación química y física

Posibles defectos: Pérdida de características de calidad de los materiales de envasado o los ingredientes

Orientación técnica:

Los ingredientes y envases se almacenarán en condiciones adecuadas de temperatura y humedad.

Se elaborará y mantendrá un plan sistemático de rotación de las existencias para evitar la caducidad de los materiales.

Los ingredientes y envases se protegerán debidamente y se mantendrán separados para evitar la contaminación cruzada.

No se utilizarán ingredientes o envases defectuosos.

Anexo VIII – Manual de Funciones

- **Funciones Área de Viveros**

Función: Coordinar y gestionar la producción de la trucha y la lechuga.

Cargo Operario: Encargado del Vivero.

Nº Personas responsables: 2 Personas

Jefe Inmediato: Gerente Producción

Descripción función

Coordinar y gestionar la producción del sistema acuapónico los estanques de truchas y las camas de las lechugas. Prevenir y controlar las medidas de protección sanitaria y patologías en el vivero.

Coordinar y gestionar la producción en las fases de compra, siembra, seguimiento de los alevines, engorde y faenado.

Coordinar y gestionar la producción en las fases de compra, siembra, crecimiento y cosecha de las lechugas.

- **Funciones Área de Producción**

Función: Clasificación, pesado y almacenado de la trucha entera y los insumos.

Cargo Operario: Recepcionador de materia prima, materiales e insumos.

Nº Personas responsables: 1 Persona

Jefe Inmediato: Gerente Producción

Descripción función

El operario deberá recibir, verificar y controlar los pedidos de materia prima e insumos realizados por la empresa al momento de su llegada, de manera que llegue la cantidad requerida, la trucha, los condimentos indicados y en óptimas condiciones. El operario debe determinar las características del pescado y sus primeros cambios sensoriales durante el almacenamiento, los cuales están relacionados con la apariencia y textura. Luego debe llevarlo a la bodega de materia prima, verificando que la temperatura del cuarto frío sea la indicada para la conservación del pescado.

Función: Descamado y lavado de la trucha.

Cargo Operario: Descamador de pescado.

Nº Personas responsables: 2 Personas

Jefe Inmediato: Gerente de Producción

Descripción función

Es necesario realizar una descamación y limpieza a fondo con los implementos utilizados por la empresa para dicho proceso.

El operario debe tomar cada pescado para descamarlo totalmente y luego lavarlo de manera que quede libre de impurezas procesamiento de la materia prima.

Este operario también se encarga de la limpieza del cuarto de producción con ayuda de los operarios de las funciones de eviscerado y fileteado.

Función: Eviscerado, descabezado y lavado de la trucha descamada.

Cargo Operario: Eviscerador de pescado.

Nº Personas responsables: 3 Personas

Jefe Inmediato: Gerente de Producción

Descripción función

Es necesario quitar las vísceras de la trucha, la cabeza y limpieza a fondo con los implementos utilizados por la empresa para dicho proceso.

Este operario también se encarga de la limpieza del cuarto de producción con ayuda de los operarios de las funciones de descamado y fileteado.

Función: Fileteado de la trucha eviscerada.

Cargo Operario: Fileteador de pescado.

Nº Personas responsables: 8 Personas

Jefe Inmediato: Gerente de Producción

Descripción función

Es necesario quitar la piel de la trucha, las aletas, el espinazo y las espinas, con los implementos utilizados por la empresa para dicho proceso.

Este operario también se encarga de la limpieza del cuarto de producción con ayuda de los operarios de las funciones de descamado y eviscerado.

Función: Mezcla de insumos y salado de los filetes de trucha.

Cargo Operario: Salador de pescado.

Nº Personas responsables: 1 Persona

Jefe Inmediato: Gerente de Producción

Descripción función

El operario debe preparar una solución homogénea de sal y los condimentos, vinagre y jugo de naranja. Para esta operación usará una tabla de cantidades de cada uno de los insumos.

Posteriormente debe introducir la cantidad de filetes a procesar dentro de la mezcla previamente preparada. Los filetes deben ser sumergidos de manera delicada para no maltratarlos. Cuando todos los filetes estén dentro del tanque, éste se tapa y se verifica que quede totalmente aislado del aire. El pescado se deja dentro de esta mezcla durante 72 horas. Pasado este lapso de tiempo, saca los filetes y deja que escurran y sequen el exceso de salmuera, listos para ser ahumados.

Función: Ahumado y Curado

Cargo Operario: Ahumador

Nº Personas responsables: 1 Persona

Jefe Inmediato: Gerente

Descripción función

El operario debe calentar el horno, coloca los filetes dentro del horno, seguidamente lo controla el horno se mantenga una temperatura de 30°C aproximadamente, es decir, entre 6 y 8 horas. Cuando la carne se encuentre en estado de precocido, se apaga el horno y se deja allí 14 horas mientras se enfría.

El operario es el único responsable del mantenimiento y limpieza del horno de ahumado.

Función: Rectificado, control de calidad, empaclado y almacenaje.

Cargo Operario: Almacenador de producto terminado.

Nº Personas responsables: 2 Personas

Jefe Inmediato: Gerente de Producción

Descripción función

Coloca los filetes ahumados sobre una bandeja de icopor, luego debe ponerla en la boquilla de la máquina para que esta empaque el producto después de haberla programado. Luego de ser empacado el pescado ahumado, debe ser puesto en las canastas listas para su comercialización.

Después que el producto es empacado, el operario debe tomarlo y pegarle su respectiva etiqueta, asimismo debe verificar que el producto se encuentre en óptimas condiciones, es decir, hacer un control minucioso de calidad de todos los aspectos que hacen parte del producto y del empaque.

La función de control no solo se realizará al final del proceso si no en todo el transcurso del mismo, de manera que se vigile permanentemente la calidad del proceso.

El operario debe llevar las canastas hasta el cuarto de almacenamiento de producto terminado y ubicarlas en el sistema de inventarios PEPS, donde esperarán para enviar el producto a su destino final.

- **Funciones Área Administrativa**

Función: Administración de la cooperativa

Cargo Operario: Gerente General

Nº Personas responsables: 1 Persona

Jefe Inmediato: No tiene jefe inmediato

Descripción función

Representar a la empresa ante los usuarios, los terceros y ante toda clase de autoridad del orden administrativo y jurisdiccional.

Celebrar contratos y efectuar operaciones del giro normal de actividades de la empresa.

Rendir informes periódicos al Consejo de Administración acerca de la marcha general de la empresa, el funcionamiento de los servicios, la situación económica y financiera, celebración de contratos y operaciones, ejecución del plan y presupuesto anual.

Responsabilizarse de que la contabilidad se lleve con claridad y los informes financieros se rindan en la forma y dentro de los términos establecidos por la ley.

Preparar proyectos relacionados con la administración, los servicios, planes, programas y presupuestos de la empresa y aquellos otros que expresamente le solicite el Consejo de Administración para someterlos a su estudio y aprobación.

Manejar el personal procurando el cumplimiento de los horarios, de las funciones y de los procedimientos, velar por el pago oportuno de las obligaciones salariales del personal.

Análisis de los aspectos financieros de todas las decisiones.

Análisis de la cantidad de inversión necesaria para alcanzar las ventas esperadas, decisiones que afectan los activos de la empresa.

Elaborar las decisiones específicas que se deban tomar y a elegir las fuentes y formas alternativas de fondos para financiar dichas inversiones.

La forma de obtener los fondos y de proporcionar el financiamiento de los activos que requiere la empresa para elaborar los productos cuyas ventas generarán ingresos. Esta área representa las decisiones de financiamiento o las decisiones de estructura del capital de la empresa.

Análisis de las cuentas individuales del estado de resultados: ingresos y costos, principalmente con el objeto de que la empresa pueda asignar a sus productos un precio competitivo y rentable.

Es el encargado de la elaboración de presupuestos que muestren la situación económica y financiera de la empresa, así como los resultados y beneficios a alcanzarse en los periodos siguientes con un alto grado de probabilidad y certeza.

Manejo y supervisión de la contabilidad y responsabilidades tributarias con el SRI.

Encargado de todos los temas administrativos relacionados con recursos humanos, nómina, préstamos, descuentos, vacaciones, etc.

Negociación con clientes, en temas relacionadas con crédito y pago.

Manejo del archivo administrativo y contable.

Cargo Operario: Gerente de Producción

Nº Personas responsables: 1 Persona

Jefe Inmediato: Gerente General

Descripción función

El gerente debe estar en capacidad de realizar la programación semanal, mensual y anual de la producción del filete ahumado y las cabezas de lechuga. También de determinar la cantidad de inventario de Materia Prima, producto en proceso y de producto terminado.

Planificar, Organizar, Dirigir y Controlar los Recursos Humanos, Materiales y de Información en el área de producción y viveros.

Definir y priorizar las inversiones que cada una de las Divisiones dependientes de la Gerencia, requieran para mejorar sus procesos productivos y administrativos.

Coordinar el desempeño de cada una de las Divisiones, de modo que conjuntamente contribuyan para dar cumplimiento a los compromisos comerciales que asume la Empresa.

Velar por el mejoramiento continuo de los procesos y capacidades de las Divisiones bajo su gestión.

Velar porque los productos en proceso estén siempre relacionados a una orden de trabajo y asociados a un propósito y que se complete debidamente los procesos, para que el área de costos de la Empresa, los pueda reconocer oportunamente a resultado.

Coordinar periódicamente con las demás Gerencias de la Empresa y con la debida anticipación, los requerimientos necesarios que permitan ejecutar con eficacia y eficiencia las actividades productivas de su área funcional.

Valorizar los requerimientos de personal y materiales en todas las Divisiones y proponer de acuerdo al Plan de Ventas.

Evaluar periódicamente los resultados operativos y tomar las decisiones en forma oportuna, con el propósito de alcanzar un óptimo aprovechamiento del personal productivo y de los recursos materiales puestos a su disposición.

Se encargará de administrar el portafolio de proveedores, realizar los pedidos pertinentes.

Negociación con proveedores, para términos de compras, descuentos especiales, formas de pago y créditos. Encargado de todas las compras que se realizan en la empresa.

Manejo del inventario. Optimizar los niveles de inventario, tratando de mantener los días de inventario lo más bajo posibles.

Control completo de las bodegas, monitoreo y arqueos que aseguren que no existan faltantes. Monitoreo y autorización de las compras necesarias por bodegas.

Aprobación de la facturación que se realiza por ventas de bodega.

Cargo Operario: Secretaria administrativa

Nº Personas responsables: 1 Persona

Jefe Inmediato: Gerente General

Descripción función

Brindar a gerencia un apoyo incondicional con las tareas establecidas, además de acompañar en la vigilancia de los procesos a seguir en el área de mercadeo.

Responsable de recepcionar, registrar y distribuir la correspondencia de gerencia.

Emisión de correspondencia bajo numeración correlativa y codificada y su remisión inmediata.

Mantenimiento de archivos de contratos suscritos por la empresa con terceros.

Atención diaria de las agendas de la Gerencia.

Atención a las entrevistas personales.

Recepción de mensajes telefónicos de gerencia.

Control del fondo fijo (Caja chica), de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos para tal función.

Cumplir y hacer cumplir las políticas, normas y procedimientos de la empresa.

Mantener actualizados archivos físicos y en base de datos, sobre las facturas generadas y facturas anuladas, clasificándolas ordenadamente por tipo de transacción y número correlativo.

Elaborar y presentar periódicamente y a solicitud de las instancias superiores, los reportes adecuados sobre las facturas generadas y en qué estado se encuentran.

Elaboración de documentos para licitaciones.

Anexo X – Plan de capacitación y desarrollo de recursos humanos

I. ACTIVIDAD DEL PROYECTO

Producción de Filete ahumado de trucha cultivada en un sistema acuapónico junto a lechuga, para su comercialización.

II. JUSTIFICACIÓN

El recurso más importante en cualquier organización lo forma el personal implicado en las actividades operacionales. Esto es de especial importancia en una organización que presta servicios, en la cual la conducta y rendimiento de los individuos influye directamente en la calidad y optimización de productos que se brindan.

La Acuaponía y el ahumado de filete de trucha, presentado en este proyecto son una propuesta innovadora de tecnología, requiere que se capacite a los comunarios interesados.

En tal sentido se plantea el presente Plan de Capacitación en el área del desarrollo del recurso humano.

III. ALCANCE

El Plan de Capacitación incluye al personal administrativo y representantes de organizaciones que colaboran con el proyecto.

IV. FINES DEL PLAN DE CAPACITACION

Siendo su propósito general impulsar la eficacia organizacional, la capacitación se lleva a cabo para contribuir a:

Familias que viven en comunidades de la Zona B del Municipio de Guaqui.

Estas familias pueden contribuir a generar ingresos, puestos de trabajo, innovación, capacidades, transferencia tecnológica, sostenibilidad económica y justicia.

Permitir que las familias cubran necesidades alimenticias locales: invirtiendo en ellas se puede mejorar su situación, que es la variable más importante en el tema de la reducción de la desnutrición.

El desarrollo de la empresa contribuye a la cohesión social al regenerar la economía rural, así como al reducir la migración de la mano de obra y la presión sobre las áreas urbanas.

V. OBJETIVOS DEL PLAN DE CAPACITACION

4.1 Objetivo General

- Transferencia de tecnología sobre acuaponía, ahumado de filetes de trucha y comercialización.

4.2 Objetivos Específicos

- Proporcionar orientación e información relativa a los objetivos de la asociación, su organización, funcionamiento, normas y políticas.
- Proveer conocimientos y desarrollar habilidades que cubran la totalidad de requerimientos para las operaciones productivas, y las que generen valor agregado a los productos de comercialización de la cooperativa.

VI. METAS

Capacitar al 100% de 24 familias y personal administrativo de la cooperativa.

VII. ESTRATEGIAS

Las estrategias a emplear será de metodología de exposición – diálogo y practicas reales en las instalaciones de la cooperativa.

- ✓ Taller sobre instalación de un sistema acuapónico, siembra de los alevines y las semillas de lechuga.
- ✓ Taller sobre biomasa, alimentación de levante y engorde, equilibrio de peces y lechuga.
- ✓ Taller sobre alimentación fase de acabado, cosecha de trucha y lechuga.

- ✓ Taller sobre procesamiento de la carne de pescado y buenas prácticas de manipulación.
 - ✓ Taller sobre ahumado y conservación de pescado ahumado.
 - ✓ Taller sobre la cadena de productiva, comercialización de pescado ahumado y lechuga orgánica.
 - ✓ Taller sobre las propiedades nutritivas de la carne de pescado, la lechuga y Seguridad Alimentaria.
- Al culminar la capacitación se elaboran documentos para la socialización del proyecto.
- ✓ Informe final de los facilitadores.
 - ✓ Presentación de las experiencias del proceso de capacitación en un formato de revista.

IX. ACCIONES A DESARROLLAR

Actividades del programa de capacitación

Actividades para el cumplimiento del Objetivo	Costo en Bs.	Plazo de Ejecución	
		Inicio Mes	Finalización Mes
Actividad No 1 Tres talleres sobre acuicultura y acuaponía.	6.986,00	Febrero	Julio
Actividad No 2 Dos Talleres sobre procesamiento del filete ahumado de trucha.	4.657,00	Agosto	Agosto
Actividad No 3 Dos seminarios sobre comercialización con valor agregado del pescado y la lechuga.	4.657,00	Septiembre	Septiembre
Actividad No 4 Un seminario sobre Nutrición y Seguridad Alimentaria.	2.329,00	Octubre	Octubre

Fuente: Elaboración Propia

Resultados esperados e indicadores de la capacitación

Resultado	Indicador	Medio de Verificación	Mes	Supuestos Relevantes
Informe de cada taller y seminario, acompañado de las firmas de los participantes.	Informe mensual de la actividad.	Documento impreso.	Octubre	La comunidad mantendrá su interés.
Revista y documento final.	Publicación de la revista. Informe final del proyecto.	Realización de la presentación de la revista. Documento impreso.	Noviembre	Cumplimiento de todos los talleres sin novedades.

Fuente: Elaboración Propia

X. RECURSOS

10.1 HUMANOS:

Lo conforman los participantes, facilitadores y expositores especializados en la materia, como: técnicos en piscicultura e hidroponía Ingenieros en alimentos y comercial.

10.2 MATERIALES:

INFRAESTRUCTURA.- Las actividades de capacitación se desarrollaran en las mismas instalaciones de la empresa.

MOBILIARIO, EQUIPO Y OTROS.- conformado por carpetas y mesas de trabajo, pizarra, plumones, total folio, equipo multimedia.

DOCUMENTOS TÉCNICO – EDUCATIVO.- entre ellos: certificados, encuestas de evaluación, material de estudio, etc.

XI. FINANCIAMIENTO

El monto de inversión de este plan de capacitación, será financiada con ingresos propios presupuestados.

XIII. PRESUPUESTO

Presupuesto asignado para actividades de capacitación

PRESUPUESTO PARA LAS CAPACITACIONES				
Descripción	Unid.	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Pasajes terrestres	Psje.	2	20,00	40,00
Viáticos	h/día	1	15,00	15,00
Marcadores de colores	Unid.	8	5,00	40,00
Alquiler de Datashow	hr	2	25,00	50,00
Folder	Unid.	30	5,00	150,00
Certificados	Unid.	30	5,50	165,00
Lapiceros	Unid.	30	1,20	36,00
Papel Carta	125 hojas	1	7,50	7,50
Refrigerios	Unid.	30	12,00	360,00
Honorarios Expositores	Global		1.379,00	1.379,00
Imprevistos	%			86,35
Presupuesto por taller				2.328,85
Socialización				1.369,20
Total Presupuesto por 8 talleres			20.000,00	

Fuente: Elaboración Propia

XIII. CRONOGRAMA

Cronograma de capacitación

ACTIVIDAD	CRONOGRAMA DE LAS CAPACITACIONES											
	MESES											
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tres talleres sobre acuicultura y acuaponía.												
Dos Talleres sobre procesamiento del filete ahumado de trucha.												
Dos seminarios sobre comercialización con valor agregado del pescado y la lechuga.												
Un seminario sobre Nutrición y Seguridad Alimentaria.												

Fuente: Elaboración Propia

Anexo XI - Inversión fija requerida

INVERSION FIJA REQUERIDA POR EL PROYECTO				
Descripción	Cantidad	Valor Unit (Bs.)	Total Valor (Bs.)	Vida útil (Años)
Viveros			117.827	
Estanques Circulares	24	1.200,00	28.800	10
Camas hidropónicas	72	600,00	43.200	10
Bombas de agua	7	450,00	3.150	8
Tubería colectora o drenaje	360	40,00	14.400	20
Bomba y filtro de Aire	7	375,00	2.625	8
Sistema de filtrado	12	620,00	7.440	10
Ropa de agua y accesorios	4	700,00	2.800	2
Redes de mano	4	68,00	272	2
Balanza de pie	1	1.700,00	1.700	10
Medidores de agua	2	4.200,00	8.400	10
Charolas de germinación	24	70,00	1.680	2
Tinas de plástico	12	40,00	480	2
Canastillas de plástico	24	40,00	960	2
Carritos de transporte	6	280,00	1.680	8
Baldes	12	20,00	240	2
Producción			15.795	
Horno Ahumado	1	2.400,00	2.400	7
Sistema de frío	1	7.000	7.000	7
Empacadora selladora al vacío	1	780,00	780	5
Mesa Descamadora	2	1.200,00	2.400	10
Tinas de Plástico de 20 lt	10	42,50	425	1
Canastillas	10	35,00	350	1
Instrumentos para manipulación	4	350,00	1.400	1
Balanza Digital	2	520,00	1.040	5
Otros Activos			678.250	
Terrenos - 2.480 m2	1	100	248.000	-
Vivero	6	25.000	150.000	10
Galpón	1	45.000	45.000	10
Oficinas	1	20.000	20.000	25
Muro de cerco y Pacillos	1	15.000	15.000	25
Furgon distribuidor	1	180.200	180.200	5
Computador	3	4.850,00	14.550	4
Impresora multifuncional	1	1.750,00	1.750	4
Muebles y enseres	1	3.500,00	3.500	7
Teléfono/Fax	1	250,00	250	5
Total			811.872	

Fuente: Elaboración propia

COSTO DE DEPRECIACIÓN				
Descripción	Total Valor (Bs.)	Vida útil (Años)	Depreciación anual	Salvamento
Viveros	117.827		13.822	61.582
Estanques Circulares	28.800	10	2.880	14.400
Camas hidropónicas	43.200	10	4.320	21.600
Bombas de agua	3.150	8	394	1.181
Tubería colectora o drenaje	14.400	20	720	10.800
Bomba y filtro de Aire	2.625	8	328	984
Sistema de filtrado	7.440	10	744	3.720
Ropa de agua y accesorios	2.800	2	1.400	1.400
Redes de mano	272	2	136	136
Balanza de pie	1.700	10	170	850
Medidores de agua	8.400	10	840	4.200
Charolas de germinación	1.680	2	840	840
Tinas de plástico	480	2	240	240
Canastillas de plástico	960	2	480	480
Carritos de transporte	1.680	8	210	630
Baldes	240	2	120	120
Producción	15.795		8.747	17.111
Horno Ahumado	2.400	7	343	686
Sistema de frío	7.000	7	1.000	2.000
Empacadora selladora al vacío	780	5	156	-
Mesa Descamadora	2.400	10	240	1.200
Tinas de Plástico de 20 lt	425	1	425	-
Computador	14.550	4	3.638	10.913
Canastillas	350	1	350	-
Impresora multifuncional	1.750	4	438	1.313
Instrumentos para manipulación	1.400	1	1.400	-
Muebles y enseres	3.500	7	500	1.000
Balanza Digital	1.040	5	208	-
Teléfono	250	5	50	-
Otros Activos	678.250		56.940	373.500
Terrenos - 2.480 m2	248.000	-		248.000
Vivero	150.000	10	15.000	75.000
Galpón	45.000	10	4.500	22.500
Oficinas	20.000	25	800	16.000
Muro de cerco y Pacillos	15.000	25	600	12.000
Camión distribuidor	180.200	5	36.040	-
Total	811.872		79.509	452.192

Fuente: Elaboración propia

Anexo XII – Fuentes de Financiamiento

ASOCIACION ECUNEMICA PARA EL DESARROLLO (ANED)

1. IDENTIFICACION INSTITUCIONAL

Calle Rosendo Gutierrez N° 679, La Paz
Tel: (591-2) 2418716 2418643 Fax: (591-2) 2419505
Email: anedbolivia@aned.org
Website:
Representante Legal: Eduardo Gutiérrez E.
Inicio Actividades en Bolivia: 1979.07.25
Personería Jurídica: 191039
Número Registro ONG: 0078

2. VINCULOS CON ORGANIZACIONES

■ GOBIERNO NACIONAL
PNS / PLDA /
■ AGENCIA MULTILATERAL
BID /
■ ONG LOCAL
FUNDAPRO /
■ ONG INTERNACIONAL
FIA /

3. RECIBIO COOPERACION JAPONESA

Ninguna

4. AFILIACION A REDES

Ninguna

5. FUENTES Y RECURSOS DE FINANCIAMIENTO

■ MONTO MOVILIZADO EL ULTIMO AÑO (EXP. EN USD)

501.000 - 1.000.000

■ ORGANISMOS FINANCIADORES

(_2%) AGENCIA MULTILATERAL: BID /

(30%) ONG INTERNACIONAL:

(_1%) ORGANISMO DE CRÉDITO EXTERNO: BANCO OIKOS /

(42%) ORGANISMO DE CRÉDITO EXTERNO: FONDESIF

(15%) GOBIERNO NACIONAL: PLDA / PNS /

(10%) ONG NACIONAL:

6. MODOS DE INTERVENCION

Asistencia técnica / Capacitación / Investigación / Crédito /

7. AMBITO DE ACTUACION

Rural /

8. POBLACION OBJETIVO

Adolescentes / Mujeres / Productores / Agricultores / Población en general /

9. ALCANCE GEOGRAFICO

■ COCHABAMBA

Anzaldo / Cochabamba / Morochata / Pocona / Pojo / Punata /
Quillacollo / Sacaba / Sipe Sipe / Tapacari / Totorá / Vacas / Vinto /

■ CHUQUISACA

Culpina / El Villar / Incahuasi / Las Carreras / Monteagudo / San
Lucas / Sucre / Zudañez / Tarabuco / Tomina / Yotala /

■ LA PAZ

Achacachi / Ancoraimas / Batallas / Cairoma / Caranavi / Chulumani
/ Chuma / Copacabana / Coripata / Corocoro / Coroico / El Alto /
Guaquí / Irupana / La Asunta / La Paz / Licoma Pampa / Palos
Blancos / Pucarani / Tiahuanacu /

■ ORURO

Oruro / Machacamarca /

■ POTOSI

Atocha / Betanzos / Caiza "D" / Chaquí / Chayanta / Colcha "K" /
Cotagaita / Llalagua / Potosí / Puna (Villa Talavera) / Ravelo / San
Agustín / San Pablo de López / Toro Toro / Tupiza / Uncía / Uyuni /
Villazón / Vitichi / Yocalla / San Pedro de Quemes /

■ SANTA CRUZ

Buena Vista / Comarapa / Cotoca / Trigal / General Agustín
Saavedra / La Guardia / Mineros / Moro Moro / Pampa Grande /
Portachuelo / Postrer Valle / Saipina / Samaipata / San Carlos / San
Julían / San Pedro / Santa Cruz de La Sierra / Santa Rosa del Sara
/ Yapacani / Pucara /

■ TARIJA

Bermejo / El Puente / Entre Ríos / Padcaya / San Lorenzo / Tarija /
Uriondo (Concepción) / Yacuiba /

10. AREA TEMATICA

■ EDUCACION

Alfabetización /

■ AGUA Y SANEAMIENTO BASICO

Micro riego (< 100 has.) /

■ VIVIENDA

Construcción / Mejoramiento /

■ COMUNICACION

Radio /

■ AGROPECUARIO

Agrícola / Agroecología / Pecuaria / Piscícola /

■ INDUSTRIA Y TURISMO

Pymes / Mypes / Turismo comunitario /

■ RECURSOS AMBIENTALES

Conservación de la biodiversidad /

■ GENERO

Empoderamiento integral de mujeres /

■ ORGANIZACION Y PARTICIPACION SOCIAL

Fortalecimiento institucional (Prefecturas, municipios, OTBs, etc.) /

■ ENERGIA

Solar / Eléctrica /

APOYO A LA PRODUCTIVIDAD EN GLOBALIZACION BOLIVIA (APG)

1. IDENTIFICACION INSTITUCIONAL

Calle Batallón Colarados #24, Edif. El Cóndor Piso 8 Of. 806, La Paz

Tel: (591-2) 2444835 Fax: (591-2) 2444835

Email: apgbolivia@yahoo.com

Website:

Representante Legal: Max Castillo Simbrón

Inicio Actividades en Bolivia: 2003.07.02

Personería Jurídica: 447

Numero Registro ONG: 1722

2. VINCULOS CON ORGANIZACIONES

■ AGENCIA BILATERAL

COSUDE Suiza /

■ AGENCIA MULTILATERAL

FIDA (PROSAT-PROMARENA) /

■ ONG INTERNACIONAL

FUND. KONRAD ADENAUER Alemania /

3. RECIBIO COOPERACION JAPONESA

■ JICA

2007 Capacitación y Asistencia Técnica para 60 Mypes del Depto. La Paz /

4. AFILIACION A REDES

Ninguna

5. FUENTES Y RECURSOS DE FINANCIAMIENTO

■ MONTO MOVILIZADO EL ULTIMO AÑO (EXP. EN USD)

51.000 - 200.000

■ ORGANISMOS FINANCIADORES

(35%) AGENCIA BILATERAL:

(__%) AGENCIA MULTILATERAL:

(__%) ONG INTERNACIONAL:

(15%) GOBIERNO MUNICIPAL:

6. MODOS DE INTERVENCION

Asistencia técnica / Investigación / Capacitación / Asesoramiento /

7. AMBITO DE ACTUACION

Rural / Urbano /

8. POBLACION OBJETIVO

Juventud / Mujeres / Varones / Agricultores / Productores /

9. ALCANCE GEOGRAFICO

■ LA PAZ

La Paz / El Alto / Viacha / Caranavi / Tiahuanacu / Guaqui / Irupana / Batallas / Puerto Pérez /

10. AREA TEMATICA

■ AGROPECUARIO

Agrícola / Pecuario / Piscícola /

■ INDUSTRIA Y TURISMO

Mypes / Artesanía - Textiles /

■ GENERO

Empoderamiento integral de mujeres /

CENTRO DE INVESTIGACION Y PROMOCION DEL CAMPEINADO (CIPCA)

1. IDENTIFICACION INSTITUCIONAL

Av. 20 de Octubre (casi Campos) Psje Fabiani #2578, La Paz
Tel: (591-2) 2432272 2432276 Fax: (591-2) 2432276
Email: cipca@cipca.org.bo
Website: <http://www.cipca.org.bo>
Representante Legal: Oscar Bazoberry
Inicio Actividades en Bolivia: 1971.01.01
Personería Jurídica: RAP144
Número Registro ONG: 0097

2. VINCULOS CON ORGANIZACIONES

■ GOBIERNO MUNICIPAL

Mojos / Riberalta / Guayamerín / Gonzalo Moreno / Urubichá /
Guarayos / Charagua / Monteagudo / Camiri / Huacareta / Toro Toro
/ Acasio / Sacabamba / Anzaldo / Guaqui / Ancoraimes / Pelechuco /
Viacha / Charazani /

■ ONG INTERNACIONAL

NOVID Holanda / EED Alemania / MISEREOR Alemania /
INTERMON OXFAM España / CHRISTIAN AID / CAFOD / MANOS
UNIDAS España / AYUDA EN ACCION España /

3. RECIBIO COOPERACION JAPONESA

Ninguna

4. AFILIACION A REDES

UNITAS - Unión Nacional de Instituciones para el Trabajo de Acción
Social

CM - Asociación Coordinadora de la Mujer

UNIBAMBA - Red de Instituciones Privadas de Desarrollo Social de
Cochabamba

RED PCCS - Red de Participación Ciudadana y Control Social

SR - Secretariado Rural

AMUPEI - Articulación de Mujeres por la Equidad y la Igualdad -
Rural

MTTRRN - Mesa Técnica de Tierra y Recursos Naturales

CGIAB - Comité para la Gestión Integral del Agua en Bolivia

ROL - Red Ondas Libres

PNCS - Plataforma Nacional Conservación de Suelos

RID - Red Interamericana por la Democracia

5. FUENTES Y RECURSOS DE FINANCIAMIENTO

■ MONTO MOVILIZADO EL ÚLTIMO AÑO (EXP. EN USD)

Mayor de 1.000.000

■ ORGANISMOS FINANCIADORES

(70%) ONG INTERNACIONAL:

(10%) GOBIERNO MUNICIPAL:

(20%) FONDOS PROPIOS:

6. MODOS DE INTERVENCION

Asistencia técnica / Investigación / Capacitación / Comercialización /
Dotación de insumos / Mecanización / Asesoramiento /
Infraestructura / Difusión /

7. AMBITO DE ACTUACION

Rural /

8. POBLACION OBJETIVO

Mujeres / Varones / Familias / Agricultores / Productores / Indígenas /

9. ALCANCE GEOGRAFICO

■ BENI

Riberalta / Guayamerín /

■ COCHABAMBA

Sacabamba / Anzaldo /

■ CHUQUISACA

Monteagudo / San Pablo de Huacareta /

■ LA PAZ

General Juan José Pérez (Charazani) / Guaqui / Ancoraimes /

Pelechuco / Viacha /

■ PANDO

Puerto Gonzalo Moreno /

■ POTOSI

Toro Toro / Acasio /

■ SANTA CRUZ

Urubichá / Charagua / Camiri / Ascensión de Guarayos /

10. AREA TEMATICA

■ EDUCACION

TICs / Educación alternativa / Educación informal /

■ AGUA Y SANEAMIENTO BASICO

Cuencas-Recursos hídricos / Riego (>100 has.) / Micro riego (< 100
has.) /

■ COMUNICACION

Centro de documentación /

■ AGROPECUARIO

Agrícola / Pecuaria / Piscícola / Agroecología /

■ RECURSOS AMBIENTALES

Forestería comunitaria / Reforestación / Conservación de la
biodiversidad / Ordenamiento territorial /

■ GENERO

Empoderamiento integral de mujeres / Atención violencia
intrafamiliar /

■ ORGANIZACION Y PARTICIPACION SOCIAL

Estado y sociedad / Democracia y participación / Derechos
Humanos / Derechos de pueblos indígenas / Fortalecimiento
institucional (Prefecturas, municipios, OTBs, etc.) / Interculturalidad /

FUNDACION CUERPO DE CRISTO (FCC)

1. IDENTIFICACION INSTITUCIONAL

Plaza Simon Bolivar, Villa Adela, El Alto
Tel: (591-2) 2833130 Fax: (591-2) 2830715
Email: info@fundacioncuerpodecristo.org
Website: http://www.fundacioncuerpodecristo.org
Representante Legal: Rvdo. P. Sebastian Obermaier
Inicio Actividades en Bolivia: 2000.08.24
Personería Jurídica: 02021029
Numero Registro ONG: 1326

2. VINCULOS CON ORGANIZACIONES

■ GOBIERNO NACIONAL
Ministerios /
■ GOBIERNO DEPARTAMENTAL
Prefecturas /
■ GOBIERNO MUNICIPAL
El Alto, establecimiento de Salud /
■ AGENCIA BILATERAL
USAID Estados Unidos /
■ AGENCIA MULTILATERAL
PMA / BID / UNFPA / UNICEF / BM /
■ EMPRESA PRIVADA
Instituto de Capacitación FAUTAPO /

3. RECIBIO COOPERACION JAPONESA

Ninguna

4. AFILIACION A REDES

PROCOSI - Programa de Coordinación en Salud Integral

5. FUENTES Y RECURSOS DE FINANCIAMIENTO

■ MONTO MOVILIZADO EL ULTIMO AÑO (EXP. EN USD)

Mayor de 1.000.000

■ ORGANISMOS FINANCIADORES

(_5%) EMPRESA PRIVADA:

6. MODOS DE INTERVENCION

Asistencia técnica / Capacitación / Infraestructura /

7. AMBITO DE ACTUACION

Rural / Urbano /

8. POBLACION OBJETIVO

Población en general /

9. ALCANCE GEOGRAFICO

■ LA PAZ

El Alto / Desaguadero / Guaqui / Laja / Pucarani / Batallas / Puerto Pérez / Achacachi / Tito Yupanqui / Copacabana / Ancoraimes / Puerto Acosta / San Pedro de Tiquina / Carabuco-Chaguaya /

10. AREA TEMATICA

■ SALUD

Fortalecimiento de redes / Calidad de atención / Gestión, movilización y control social / Promoción de la salud / Deporte y salud /

■ EDUCACION

Educación alternativa /

■ AGUA Y SANEAMIENTO BASICO

Agua potable / Alcantarillado sanitario / Cuencas-Recursos hídricos / Tratamiento de residuos /

■ AGROPECUARIO

Piscícola / Lechería /

■ INDUSTRIA Y TURISMO

Turismo comunitario /

■ RECURSOS AMBIENTALES

Educación ambiental / Ecoturismo / Conservación de la biodiversidad / Ordenamiento territorial /

■ GENERO

Atención violencia intrafamiliar / Empoderamiento integral de mujeres /

■ ORGANIZACION Y PARTICIPACION SOCIAL

Derechos de niños y adolescentes / Fortalecimiento institucional (Prefecturas, municipios, OTBs, etc.) /

Anexo XIII – Reporte de simulación de Riesco con CRYSTAL BALL

Crystal Ball Report

Simulation started on 30/11/13 at 10:35:14
Simulation stopped on 30/11/13 at 10:35:29

Forecast: VPN =

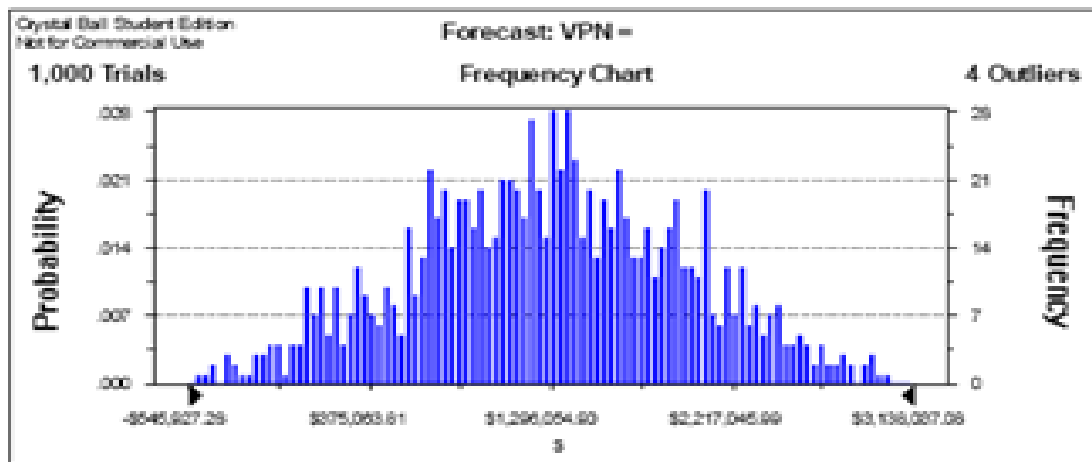
Cell: C59

Summary:

Display Range Is from -\$545,927.28 to \$2,138,037.08 \$
Entire Range Is from -\$993,841.64 to \$2,280,383.45 \$
After 1,000 Trials, the Std. Error of the Mean Is \$22,076.05

Statistics:

Statistics:	Value
Trials	1000
Mean	\$1,284,653.89
Median	\$1,294,840.59
Mode	---
Standard Deviation	\$698,105.89
Variance	4.87E+11
Skewness	-0.01
Kurtosis	2.70
Coeff. of Variability	0.54
Range Minimum	-\$993,841.64
Range Maximum	\$3,280,383.45
Range Width	\$4,214,225.09
Mean Std. Error	\$22,076.05
Probability of VPN >= 0	96.71%



Forecast: VPN = (cont'd)

Cell: C59

Percentiles:

Percentile	\$
0%	-\$993,841.64
10%	\$337,048.58
20%	\$699,939.42
30%	\$905,186.44
40%	\$1,104,442.38
50%	\$1,294,840.59
60%	\$1,440,624.10
70%	\$1,650,822.83
80%	\$1,908,984.65
90%	\$2,189,429.54
100%	\$3,280,383.45

End of Forecast

Forecast: TIR =

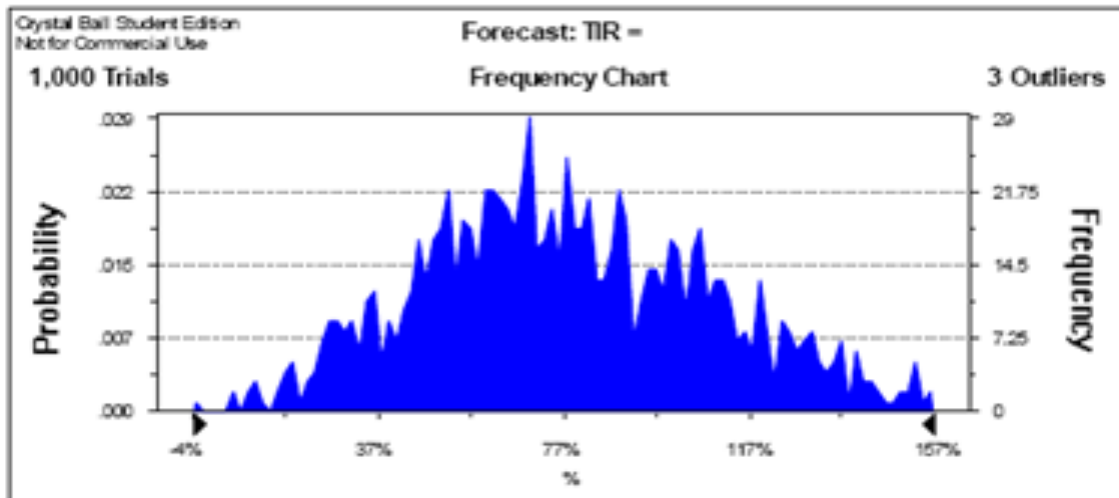
Cell: C60

Summary:

Display Range is from -4% to 157% %
Entire Range is from -15% to 159% %
After 1,000 Trials, the Std. Error of the Mean is 1%

Statistics:

	Value
Trials	1000
Mean	77%
Median	75%
Mode	—
Standard Deviation	31%
Variance	10%
Skewness	0.17
Kurtosis	2.59
Coeff. of Variability	0.41
Range Minimum	-15%
Range Maximum	159%
Range Width	174%
Mean Std. Error	0.99%
Probability of TMAR	23.88% 96%



Forecast: TIR = (cont'd)

Cell: C60

Percentiles:

Percentile	%
0%	-15%
10%	36%
20%	50%
30%	59%
40%	67%
50%	75%
60%	83%
70%	95%
80%	106%
90%	120%
100%	159%

End of Forecast

Anexo XIV Matriz de Marco Lógico

	OBJETIVO	INDICADORES	VERIFICADORES	SUPUESTOS
FIN	Estudio de factibilidad técnico-económico para el establecimiento de un sistema acuaponico para la cría de trucha arcoiris y producción de hortalizas en el municipio de Guaqui	Escenarios de inversión, estimados de producción, ventas y retorno. Así como diagrama tentativo del diseño del proyecto.	Línea de base comunal y familiar, elaborada por el Municipio. Principales indicadores de producción pecuaria Registros de la producción Pesquera. Evaluación de Impacto.	La Comunidad Campesina se mantiene organizada a lo largo del tiempo de duración del proyecto.
	<p>OE1 Establecer el mercado cuya demanda pretende cubrir el proyecto; producción de truchas en la región del altiplano entre los años 2009 y 2012, identificar el mercado de comercialización segmentado por los productores de truchas e Identificar las técnicas de promoción utilizadas en la comercialización de truchas.</p> <p>OE2 Diseñar un sistema acuaponico sencillo, flexible y de bajo costo que maneje bajas densidades y reduzca el riesgo por catástrofe.</p> <p>OE3 Diseñar un sistema de procesamiento y conservación de la trucha y las hortalizas, simple pero adecuado para un mayor aprovechamiento de los productos con la incorporación de valor agregado y otros elementos que permitan su comercialización.</p> <p>OE4 Proponer una gestión eficiente mediante un planeamiento estratégico para una empresa familiar y luego el de una cooperativa que además administre la planta de ahumado.</p> <p>OE5 Realizar el análisis económico sobre la rentabilidad del proyecto.</p>	<p>OE1: Proyección de la demanda. Segmentación de mercado.</p> <p>OE2: Diseño final del sistema de acuaponía.</p> <p>OE3: Diseño del sistema de procesamiento. Diseño del sistema de conservación.</p> <p>OE4: Organización sugerida y manual de funciones. Programa estratégico de administración.</p> <p>OE5: Flujo de fondos I Indicadores de rentabilidad. Indicadores socioeconómicos</p>	<p>Documento proyecto de grado donde se encuentran las conclusiones del Estudio.</p>	<p>Existen registros anuales y por departamentos sobre el mercado de la trucha y las hortalizas.</p> <p>El municipio colaborara facilitando la información requerida del mismo para realizar el estudio.</p>
PROPOSITO	<p>A1: Mercado</p> <p>1.1 Mercado objetivo identificado.</p> <p>1.2 Oferta del proyecto.</p> <p>1.3 Demanda de MP e insumos del proyecto.</p> <p>A2: Sistema Acuaponico</p> <p>2.1 Programa de Producción.</p> <p>2.2 Capacidad de la Planta.</p> <p>2.3 Distribución en Planta.</p> <p>A3: Procesos</p> <p>3.1 Proceso de Producción.</p> <p>3.2 Proceso de conservación.</p> <p>A4: Organización</p> <p>4.1 Organigrama de la Empresa.</p> <p>A5: Análisis Socio-Económico</p> <p>5.1 Flujo de Fondos proyectado.</p> <p>5.2 Evaluación financiera.</p> <p>5.3 Análisis de sensibilidad.</p> <p>5.4 Evaluación socioeconómica</p>	<p>IA1: Mercado</p> <p>1.1. Mercados de la Ciudad de La Paz.</p> <p>1.2. Ventas proyectadas.</p> <p>1.3. Alevines, Alimento balanceado, Equipamiento y Capacitadores.</p> <p>IA2: Sistema Acuaponico</p> <p>2.1. Cantidad de cada lote truchas y hortalizas.</p> <p>2.2. Numero de lotes anuales y estanques.</p> <p>2.3. Layout de Estanques, Hidroponía, Planta de Procesado, Hornos, Almacén, Oficinas y Sanitarios.</p> <p>IA3: Procesos</p> <p>3.1. Desde la recepción de los</p>	<p>VA1: Mercado</p> <p>1.1. Encuestas de Campo.</p> <p>1.2. Encuestas de Campo.</p> <p>1.3. Informes CIDAB.</p> <p>VA2: Sistema Acuaponico</p> <p>2.1. Estudios de Acuaponía.</p> <p>2.2. Estudios de acuaponía y de Mercado.</p> <p>2.3. Proyectos Similares.</p> <p>VA3: Procesos</p> <p>3.1. BPM.</p> <p>3.2. BPM.</p> <p>VA4: Organización</p> <p>4.1. Consulta con los</p>	
	RESULTADOS			

	<p>3.2. alevines, hasta el fileteado. Desde el fileteado, hasta el empaque final.</p> <p>IA4: Organización</p> <p>4.1. Formación de Comisiones y Cargos.</p> <p>IA5: Análisis Socio-Económico</p> <p>5.1. Inversión, Costos e Ingresos.</p> <p>5.2. Indicadores de rentabilidad VAN, TIR, B/C.</p> <p>5.3. Indicadores de rentabilidad VAN, TIR, B/C.</p> <p>5.4. Indicadores Sociales.</p>	<p>beneficiarios, asociación de pescadores y el Municipio.</p> <p>VCA: Análisis Socio-Económico</p> <p>5.1. Otros proyectos similares.</p> <p>5.2. Empresas similares.</p> <p>5.3. Antecedentes del sector.</p> <p>5.4. Evaluación Ambiental.</p>
<p>A1: Mercado</p> <p>1.1. Diagnóstico del mercado objetivo</p> <p>1.2. Análisis de precios, canales de distribución y características del producto.</p> <p>1.3. Abastecimiento de la materia prima.</p> <p>A2: Sistema Acuaponico</p> <p>2.1. Determinar proporciones óptimas de truchas y hortalizas.</p> <p>2.2. Determinación del tamaño.</p> <p>2.3. Instalaciones.</p> <p>A3: Procesos</p> <p>3.1. Determinación del procesamiento requerido.</p> <p>3.2. Determinación del proceso de conservación.</p> <p>A4: Organización</p> <p>4.1. Planteamiento de alternativas de organización acordes.</p> <p>A5: Análisis Socio-Económico</p> <p>5.1. Flujo de fondos.</p> <p>5.2. Ratios de Rentabilidad.</p> <p>5.3. Análisis de Cesibilidad.</p> <p>5.4. Análisis Socioeconómico.</p>	<p>IA1: Mercado</p> <p>1.1. Elaboración de Encuestas.</p> <p>1.2. Elaboración de Encuestas.</p> <p>1.3. Manual técnico.</p> <p>IA2: Sistema Acuaponico</p> <p>2.1. Guía y manual técnico.</p> <p>2.2. Programa Microsoft Excel.</p> <p>2.3. Programa Microsoft Excel y Diseño de Planta.</p> <p>IA3: Procesos</p> <p>3.1. Manual Buenas prácticas de manufactura.</p> <p>3.2. Manual Buenas prácticas de Conservación.</p> <p>IA4: Organización</p> <p>4.1. Consulta con los beneficiarios, asociación de pescadores y el Municipio.</p> <p>IA5: Análisis Socio-Económico</p> <p>5.1. Programa Microsoft Excel.</p> <p>5.2. Programa Microsoft Excel.</p> <p>5.3. Programa Microsoft Excel.</p> <p>5.4. Viaje y toma de muestras.</p>	<p>VA1: Mercado</p> <p>1.1. Impresión y Horas-hombre en el computador.</p> <p>1.2. Impresión y Horas-hombre en el computador.</p> <p>1.3. Documento Impreso.</p> <p>VA2: Sistema Acuaponico</p> <p>2.1. Impresión del Documento.</p> <p>2.2. Horas-hombre en el computador.</p> <p>2.3. Horas-hombre en el computador.</p> <p>VA3: Procesos</p> <p>3.1. Impresiones e Internet.</p> <p>3.2. Impresiones e Internet.</p> <p>VA4: Organización</p> <p>4.1. Pasajes y viáticos.</p> <p>VCA: Análisis Socio-Económico</p> <p>5.1. Horas-hombre en el computador.</p> <p>5.2. Horas-hombre en el computador.</p> <p>5.3. Horas-hombre en el computador.</p> <p>5.4. Horas-hombre en el computador.</p>

Anexo XV - Tabla de Alimentación Guía Elaborado por Leitzritz

		Cantidad alimento (% de peso corporal por día)							
		Temperatura del agua °C							
Talla (cm)	Peso Unitario (gr)	8	10	12	13	14	15	16	17
<2.5	<0.18	4.5	5.2	6.0	6.8	7.0	7.8	8.9	9.2
2.5-5.0	0.18-1.42	3.8	4.4	5.0	5.7	6.0	6.6	7.5	7.8
5.0-9.8	1.42-4.5	2.9	3.3	3.8	4.4	5.0	5.3	5.8	6.0
9.8-12.0	4.5-12.5	2.5	2.8	3.2	3.7	4.2	4.8	5.0	5.2
12.0-14.5	12.5-22.2	1.9	2.2	2.5	2.9	3.0	3.5	3.8	4.0
14.5-17.5	22.2-40.0	1.5	1.7	2.0	2.3	2.6	3.0	3.4	3.6
17.5-20.0	40.0-66.6	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6	2.8	3.2	3.4
20.0-22.0	66.6-100.0	1.4	1.5	1.8	2.0	2.3	2.6	2.9	3.0
22.0-25.0	100.0-142.8	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.3	2.5	2.6
25.0-29.0	142.8-200.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.4
29.0-41.00	200.0-333.3	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0	2.2	2.3
>41.00	333.3-909.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.6	1.7
	>909.9	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5