

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
POSTGRADO



TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN CIENCIAS

“EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE TRUCHA
ARCO IRIS (*Oncorhynchus mykiss*) EN JAULAS, EN EL MUNICIPIO DE
SAN PEDRO DE TIQUINA, DEL LAGO TITICACA - LA PAZ”

POSTULANTE: MONICA NELBA FLORES MAMANI

TUTOR: PH. D. DAVID CRUZ CHOQUE

LA PAZ – BOLIVIA

2017

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
POSTGRADO



TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN CIENCIAS

“EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE TRUCHA
ARCO IRIS (*Oncorhynchus mykiss*) EN JAULAS, EN EL MUNICIPIO DE
SAN PEDRO DE TIQUINA, DEL LAGO TITICACA - LA PAZ”

POSTULANTE: MONICA NELBA FLORES MAMANI

TUTOR: PH. D. DAVID CRUZ CHOQUE

LA PAZ – BOLIVIA

2017

DEDICATORIA

Dedicado con todo mi amor, y admiración a mis padres:
Lázaro Flores Ramos (Q.D.P.) y Felisa Mamani de Flores,
que con mucho amor y sacrificio supieron inculcar
mi formación personal y profesional.

A mi esposo Roger por su incondicional apoyo.

A mis herman@s:
María, Cintia y Juan; por su
constante apoyo y a mis queridos sobrinos por brindarme
su ternura.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, porque él es supremo creador de la humanidad y de la naturaleza.

A la Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, por mi formación profesional.

Al Ing. Ph. D. David Cruz Choque por su orientación, apoyo, comprensión y compartir todo su conocimiento para el desarrollo del presente trabajo de Tesis.

Al Ing. M. Sc. Hector Arcenio Cortez Quispe por compartir todo su conocimiento, su confianza, su apoyo, orientación para el desarrollo del presente trabajo de Tesis.

Al Ing. M. Sc. Víctor Castañon Rivera, por su asesoramiento, orientación y también por su importante aporte y sugerencias en el presente estudio de investigación de Tesis.

A la MVz. M. Sc. Martha Gutiérrez Vásquez, por brindarme su amistad, orientación e importantes sugerencias en el desenvolvimiento de la redacción en el trabajo de Tesis.

A los señores y amigos técnicos del Municipio de San Pedro de Tiquina Tomas y Milán por su importante apoyo en el desarrollo del presente trabajo de Tesis.

A los señores y amigos técnicos del Centro de Desarrollo Pesquero de San Pablo de Tiquina, Rodolfo, Milton, por compartir todos sus conocimientos y experiencia con mí persona.

A las familias: Fernández Sanabria y Morales Sanabria, por su incondicional y constante apoyo.

A mis amigos y compañeros; Karen, Patricia, Gina, Luis, Heylin, Anny, Mauro, Yilmer, Laura, Magaly, Vannia, Huascar, Justina, Juana, Celia y Sarha por brindarme su valiosa amistad.

ÍNDICE GENERAL

Página

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1.1 Justificación.....	3
1.2 OBJETIVOS.....	4
1.2.1 Objetivo General.....	4
1.2.2 Objetivos Específicos.....	4
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 MARCO CONTEXTUAL.....	5
2.1.1 Importancia y descripción de la trucha arco iris.....	5
2.1.1.1 Origen y distribución geográfica.....	5
2.1.2 Morfología de la trucha arco iris.....	6
2.1.3 Datos generales sobre la producción de “trucha arco iris” (Oncorhynchus mykiss).....	7
2.1.3.1 Parámetros físico-químicos básicos del agua para la truchicultura.....	9
2.1.4 Sistemas de producción de trucha arco iris.....	10
2.1.4.1 Jaulas.....	10
2.1.4.1.1 Dimensiones de las Jaulas.....	10
2.1.4.1.2 Densidades de carga en Jaulas.....	11
2.1.4.1.3 Tecnología de jaulas.....	11
2.1.4.1.4 Sistema Raceway.....	11
2.1.4.1.5 Sistema de Piscinas Circulares.....	11
2.1.4.1.6 Sistemas de Jaulas.....	12
2.1.4.2 Estanques.....	12
2.1.4.2.1 Tipo de Estanques.....	12
2.1.5 Alimentación.....	13
2.1.5.1 Aspectos importantes sobre el alimento.....	15
2.1.5.2 Almacenaje del alimento.....	16
2.1.5.3 Valor nutricional de la carne de trucha.....	16
2.1.6 Proceso de reproducción.....	17
2.1.6.1 Reproducción Natural.....	18
2.1.6.2 Reproducción Artificial.....	18
2.1.7 Factores que afectan la producción.....	19
2.1.8 Sanidad piscícola.....	20
2.1.8.1 Causas de enfermedades:.....	21
2.1.9 Comercialización.....	21
2.1.9.1 Características del mercado.....	21
2.2 MARCO CONCEPTUAL.....	22
2.2.1 Piscicultura.....	22
2.2.2 Jaulas flotantes artesanales.....	22
2.2.3 Jaulas flotantes metálicas.....	22
2.2.4 Ovas.....	22
2.2.5 Alevines.....	23
2.2.6 Siembra.....	23
2.2.7 Alimentación.....	23
2.2.8 Selección.....	23
2.2.9 Cosecha.....	24

2.2.10	Venta de trucha fresca	24
2.2.11	Precios y tendencias de la trucha arco iris en el Lago Titicaca	24
2.3	MARCO CONCEPTUAL SOBRE LA INVESTIGACIÓN ECONÓMICA	25
2.3.1	Metodología de investigación	25
2.3.2	Sondeo.....	25
2.3.3	Encuestas.....	25
2.3.4	Entrevistas	26
2.3.5	Cuestionario	26
2.3.6	La observación	27
2.3.7	Razón beneficio/costo	28
2.3.8	Punto de equilibrio	28
3.	MATERIALES Y METODOLOGÍA.....	30
3.1	LOCALIZACIÓN.....	30
3.1.1	Ubicación del área de estudio.....	30
3.1.2	Aspectos físico naturales	32
3.1.2.1	Descripción Fisiográfica.....	32
3.1.2.1.1	Relieve.....	33
3.1.2.1.2	Topografía	33
3.1.2.1.3	Características del Ecosistema	33
3.1.2.1.4	Pisos Ecológicos.....	33
3.1.2.2	Clima	34
3.1.2.2.1	Temperatura máxima y mínima.....	34
3.1.2.2.2	Precipitaciones pluviales	35
3.1.2.3	Flora.....	35
3.1.2.3.1	Principales Especies Forestales	37
3.1.2.3.2	Principales especies forestal y frutal del área urbana	38
3.1.2.3.3	Recursos Forestales	39
3.1.2.3.4	Principales Especies a Nivel Rural.....	39
3.1.2.4	Fauna	40
3.1.2.5	Recursos Hídricos.....	40
3.1.2.5.1	El Lago Titicaca	42
3.1.2.5.2	Fuentes de Agua, Disponibilidad y Características	43
3.1.2.6	Comportamiento Ambiental	43
3.1.2.7	Suelo.....	43
3.1.2.8	Aire.....	43
3.1.2.9	Agua	44
3.2	MATERIALES	44
3.3	METODOLOGÍA.....	44
3.3.1	Diseño de la investigación.....	44
3.3.2	Método de la investigación	45
3.3.3	Instrumentos de Investigación.....	46
3.3.3.1	Entrevista estructurada	46
3.3.3.2	Unidad de análisis.....	47
3.3.3.3	Sondeo.....	47
3.3.3.4	Información documental.....	48
3.3.3.5	Determinación del tamaño de la muestra	48
3.3.3.5.1	Realización de las encuestas.....	51
3.3.3.6	Sistematización y análisis de la información.....	51
3.3.3.7	Análisis Productivo	52
3.3.3.8	Análisis económico	52

3.3.3.8.1	Costos de producción	52
3.3.3.8.2	Relación Beneficio Costo	52
3.3.3.8.3	Punto de Equilibrio.....	53
4.	RESULTADOS	54
4.1	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	54
4.1.1	Indicadores sociales	54
4.1.1.1	Descripción general del Municipio.....	54
4.1.1.1.1	Población y demografía.....	55
4.1.1.2	Principales actividades económicas.....	58
4.1.1.2.1	Agricultura.....	58
4.1.1.2.2	Pecuaria	59
4.1.1.2.3	Pesca y piscicultura	60
4.2	ANÁLISIS PRODUCTIVO DE LA TRUCHA ARCO IRIS EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE TIQUINA.	62
4.2.1	Siembra	62
4.2.2	Mortalidad de Peces	65
4.2.3	Tipo de inversión.....	66
4.2.4	Número de jaulas.....	67
4.2.4.1	Dimensión de las jaulas	69
4.2.4.2	Tipo de estructura de jaulas	71
4.2.4.3	Descripción de la Jaulas metálicas	72
4.2.4.4	Descripción de las jaulas artesanales.....	74
4.2.5	Manejo de la producción	77
4.2.5.1	Alimentación	77
4.2.5.2	Costo del Alimento Balanceado por Estadío.....	80
4.2.5.2.1	Conversión de alimento.....	83
4.2.5.3	Control de crecimiento	85
4.2.5.4	Limpieza de jaulas:.....	88
4.2.6	Cosecha y manejo post cosecha	89
4.2.7	Comercialización.....	90
4.3	DEBILIDADES EN LA PRODUCCIÓN PISCÍCOLA.....	91
4.4	CUANTIFICACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE TRUCHA ARCO IRIS EN JAULAS.	92
4.4.1	Costos de inversión	93
4.4.1.1	Inversión Fija para jaulas metálicas.....	93
4.4.1.2	Inversión fija para jaulas artesanales	95
4.4.2	Costos de producción	97
4.4.2.1	Costos de producción	99
4.4.3	Diagrama de comercialización.....	136
4.4.3.1	Diagrama de Comercialización Productor N° 1, Comunidad Camacachi.....	136
4.4.3.2	Diagrama de Comercialización Productor N° 2, Comunidad Chicharro.....	137
4.4.3.3	Diagrama de Comercialización Productor N° 3, Comunidad Chicharro.....	137
4.4.3.4	Diagrama de Comercialización Productor N° 4, Comunidad Chicharro.....	138
4.4.3.5	Diagrama de Comercialización Productor N° 5, Comunidad Corihuaya.	138
4.4.3.6	Diagrama de Comercialización Productor N° 6, Comunidad Corihuaya.	139
4.4.3.7	Diagrama de Comercialización Productor N° 7, Comunidad Corihuaya.	139
4.4.3.8	Diagrama de Comercialización Productor N° 8, Comunidad Corihuaya.	140
4.4.3.9	Diagrama de Comercialización Productor N° 9, Comunidad Lupalaya.....	140
4.4.3.10	Diagrama de Comercialización Productor N° 10, Comunidad Tiquina.....	141
4.4.3.11	Diagrama de Comercialización Productor N° 11, Comunidad Tiquina.....	142
4.4.3.12	Diagrama de Comercialización Productor N° 12, Comunidad Tiquina.....	142

4.4.4 Punto de Equilibrio de la producción de trucha arco iris en jaulas en el municipio de San Pedro de Tiquina.....	144
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	160
5.1 CONCLUSIONES	160
5.2 RECOMENDACIONES.....	162
6. BIBLIOGRAFÍA	163
7. ANEXOS	167

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Parámetros físicos-químicos básicos del agua para truchicultura.....	9
Tabla 2. Tabla de racionamiento por día.....	14
Tabla 3. Comparación del valor nutricional de la trucha	17
Tabla 4. Cantones y Comunidades.....	32
Tabla 5. Centros Urbanos.....	32
Tabla 6. Distribución Fisiográfica de la Superficie.....	33
Tabla 7. Zona por piso ecológico del Municipio.....	34
Tabla 8. Temperaturas Promedio (Grados centígrados).....	34
Tabla 9. Precipitaciones Pluviales.....	35
Tabla 10. Precipitaciones Pluviales.....	35
Tabla 11. Cobertura Vegetal	36
Tabla 12. Características Físicas	42
Tabla 13. Registros de Unidades Productivas Piscícolas	49
Tabla 14. N° de UPP que se dedican a la piscicultura.....	50
Tabla 15. Población actual por comunidad – Ubicación geográfica.....	55
Tabla 16. Población del Municipio según sexo.....	56
Tabla 17. Categorización de Pobreza en el Municipio de San Pedro de Tiquina.....	57
Tabla 18. Valor Actual Bruto de la producción en el Municipio.....	59
Tabla 19. UPAs con actividad de Pesca y Piscicultura	60
Tabla 20. Producción de alevines en el Municipio de San Pedro de Tiquina	63
Tabla 21. Número promedio de siembra de alevines por Unidad Productiva Piscícola.	65
Tabla 22. Porcentaje de Mortalidad de peces en todo el ciclo productivo.	65
Tabla 23. Número de Peces menos el % de Mortalidad.....	66
Tabla 24. Tipo de Inversión	67
Tabla 25. Comunidades con unidades productivas piscícolas	68
Tabla 26. Frecuencia de Número de jaulas	69
Tabla 27. Frecuencia de Jaulas.....	70
Tabla 28. Ubicación Geográfica de la Unidades Productivas Piscícolas.....	70
Tabla 29. Tipo de estructura de jaulas.....	71
Tabla 30. Tabla de contingencia Tipo de jaulas y N° Jaulas	72
Tabla 31. Costo de las Estructuras de jaulas	75
Tabla 32. Horarios de provisión de alimento balanceado	78
Tabla 33. Tamaños del alimento balanceado	79
Tabla 34. Propiedades nutritivas del alimento balanceado	79
Tabla 35. Proveniencia del alimento	80
Tabla 36. Precio del Alimento balanceado extruido AQUATECH-Perú.....	81

Tabla 37. Precio del Alimento balanceado extruido IPD-PACU - Bolivia.....	81
Tabla 38. Precio del Alimento balanceado extruido utilizado en las unidades productivas AQUATECH.	82
Tabla 39. Proporción de alimento en cada unidad productiva piscícola.	84
Tabla 40. Factores de Leitritz.....	84
Tabla 41. Frecuencia del número de veces que realizan la selección de peces.....	85
Tabla 42. Número de veces de la limpieza de jaulas.....	88
Tabla 43. Debilidades del sector productivo piscícola.....	91
Tabla 44. Proporción de jaulas metálicas y artesanales	93
Tabla 45. Inversión Fija para 6 jaulas metálicas (4x4).....	94
Tabla 46. Inversión Fija para 18 jaulas metálicas (10x10).....	94
Tabla 47. Inversión Fija para 56 jaulas metálicas (4x4).....	94
Tabla 48. Costos de inversión estructura de jaulas artesanales	95
Tabla 49. Costo total de inversión para la estructura de 3 jaulas artesanales.....	95
Tabla 50. Costo total de inversión para la estructura de 4 jaulas artesanales.....	96
Tabla 51. Costo total de inversión para la estructura de 5 jaulas artesanales.....	96
Tabla 52. Costo total de inversión para la estructura de 6 jaulas artesanales.....	96
Tabla 53. Costo total de inversión para la estructura de 7 jaulas artesanales.....	96
Tabla 54. Costo total de inversión para la estructura de 18 jaulas artesanales.....	97
Tabla 55. Número de jaulas por unidad productiva	97
Tabla 56. Unidad Productiva N° 1: Costos de Producción.	100
Tabla 57. Productor N°1: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción.	102
Tabla 58. Unidad Productiva N° 2: Costos de Producción.	103
Tabla 59. Productor N°2: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción.	105
Tabla 60. Unidad Productiva N° 3: Costos de Producción.	106
Tabla 61. Productor N°3: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción.	108
Tabla 62. Unidad Productiva N° 4: Costos de Producción.	109
Tabla 63. Productor N°4: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción.	111
Tabla 64. Unidad Productiva N° 5: Costos de Producción.	112
Tabla 65. Productor N°5: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción	114
Tabla 66. Unidad Productiva N° 6: Costos de Producción.	115
Tabla 67. Productor N°6: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción	117
Tabla 68. Unidad Productiva N° 7: Costos de Producción.	118
Tabla 69. Productor N°7: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción	120
Tabla 70. Unidad Productiva N° 8: Costos de Producción.	121
Tabla 71. Productor N°8: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción	123
Tabla 72. Unidad Productiva N° 9: Costos de Producción.	124
Tabla 73. Productor N°9: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción	126
Tabla 74. Unidad Productiva N° 10: Costos de Producción.	127
Tabla 75. Productor N°10: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción	129
Tabla 76. Unidad Productiva N° 11: Costos de Producción.	130
Tabla 77. Productor N°11: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción	132
Tabla 78. Unidad Productiva N° 12: Costos de Producción.	133
Tabla 79. Productor N°12: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción	135
Tabla 80. Resumen punto de equilibrio de la producción de Trucha arco iris en el municipio de San Pedro de Tiquina.....	158

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Insumos del alimento balanceado.....	15
Cuadro 2. Cantones del Municipio de San Pedro de Tiquina	32
Cuadro 3. Especies nativas en la Puna Húmeda de Tiquina y sus Usos	37
Cuadro 4. Especies Nativas en la Puna Seca de Tiquina y sus Usos.....	37
Cuadro 5. Especies en Área Urbana.....	38
Cuadro 6. Especies Forestales	39
Cuadro 7. Fauna en el municipio de San Pedro de Tiquina.	40
Cuadro 8. Localización de Ríos	40
Cuadro 9. Localización de Vertientes Permanentes.....	41
Cuadro 10. Comunidades con producción de trucha arco iris.....	51
Cuadro 11. Clasificación de pobreza.....	57
Cuadro 12. Especies pesqueras comerciales	61
Cuadro 13. Características comparativas entre ambas estructuras.....	76

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1. Pirámide poblacional por edad y sexo	56
Gráfico 2. Siembra de alevines	64
Gráfico 3. Número de Jaulas por Comunidad	68
Gráfico 4. Dimensión de jaulas	69
Gráfico 5. Tipo de estructura de jaulas	71
Gráfico 6. Selección de peces	87
Gráfico 7. N° de veces de limpieza de las jaulas	88
Gráfico 8. Producción de trucha en (kg)	90
Gráfico 9. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de Camacachi (6 jaulas metálicas).....	145
Gráfico 10. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de Chicharro (4 jaulas artesanales).	146
Gráfico 11. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de Chicharro (4 jaulas artesanales).	147
Gráfico 12. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de Chicharro (6 jaulas metálicas).....	148
Gráfico 13. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de Corihuaya (6 jaulas artesanales).....	149
Gráfico 14. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de Corihuaya (7 jaulas artesanales).....	150
Gráfico 15. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de Corihuaya (5 jaulas artesanales).....	152
Gráfico 16. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de Corihuaya (18 jaulas metálicas).....	153
Gráfico 17. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de Lupalaya (6 jaulas metálicas).....	154

Gráfico 18. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de San Pablo de Tiquina (3 jaulas artesanales) al precio del mercado de 25 Bs.....	155
Gráfico 19. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de San Pablo de Tiquina (18 jaulas artesanales).....	156
Gráfico 20. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de San Pablo de Tiquina (56 jaulas metálicas).	157

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Morfología externa de la Trucha.....	6
Figura 2. Morfología interna de la Trucha.....	6
Figura 3. Mapa ubicación geográfica.....	30
Figura 4. Ubicación del Municipio de San Pedro de Tiquina.....	31

RESUMEN

En los últimos años se ha observado una tendencia creciente en la producción piscícola en el País, esto debido a la necesidad de cubrir una demanda insatisfecha existente, del consumo de carne de carne de pescado. Esto puede ser consecuencia de la adopción de un hábito de consumo de productos más sanos, la escasez y descenso de los recursos naturales pesqueros.

La Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia establece que la actividad pesquera sea considerada estratégica dentro de la matriz productiva nacional y reciban un tratamiento especializado en la estructura y organización económica del Estado (Art. 311). Asimismo, el Plan Nacional de Desarrollo Agropecuario 2014, dentro de sus lineamientos de la Política 2, establece como meta nacional alcanzar una producción piscícola de cerca de 15.000 toneladas/año además de alcanzar un volumen de 10.000 toneladas por año provenientes de la pesca comercial y de subsistencia de esta manera incrementar el consumo per cápita de pescado a 5.2 kg/año a nivel nacional en nuestro País hasta el año 2018.

Actualmente el índice per cápita de consumo de pescado en nuestro País, es de 2,2 kg/persona-año, una proporción mínima en comparación a otros países.

En la actualidad pescadores del Lago Titicaca se encuentran en alto riesgo de quedarse sin una fuente de recursos económicos debido a la sobrepesca, ausencia de especies ícticas y contaminación. Según el Ministerio de Planificación del Desarrollo (2016), 14 de las 15 comunidades rurales del Municipio de San Pedro de Tiquina se encuentran categorizados como comunidades en extrema pobreza, y apenas una comunidad en pobreza moderada.

Según diagnóstico 2016, el municipio de San Pedro de Tiquina, cuentan con 12 Unidades Productivas Piscícolas (UPP), que suman la tenencia de un total de 139 jaulas de dimensiones de 4x4 y 10x10 (m) esta última es dividido con separadores a 5x5 (m) para un mejor manejo; las unidades productivas cuentan entre 3 a 18 jaulas a excepción de la inversión pública que cuenta con 56 jaulas.

El 75 % de los productores del municipio de San Pedro de Tiquina utilizaron para la siembra un promedio de 5 gr. de peso de alevines, el 25 % de los productores utilizaron alevines de 3 gr de peso.

La producción de carne trucha en jaulas, en el Municipio de San Pedro de Tiquina, en la gestión 2016, alcanza a aproximadamente a 40 toneladas/año, que es comercializada principalmente a intermediarios que llevan a comercializar el producto a las ciudades de El Alto y La Paz y al menudeo en piscigranja. Es importante destacar que la unidad productiva AUDAX comercializa también su producción a restaurantes, hoteles y supermercados de la ciudad de La Paz y El Alto mediante contratos pre-establecidos.

En los casos estudiados, se puede evidenciar que los costos del alimento representan entre el 56% y 63,6% de los costos totales de producción, la cual refleja que el alimento es el principal costo en la inversión de la piscicultura.

Los ingresos de los casos estudiados por campaña oscilan entre \$US 3.099 y \$US 53.354, amplio rango que se explica por los diferentes volúmenes de producción, manejo y precios.

La rentabilidad económica de 9 unidades productivas nos muestra indicadores negativos para la relación B/C entre 0.85 y 0.95 rango que se explica por el tipo de inversión, volúmenes de producción, manejo y precios de los insumos, la cual se interpreta que durante la vida útil del proyecto los costos de producción son mayores que los beneficios por lo que ni siquiera se lograra recuperar la inversión, indicando que la inversión no es viable y rentable.

Asimismo la rentabilidad económica de 3 unidades productivas nos muestra indicadores positivos para la relación B/C entre 1.09 y 1.15 amplio rango que se explica por el tipo de inversión, volúmenes de producción, manejo y precios de los insumos, la cual se interpreta que durante la vida útil del proyecto se recuperara la inversión realizada y se obtendrá además un beneficio neto, indicando que la inversión es viable y rentable.

La sostenibilidad económica de la actividad se sustenta en la existencia de disponibilidad de alimento balanceado, piscicultores con ciertos conocimientos técnicos que tienden a la piscicultura como principal actividad económica, desarrollo inicial del mercado local y la existencia de potenciales mercados extra regionales.

Entre los factores que determinan el desarrollo de la producción de truchas en jaulas desde el punto de vista económico son: la poca disponibilidad de alimento, alevines y mercados

(competencia desleal por el ingreso de trucha por contrabando del Perú), por lo que es imprescindible la intervención del Estado y de Organizaciones No Gubernamentales (ONG).

CAPITULO I.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha observado una tendencia creciente en la producción piscícola en el País, esto debido a la necesidad de cubrir una demanda insatisfecha existente, según reporte del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras “Plan del Sector Agropecuario y Rural con Desarrollo Integral 2016-2020”, el consumo per cápita actual de carne de pescado en Bolivia asciende a 2.2 kg/año y según datos del INE del CNPV 2012 con proyecciones de un crecimiento poblacional de 1.468 % en la gestión 2016 el País contaba con 10.985.059 habitantes (243.720 son menores de un año de edad), es decir que en la gestión 2016 se cuenta con una demanda de 29.659.66 Tn de carne de pescado. Ésta puede ser consecuencia de la adopción de un hábito de consumo de productos más sanos, la escasez y descenso de los recursos naturales pesqueros (debido a la carencia de normativas, estaciones, desastres ecológicos).

La piscicultura en Bolivia va tomando su importancia desde el punto de vista económico y por su capacidad de producción de proteína animal de muy buena calidad, fuentes de trabajo y divisas para el País, a través del apoyo de diferentes instancias Gubernamentales como No Gubernamentales.

Asimismo la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, establece que la actividad pesquera sea considerada estratégica dentro de la matriz productiva nacional y reciba un tratamiento especializado en la estructura y organización económica del Estado (Art. 311). Asimismo, el Plan Nacional de Desarrollo Agropecuario 2014-2018, dentro de sus lineamientos en la Política 2, establece como meta nacional alcanzar una producción piscícola provenientes de la piscicultura de cerca de 15.000 toneladas/año, además de alcanzar un volumen de 10.000 toneladas por año provenientes de la pesca comercial y de subsistencia, sin dejar de lado las importaciones (productos de mar, enlatados y otros), de esta manera incrementar el consumo per cápita de carne de pescado a 5.2 kg/año a nivel nacional en nuestro País hasta el año 2018.

La producción de carne de pescado a nivel nacional en nuestro País alcanza a 18.733,2 Tn/año (IPD PACU, 2016), por esta razón es necesario coadyuvar con el incremento de este producto y cerrar ese espacio que existe en la demanda insatisfecha de carne de pescado que es favorable para la salud del ser humano, por su alto potencial nutritivo.

Actualmente el índice per cápita de consumo de pescado en nuestro País, es de 2.2 kg/persona-año, una proporción mínima en comparación a otros países. En el Perú se tiene un consumo de 25 kilos anuales, y en el Japón el índice de consumo per cápita llega a 95 kilos (ALT 2012), y lo recomendado por la FAO es de 12 Kg/persona-año y según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) es de 16 kg/per cápita/año, por esta razón es necesario coadyuvar con el incremento de este producto y cerrar ese espacio que existe en la demanda insatisfecha de carne de pescado que es favorable para la salud del ser humano, por su alto potencial nutritivo.

Ante esta situación y con el objetivo de promover, desarrollar y consolidar la actividad piscícola en la Cuenca del Altiplano, es importante realizar un estudio de rentabilidad económica de la producción de trucha arco iris en jaulas en el Municipio de San Pedro de Tiquina, para recomendar al productor una alternativa de incursión a este rubro, que ayude a resguardar la oferta de carne de pescado a precios accesibles para la canasta familiar de los habitantes del Territorio.

1.1 Planteamiento del problema

En los últimos años la actividad pesquera en el Lago Titicaca se ve afectada por la sobre explotación de los recursos pesqueros. Muchas especies nativas como el umanto (*Orestias cuvieri*) y la boga (*Orestias pentlandii fuscus*) ya no existen en lado boliviano del Lago, y otros peces como el suche son cada vez más escasos, esto debido a diferentes factores como ser la pesca indiscriminada sin reposición de las mismas, la captura de peces de primera madurez y de reproductores entre otros factores que están ocasionando pérdidas importantes de los recursos pesqueros.

Por otro lado es importante reconocer que la explotación del recurso pesquero del Lago Titicaca representa una fuente de subsistencia para muchos pescadores e intermediarios

además de constituirse en una fuente importante de proteína para las familias de la región como del territorio a nivel nacional.

Es importante reconocer que en los últimos años la piscicultura va tomando su importancia en la cuenca del Lago Titicaca con la producción de truchas en jaulas, sin embargo ésta carece de un análisis técnico económico que recomiende al productor y/o inversionista, la rentabilidad de la producción de trucha arco iris en jaulas en el municipio de San Pedro de Tiquina.

Algunas familias de las que fueron apoyadas con proyectos anteriores, con la dotación de jaulas, abandonaron la producción sacando sus jaulas del Lago, según argumentan los demás productores que esto fue debido a que dentro de la asociación que conformaban no cumplían con los días de atención a la piscigranja, esto desembocó en la alta mortandad de animales y por ende a la insostenibilidad de la actividad.

En este marco es necesario realizar un análisis económico que permita recomendar al productor la inversión en el sector el cual será realizado en el marco de las siguientes variables:

- Definición del tamaño y alternativa tecnológica de la producción de trucha arco iris en jaulas en el municipio de San Pedro de Tiquina.
- Inversión que requiere la implementación de una piscigranja (costos y gastos), en el Municipio de San Pedro de Tiquina.

1.1.1 Justificación

- El Plan Nacional de Desarrollo Agropecuario 2014-2018, tiene como meta incrementar el consumo per cápita de carne de pescado en Bolivia a 5.2 kg/año.
- La producción de trucha a nivel regional es explotada en la actualidad en su mayoría en forma artesanal, y la producción es destinada generalmente al consumo local, regional y en poca cantidad para el mercado nacional.
- La trucha Arco Iris es una especie de fácil manejo y mayor demanda en el mercado local y nacional.

- El municipio de San Pedro de Tiquina cuenta con una amplia aptitud productiva piscícola, el cual representa una importante fuente de generación de ingresos económicos para las familias de la región (PDM, 2008).

Por tal razón es que se realiza el presente trabajo de investigación para conocer la estructura económica de la producción de trucha en el municipio de San Pedro de Tiquina a fin de optimizar su producción, asimismo poder maximizar los beneficios económicos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Evaluar la estructura económica de la producción de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en jaulas, en el municipio de San Pedro de Tiquina del Lago Titicaca del departamento de La Paz.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Describir la situación socioeconómica del área de estudio.
- Realizar un análisis productivo - económico de la crianza de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en jaulas, en el municipio de San Pedro de Tiquina.
- Determinar las debilidades del sector productivo piscícola.
- Cuantificar los costos de producción de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en jaulas.
- Analizar la Relación Beneficio Costo, de la producción de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en jaulas, en el municipio de San Pedro de Tiquina.

CAPITULO II.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Marco contextual

2.1.1 Importancia y descripción de la trucha arco iris

El Centro de Investigación y Desarrollo Acuícola Boliviano (2003), menciona que la trucha es un pez vertebrado acuático, ovíparo de aguas dulces frías y limpias, semi rústico; de cuerpo fusiforme y respiración braquial, poseen cabeza grande, radios blandos cuerpo cubierto de finas escamas, aleta segunda dorsal adiposo y primera de radios blandos; los músculos del cuerpo representan alrededor de las 3/5 partes del volumen total del pez y corresponden a las partes comestibles

Según datos del Ministerio de la Producción, Lima Perú (2004), la coloración o pigmentación es variable de rosado a anaranjado dependiendo del sexo, edad, calidad del agua y tipo de alimentación y vive en alturas superiores a los 1.500 m.s.n.m.

La trucha *Oncorhynchus mykiss* de la variedad “arco iris”, es la especie más apropiada para el cultivo industrial y para la producción de truchas de consumo, vive y se reproduce en lagos y ríos, de fácil adopción, domesticación y alimentación artificial, es resistente a enfermedades, es de rápido desarrollo y con periodo corto de incubación; es rica en proteínas y vitaminas la cual sirve como fuente de alimentación y degustación de exquisitos potajes, Ministerio de la Producción, Lima Perú (2004).

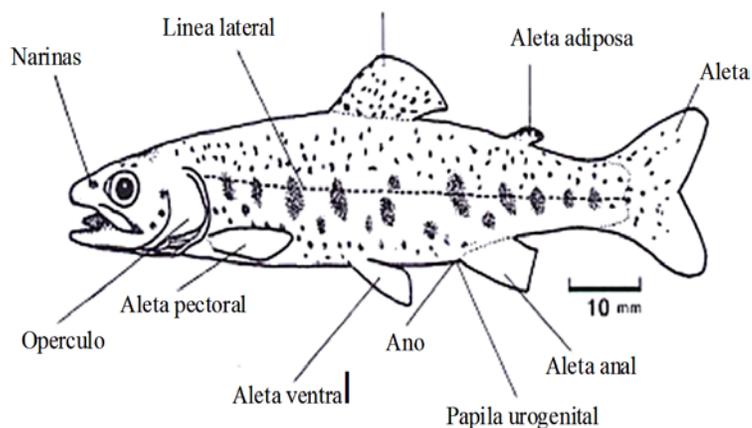
2.1.1.1 Origen y distribución geográfica

Según De la Roche J.A. (2012), da a conocer que la trucha arco iris es una especie íctica perteneciente a la familia salmónidae, originaria de las costas del pacifico del continente norteamericano que debido a la crianza relativamente fácil de truchas, su crianza y propagación es ampliamente difundida en todo el mundo.

2.1.2 Morfología de la trucha arco iris

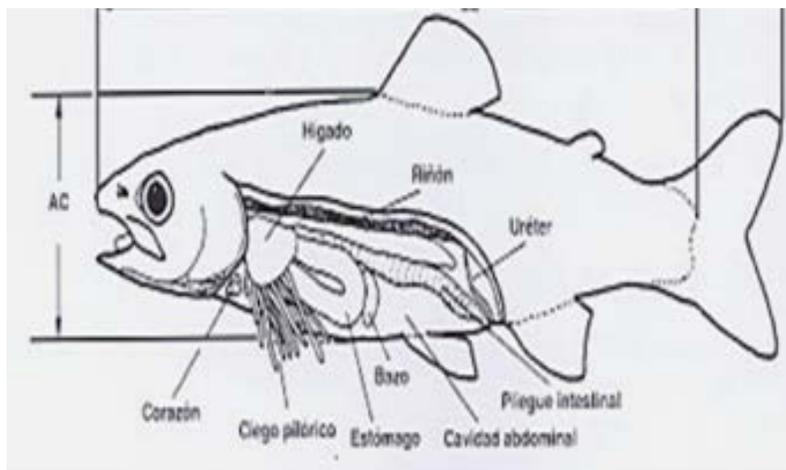
Según De la Roche J.A. (2012), menciona que el dorso oscuro con reflejos verdes Flancos plateados con una faja rojiza Cuerpo y aletas con manchas negras mandíbulas y vientre color crema, cuerpo aplanado con escamas pequeñas, boca grande con dientes cónicos en las quijadas y paladar.

Figura 1. Morfología externa e interna de la Trucha



Fuente: De la Roche J. A. - MAGAP Ecuador, 2012.
Elaboración: Propia.

Figura 2. Morfología interna de la Trucha



Fuente: De la Roche J. A. - MAGAP Ecuador, 2012.
Elaboración: Propia.

Los órganos sexuales son indiferenciados. La reproducción es sexual externa, no copulan. Las hembras, tienen el vientre abultado y el ano prominente, redondeado y rojizo, mientras que en los machos es pequeño, alargado y pálido.

➤ **Clasificación Científica de la Trucha Arco Iris**

Reino: Animal
Sub Reino: Metazoa
Phylum: Chordata
Sub Phylum: Vertebrata
Clase: Osteichthyes
Sub Clase: Actinopterygii
Orden: Salmoniformes
Sub Orden: Salmoneidei
Familia: Salmonidae
Género: *Oncorhynchus*
Especie: *Oncorhynchus mykiss*
Nombre Vulgar: “Trucha Arco Iris”

Fuente: De la Roche J. A. (2012).
Elaboración: Propia.

2.1.3 Datos generales sobre la producción de “trucha arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*)

Según el Ministerio de la Producción - Perú (2004), la trucha arco iris, es una de las especies de Salmónidos más cultivada a nivel mundial y goza de un prestigio adquirido hace ya muchísimos años, siendo la especie que más se adapta a encierro, siempre que sea mantenida en aguas cuyas temperaturas coincidan con sus requerimientos y se la produzca con un alimento de alta calidad nutritiva, dadas sus características de “pez carnívoro”. El área andina de nuestro país, así como su región patagónica se consideran las más aptas para el desarrollo de esta especie, tanto sea en estanques en tierra a “cielo abierto”, como en jaulas suspendidas en retenidos de agua aptos, teniendo en cuenta la necesidad de respetar los manejos correspondientes a un cultivo de sistema “intensivo” como el que se trata en estos casos. En nuestro país existen establecimientos de ambos tipos, todos intensivos, que comercializan sus

productos obtenidos en mercados regionales o bien, además, en los metropolitanos; dependiendo de su volumen de producción.

La temperatura óptima de crecimiento de estos peces se considera de alrededor de 15 °C, pero es un animal adaptable a temperaturas más frías o más altas. Estas últimas, de no más de alrededor de 20°C, cuando se desea planificar un cultivo rentable, debido a que al tratarse de peces de temperaturas, principalmente frías, las superiores en condiciones intensivas, no favorecen su crecimiento, por efecto del gasto energético que deben realizar los animales frente a su defensa de las mismas (batiendo exageradamente sus branquias en búsqueda de mayor oxígeno). La concentración de oxígeno disuelto en las aguas es función de la temperatura y de la altitud; de tal forma que, a mayor temperatura, menor cantidad de oxígeno; o sea que sus requerimientos de oxígeno en condiciones de alta temperatura serán mayores para los peces en cuestión. Otra característica de esta especie, es que para detección de las presas (o del alimento balanceado ofrecido diariamente) juega una importancia enorme los órganos de los sentidos, tales como la vista y la línea lateral, detectando en base a ellos, tanto los colores como las vibraciones de baja frecuencia. El área original de esta trucha es la cuenca del Océano Pacífico, en el Hemisferio Norte, aunque las introducidas en diferentes oportunidades a la Argentina, provinieron de diferentes stocks originados en varios países, principalmente en Estados Unidos y algunos nórdicos, europeos.

En su hábitat natural, esta especie, de carácter exótico para nuestro país (que en algunos lugares se ha “asilvestrado” produciendo poblaciones sostenibles basadas en su reproducción) se alimenta, en general, de insectos; pudiendo hacerlo en ocasiones de otros elementos como anfibios (ranas) e inclusive, de mamíferos (ratones de campo), cuando estos últimos se encuentran abundantemente distribuidos en la naturaleza y cercanos a su hábitat.

También se confirma la distribución de esta especie en el continente sudamericano, tal es el caso de la Argentina, Chile, Brasil, Perú, Colombia, Ecuador, Venezuela, y Bolivia. La primera introducción de esta especie en Bolivia tuvo lugar en el lago Titicaca mediante ejemplares introducidos a la ecloserie de Chucuito, Puno-Perú, en el año 1943, los mismos que vienen reproduciéndose en forma natural en las cuencas de este lago.

El Centro de Investigación y Desarrollo Acuícola Boliviano (2003), menciona que en el año 1948, se llevó a cabo la introducción de esta especie al criadero de Pongo, La Paz, desde la República de Chile y a partir de entonces se viene desarrollando la siembra de esta especie; especialmente en los lagos y lagunas situadas en la Cordillera Occidental.

2.1.3.1 Parámetros físico-químicos básicos del agua para la truchicultura

Según el Ministerio de la Producción - Perú (2004), menciona que su hábitat es en aguas limpias, siendo necesario tomar en cuenta algunos elementos físico – químicos del que dependerá el óptimo desarrollo y la rentabilidad de esta especie.

Los principales parámetros físico-químicos del recurso hídrico que deben considerarse son los siguientes:

Tabla 1. Parámetros físicos-químicos básicos del agua para truchicultura

Características	Rango Permisible	Rangos Óptimos
Temperatura (°C)	6 a 20	12 a 18
Ph	7 a 9	7
Oxígeno disuelto (ppm)	6 a 10	8
Anhidrido de carbono (ppm)	0 a 4	0-2
Dureza total (50-250)	50-250	50-250
Alcalinidad total (ppm)	150-180	150-180

Fuente: De la Roche J. A., MAGAP - CENIAC, 2012.

Elaboración: Propia

Para localizar los lugares específicos para instalar la crianza de truchas es necesario tener en cuenta los parámetros siguientes según recomienda De la Roche J. A., 2012:

- *Las condiciones físico-químicas y biológicas del agua*, lo que quiere decir la presencia de otros organismos hidrobiológicos como son peces, crustáceos, algas, etc.

- *Las condiciones de barimetría*, con las que se puede determinar que las profundidades del agua oscilen entre 15 - 20 a 40 – 50 metros, lo que permite la instalación de la infraestructura de producción.

2.1.4 Sistemas de producción de trucha arco iris

El Ministerio de la Producción - Perú (2004), da a conocer que la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), es cultivada en estantes de tierra como en jaulas flotantes en diversos lagos, como se detalla a continuación:

2.1.4.1 Jaulas

Estructuras flotantes que se instalan en lagunas, reservorios o represas, generalmente están conformadas por una plataforma flotante la cual sostiene una “bolsa” o “jaula” de malla sumergida, siendo los peces mantenidos dentro de éstas por períodos predeterminados suministrándoles alimentación y realizando todas las labores de control como cualquier piscigranja.

Se colocan aisladamente o unidas entre ellas, dependiendo de la intensidad de cultivo y las características de la zona. Las ventajas de este tipo de estructuras en entre otros la posibilidad de utilizar grandes cuerpos de agua localizados en lugares donde no es posible o es muy costoso bombear agua. Las jaulas de diseño moderno y materiales avanzados facilitan mucho el manejo, sin embargo se pueden lograr resultados muy satisfactorios con instalaciones artesanales.

2.1.4.1.1 Dimensiones de las Jaulas

Las dimensiones más adecuadas para optimizar la facilidad de manejo varían entre los 5 y 6 metros de lado (5x5; 6x6) y entre 3,5 y 4,5 metros de profundidad. La jaula es manejable hasta los 150-200 m³ de volumen, margen en el que están las dimensiones propuestas.

2.1.4.1.2 Densidades de carga en Jaulas

En Jaulas con dimensiones de 5x5; 6x6 metros por lado y entre 3,5 y 4,5 metros de profundidad se pueden mantener, sin problemas, una densidad de alevines de 15-20 Kg, de truchas de engorde de 30-40 Kg/m³; siempre y cuando la renovación de agua sea suficiente.

Para favorecer la circulación de agua y reducir el riesgo de contaminación de los fondos que también es perjudicial para los peces, las jaulas deben ubicarse en lugares de al menos 15m de profundidad; así mismo, se debe evitar zonas de corrientes fuertes para prevenir posibles daños y problemas de manejo con las jaulas.

2.1.4.1.3 Tecnología de jaulas

Existen en el mercado varios sistemas que se utilizan para la producción de truchas entre los cuales los más utilizados son: El sistema Raceway, sistema de piscinas circulares, sistema de jaulas, entre los más importantes.

2.1.4.1.4 Sistema Raceway

Consiste en piscinas rectangulares que se construyen dentro de la tierra y son utilizados generalmente para grandes densidades de trucha. Una de las condiciones para la construcción y utilización de ésta tecnología es la toma de agua que debe ser grande para abastecer a éstas piscinas.

2.1.4.1.5 Sistema de Piscinas Circulares

Éste tipo de sistemas son piscinas construidas en forma circular de modo que se produce mayor oxigenación y mejor aprovechamiento del caudal de agua debido fundamentalmente a la corriente circular que la trucha ocasiona por sus movimientos circulares, el sistema se recomienda implantarlo para lugares en que no se tiene el suficiente caudal de agua que se requiere y el aprovechamiento del espacio físico.

2.1.4.1.6 Sistemas de Jaulas

Éste sistema permite aprovechar ciertos recursos hídricos como son las lagunas cumpliendo con los requisitos y condiciones de la temperatura del agua y la construcción jaulas para la crianza de truchas, de acuerdo a las etapas productivas.

En la actualidad se utiliza una mezcla de los Sistemas Raceway y el Sistema de las piscinas circulares, donde las primeras se emplean para las etapas específicamente de Pre engorde y engorde mientras que las segundas se utilizan para las etapas de alevinaje y juveniles, aprovechando así la distribución y mejoramiento de la planta y la optimización de recursos.

2.1.4.2 Estanques

Recinto cerrado donde se almacena y circula una determinada cantidad del recurso hídrico, a fin de permitir el confinamiento de los peces para lograr su crianza y desarrollo, a expensas de una alimentación ofrecida por el piscicultor. Un estanque hace las veces de un hábitat artificial capaz de satisfacer las exigencias biológicas del animal en su medio natural, siendo de responsabilidad del piscicultor a su vez, la atención de las necesidades alimenticias y de protección sanitaria de los peces en cultivo, a fin de obtener resultados favorables en los niveles de producción esperados.

2.1.4.2.1 Tipo de Estanques

2.1.4.2.1.1 Estanque semi-natural

Cuerpo de agua confinado que sufren cierto acondicionamiento por parte del hombre y se utiliza de preferencia aquel que se encuentran sobre terreno arcilloso, a fin de evitar filtraciones.

2.1.4.2.1.2 Estanque artificial

Diseñado y construido especialmente con fines piscícolas, puede ser a tajo abierto o con material de concreto armado (cemento, ladrillo, refuerzo de piedras, etc.).

2.1.4.2.1.3 Estanque de presa

Puede construirse a manera de un embalse y también como una secuencia de estanques aprovechando un declive del terreno, también es conocido como estanque con dique o de interceptación, generalmente se instala en la parte más baja de un valle, construyéndose un muro transversal que forma una pequeña presa de contención. El agua para este estanque proviene generalmente de un manantial o pequeños cursos de agua.

2.1.4.2.1.4 Estanques de derivación

Se construyen aprovechando las características topográficas del terreno, de tal manera que el agua que los abastece es derivada del río, riachuelo o manantial hacia los estanques mediante un canal. Según la topografía del terreno y la cantidad de agua a utilizar dentro de los estanques de derivación, se pueden clasificar en:

- Estanques en rosario o serie.- Se encuentran uno a continuación de otro, unidos por un solo canal, el abastecimiento del agua se produce mediante la llegada del canal al primer estanque, y el agua que sale de éste ingresa al siguiente y así sucesivamente.
- Estanques en paralelo.- Se construye uno al costado del otro en forma paralela presentando cada uno de ellos abastecimiento y desagüe independiente que facilita la limpieza.
- Estanques mixto.- Son estanques en paralelo y continuo.

La implantación de cualquiera de éstas tecnologías no tiene mayor diferencia en el rendimiento que puede producir, más bien la diferencia radica en la optimización de los recursos y de oxigenación con las piscinas circulares y el aprovechamiento de mayor caudal de agua con la tecnología Raceway.

2.1.5 Alimentación

Según estipula el Ministerio de la Producción – Perú (2004), la alimentación es un aspecto muy importante que se debe tener en cuenta a fin de proporcionarles el alimento adecuado, la ración adecuada en el momento adecuado. El alimento debe cubrir las necesidades de los

peces tanto en lo que a energía se refiere, como a los diferentes tipos de aminoácidos y nutrientes que son requeridos para su desarrollo y crecimiento.

En la truchicultura se utilizan alimentos artificiales balanceados puesto que la trucha arco iris es una especie carnívora. Como nutrientes necesarios se puede citar proteínas, hidratos de carbono, grasas, minerales, fibras y vitaminas.

La formulación del alimento y tasa de alimentación diaria, se hace de acuerdo a los requerimientos del pez, tomando como referencia determinados parámetros como: tamaño, peso y estadio sexual del animal.

Para estimar la cantidad de alimento a suministrar diariamente a un estanque o jaula, se debe tener en cuenta la temperatura del agua, estadio del pez, biomasa total por estanque. Hay que tener en cuenta que la calidad y rendimiento del alimento se puede medir a través del índice de conversión alimenticia (cantidad de alimento que come y se transforma en peso vivo).

Tabla 2. Tabla de racionamiento por día

Peso(g)	Talla(cm)	Tasa Alimento	Conversión Alimento	Dieta	Estadio
0,19-0,7	2,56-4,0	10%	1,7:1	Inicio (polvo) 0,6mm	Dedinos
0,7-3,0	4,0-6,5	8%	1,8:1	Inicio (1,0mm)	Alevinos
3,0-11	6,5-10	7%	1,9:1		
11,0-40	10-15	6%	1,7:1	Crecimiento	Juveniles
40-90	15-20	4%	1,8:1	1(1,5mm) 2(3,0mm)	
90-180	20-25	3%	1,9:1	Acabado (4,8mm)	Talla comercial
180-333	25-31	2%	2:1		
333	31	1%	1,5:1	Acabado granulado (6 mm)	Reproductores

Fuente: Ministerio de la Producción - Lima Perú, 2004.

Elaboración: Propia

A continuación se proporcionan algunas reglas que deben ser tomadas en cuenta al momento de la alimentación:

- La alimentación diaria y el cuidado de los peces en los estanques tiene prioridad.
- Un buen programa de alimentación incluye alimentar a los peces los 7 días de la semana.

- Se debe tener cuidado de no dar alimento cerca de la compuerta de salida donde la corriente puede llevarse al alimento fuera del estanques antes que el pez pueda consumirlo.
- El alimento deberá aumentarse cada 3 días.
- Los peces deben muestrearse cada cierto tiempo para determinar si están logrando la tasa de crecimiento esperado, de lo contrario la ración debe ser modificada.
- Los peces deben mantenerse sin alimentación 24 horas antes de seleccionarlos, manipularlos y/o transportarlos.
- Se debe llevar registros individuales en los estanques, las conversiones, porcentajes de ganancia, los flujos de agua, el oxígeno disuelto y la mortalidad.

2.1.5.1 Aspectos importantes sobre el alimento

Según datos de De la Roche, J. A. (2013), el alimento balanceado para la trucha básicamente debe contener los siguientes ingredientes:

Cuadro 1. Insumos del alimento balanceado

Ingredientes	Sustitución
Proteína	Harina de pescado
Grasa	Aceite de soya
Carbohidratos	Harina de soya
Colorante	Químicos
Vitaminas	Premix vitamínico

Fuente: COALBO 2013

La ALT 2013, da a conocer que el alimento proporcionado a las truchas deberá ser de alta calidad nutritiva, esto con la finalidad de que satisfagan los requerimientos de los peces y estos gocen de una buena salud.

Algunos aspectos importantes de la alimentación que recomienda la Autoridad del Lago Titicaca, 2013, son las siguientes:

- El alimento representa entre el 50% y el 60% de los costos de producción.
- Un alimento mal manejado se convierte en el fertilizante más caro.
- Un programa inadecuado de alimentación disminuye la rentabilidad del negocio.

- Una producción semi-intensiva e intensiva depende directamente del alimento.
- 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.
- La dosificación de la alimentación, depende de:
 - Población
 - T°
 - Oxígeno Calidad del agua
- La conversión alimenticia varía 1.2- 1.4: 1

2.1.5.2 Almacenaje del alimento

El almacenaje de alimento debe asegurar el valor del alimento:

- Seco
- Ni tan caliente/frío
- Seguridad contra plagas y robo
- Cerca de las granjas

2.1.5.3 Valor nutricional de la carne de trucha

Según indica la IPD-PACU (2014), la carne de pescado, en comparación con la carne roja, es un alimento sano y altamente nutritivo, de fácil digestión y asimilación por el organismo, tiene alto contenido de proteínas, vitaminas, minerales y contiene los ácidos grasos omega 3 e incluso en algunas especies omega 6.

A continuación se describe las propiedades nutricionales de la carne de trucha, según lo estipulado por la ALT, 2013.

- La carne de trucha es una excelente fuente de bajo contenido de grasa bien sea cultivada o de vida libre; esto permite afirmar que la inclusión de trucha en cualquier formulación de dieta baja en grasa está científicamente respaldada.

- La trucha es una excelente fuente de ácidos grasos polinsaturados de cadena larga: los omega 3 y 6. Estos son altamente recomendados en todas las dietas, ya que ayudan a reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares y ayudan a disminuir la incidencia de tumores cancerosos.
- Por su valor nutritivo puede ser potencialmente utilizada para la fabricación de otros sub productos de excelente calidad.
- Por su alto contenido de agua la carne de trucha es de textura suave y jugosa.
- La carne de trucha, independientemente de donde se cultive, es un alimento que posee gran calidad nutritiva por sus valores proteicos.

Tabla 3. Comparación del valor nutricional de la trucha

	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%

Fuente: ALT 2012.

- Excelente aporte de proteína y minerales.
- Buen aporte de potasio y fósforo.
- También aporta magnesio, hierro, y zinc.
- Rico en omega 3 (ácido graso esencial).

Según indica la IPD PACU (2014), que todos estos nutrientes son vitales para conservar los tejidos nerviosos y la eficiencia de los procesos de transformación de los alimentos en energía, son esenciales para conservar los huesos y dientes sanos, y los ácidos grasos omega 3 y 6 son muy importantes para el desarrollo del cerebro humano.

2.1.6 Proceso de reproducción

La trucha arco iris es una especie ovípara cuya fecundación es externa, para reproducirse requiere alcanzar la madurez sexual, la que se presenta aproximadamente a los 3 años de edad

en las hembras y a los 2 a 2 1/2 años en los machos. Las tallas promedio en que la trucha inicia el desove es variable, generalmente entre los 20 a 25 cm. en el caso de los machos y de 25 a 35 cm. en las hembras, no siendo esta una regla fija, ya que la madurez depende de muchos factores ambientales, (Ministerio de la Producción, Perú, 2004).

La reproducción de la trucha se inicia aproximadamente en abril y se prolonga hasta el mes de septiembre, siendo los meses de junio y julio los de mayor actividad reproductiva, los períodos de desove son anuales, es decir las truchas desovan una vez por año, esta actividad se realiza tanto en ambientes naturales, como en forma artificial en las piscigranjas (Ministerio de la Producción, Perú, 2004).

2.1.6.1 Reproducción Natural

En ambientes naturales la trucha alcanza la madurez sexual a partir de los dos años, como todos los salmónidos remonta las corrientes para desovar hasta encontrar lugares ideales, áreas poco profundas con fondo de arena y grava, donde la hembra con movimientos de la aleta caudal hace una especie de nido y deposita los óvulos, los que luego son fecundados por el macho siendo la fecundación externa.

Los síntomas más característicos de la hembra en períodos de reproducción es que el vientre se nota abultado por los huevos, muestra el poro genital turgente y rosáceo. El macho presenta el cuerpo más alargado y la primera aleta dorsal teñida ligeramente de blanco.

El tiempo de incubación de los huevos varía de acuerdo a la temperatura del agua y puede estar generalmente entre 20 y 35 días, luego eclosionan y dan lugar a las larvas provistas de unas bolsas abdominales, denominada saco vitelino, del cual se provee de las sustancias alimenticias necesarias hasta que estén en capacidad de obtener su propio alimento.

2.1.6.2 Reproducción Artificial

Para llevar a cabo la reproducción artificial de la trucha es indispensable contar con:

- a) *Plantel de reproductores.*- Constituido por cierta cantidad de truchas adultas tanto hembras como machos, que constituyen el plantel de reproductores y de donde se obtendrán las ovas. Es conveniente que algún tiempo antes de la reproducción se separe las hembras de los machos.
- b) *Sala de incubación.*- Ambiente apropiado donde se realiza la incubación de las ovas; esta sala deberá ser construida de acuerdo a la cantidad de ovas que se pretende incubar, procurando que sea oscura. La fuente de abastecimiento de agua deberá abastecerse con agua clara sin turbidez.
- c) *Desove y fecundación artificial.*- Constituye en la expulsión de los óvulos en las hembras y el esperma en el macho. Existen dos métodos para la desove artificial: Método seco (no es recomendable ya que los huevos en contacto con el agua sufren un proceso de hidratación cerrándose el micrópilo del huevo, impidiendo la fecundación), Método húmedo (más recomendado ya que asegura la apertura del micrópilo).
- d) *Incubación.*- Consiste en colocar las ovas en las bandejas de incubación vertical o bastidores de las artesas de incubación horizontal. La incubación aproximadamente dura 30 días, dependiendo más que nada de la temperatura del agua.

2.1.7 Factores que afectan la producción

Algunos factores que son determinantes en la producción de trucha según el Ministerio de la Producción, Perú (2004), son los siguientes:

- a) *Asociado al pez.*- Comportamiento del animal según estadio biológico, requerimiento nutricional, exigencia medio – ambiental, tasa de crecimiento, asimilación de alimento, historial sanitario, factor de condición, canibalismo, captación de oxígeno, generación de sólidos fecales, stress, adaptación a elevadas densidades de carga, etc.

- b) *Asociado al agua.*- Oxígeno Disuelto, nitrito, nitratos, alcalinidad total, pH, caudal, amonio, sólidos suspendidos, sólidos sedimentados, temperatura, transparencia, contaminantes, DBO, viscosidad.
- c) *Asociado al Confinamiento.*- Volumen de agua, velocidad de agua, profundidad del estanque, recambio de agua, diseño de salidas, forma del estanque, etc.
- d) *Asociado a la nutrición.*- Tasa de alimentación, forma de alimentación, calidad nutricional del alimento, almacenamiento de alimento, etc.
- e) *Asociado al Manejo.*- Técnicas de muestreo, frecuencia de muestreos, técnicas de alimentación, densidad de carga, mantenimiento de los estanques, limpieza de los estanques, clasificación de tallas, manipuleo de reproductores, planificación de la producción, etc.

2.1.8 Sanidad piscícola

El Ministerio de la Producción, Perú, 2004, argumenta por su parte que dentro de la tecnología de cultivo, la sanidad ocupa un lugar de interés por la necesidad que existe de conocer los procedimientos para prevenir y controlar las enfermedades que potencialmente limitan la producción.

La prevención de las enfermedades es el mejor elemento de control y juega un papel importante en los cultivos de peces, teniendo en cuenta los cuidados de higiene de los estanques, el manejo de una densidad de carga adecuada, etc.

El piscicultor debe ser capaz de detectar algunos de los problemas de carencia nutricional o de enfermedades infecciosas más comunes, debe aprovechar operaciones de clasificación para examinar, medir y pesar a todos los peces, o cuando menos, a una muestra significativa.

Entre los aspectos a vigilar está la revisión de las branquias, las mismas que deben presentarse sanas, ya que su eficacia en la captación de oxígeno influye en su tasa de crecimiento. Las branquias son una de las partes más sensibles del organismo del pez, por lo que resultan

buenos indicadores de su estado general. Asimismo se debe revisar ojos, piel y aletas que permitan detectar a tiempo problemas sanitarios, antes de que se produzcan perjuicios relevantes para la población de truchas.

2.1.8.1 Causas de enfermedades:

Entre las principales causas para la generación de enfermedades en la crianza de la trucha son las siguientes:

- *Físicas:* Temperatura, contenido de materiales en suspensión, turbidez.
- *Químicas:* Cambios de pH., presencia de contaminantes orgánicos o inorgánicos, deficiencia de oxígeno, incremento del CO₂, etc.
- *Nutricional:* Carencia y desequilibrio de los principales nutrientes del alimento, como vitaminas y minerales de orden biológico.
- *Deficiente manejo:* durante las mediciones, selección, traslado y limpieza.

Estos factores deben ser tomados muy en cuenta al momento de incursionar a este rubro.

2.1.9 Comercialización

El CIDAB (2003), menciona que la trucha se comercializa en diferentes presentaciones: fresca (entera, eviscerada con cabeza; eviscerada sin cabeza), congelada (entera, eviscerada con cabeza; eviscerada sin cabeza), deshuesada corte mariposa, filete, ahumada en frío o caliente, conservas (medallones o rodajas, grated, deshuesado).

2.1.9.1 Características del mercado

El mercado de la trucha se caracteriza por contar con muchos proveedores, procesadores y distribuidores. Los productos que se exportan pueden pasar a través de diferentes canales de distribución antes de que llegue a su destino final.

Los principales entes que participan en los canales de distribución son: el agente intermediario, que realiza los contactos y comercializa con el producto por una comisión, el importador que toma posesión del producto para luego venderlo a mayoristas o minoristas, la

industria procesadora que procesa el producto para darle mayor valor agregado, y los detallistas o comerciantes minoristas (Ministerio de la Producción - Lima Perú, 2004).

2.2 Marco conceptual

Para el estudio técnico se describen algunas definiciones:

2.2.1 Piscicultura

La piscicultura tiene por objeto el cultivo racional de los peces, lo que comprende particularmente el control de su crecimiento y su reproducción. Se practica en estanques naturales o artificiales, vigila y regula la multiplicación, alimentación y el crecimiento de los peces, así como la puesta en funcionamiento y mantenimiento de estos recintos acuosos, en lugar de dejar a la naturaleza encargarse de estas cuestiones (CIDAB, 2003).

2.2.2 Jaulas flotantes artesanales

El CIDAB (2003), da a conocer que las jaulas artesanales están conformadas de 4 maderas, que están flotando en el agua, ayudados con flotadores cilíndricos como ser turriles de plástico. Tiene en las esquinas soportes para sujetar la pestaña para hacerla más resistente a las olas, el tamaño más utilizado es de 4x4.

2.2.3 Jaulas flotantes metálicas

El CIDAB (2003), define a las jaulas flotantes metálicas como estructuras adaptables y estables que no solo se pueden utilizar para la crianza de peces hasta alcanzar la talla comercial, sino también para la reproducción y la producción de alevinos, por lo general el uso de jaulas flotantes se da más en monocultivos.

2.2.4 Ovas

Son los huevos fecundados que permanecen durante 30 días promedio, para luego desprenderse y convertirse en larvas.

2.2.5 Alevines

Son peces pequeños que miden de 3cm. a 10cm., con un peso que oscila entre 1.5 gramos a 20 gramos.

2.2.6 Siembra

Los alevinos que se van a sembrar, deben pesar cuando menos de 05 a 15 g el primer día que lleguen no se les debe dar de comer, se les alimenta al otro día, aunque por lo general los alevinos muy pequeños se alimentan únicamente con plancton. En la piscicultura deben tomarse precauciones para eliminar cualquier animal ajeno a los peces de cultivo; ya que pueden ser predadores o competidores de alimento y espacio (CIDAB, 2003).

2.2.7 Alimentación

El CIDAB (2003), menciona que la trucha es un pez eminentemente carnívoro, o sea su alimentación está constituida por proteína, en la naturaleza se alimenta de insectos voladores y acuáticos, de pequeños animales como los moluscos como los caracoles también son presas habituales, así como los crustáceos (cangrejos, etc.), gusanos, renacuajos y peces pequeños de la misma u otras especies.

La alimentación de la trucha en cautiverio, consiste en el suministro de concentrados con diferente contenido porcentual de proteína, de acuerdo a la edad y la finalidad para la que se las cría. Lo más común es suministrar balanceados con diferentes porcentajes de proteínas, que están de acuerdo a la edad y finalidad de los peces.

2.2.8 Selección

El CIDAB (2003), da a conocer que técnicamente la crianza de trucha requiere que la población de una jaula sea de tamaño homogéneo, la selección o clasificación por fallas es una labor necesaria dentro del programa de actividades de una piscigranja y será ejecutada rutinariamente se recomienda seleccionar las truchas cada tres meses, de acuerdo al tamaño .

2.2.9 Cosecha

El CIDAB (2003), menciona que se cosechara aquellas truchas que llegan a pesar un rango de 250 gr a 300 gr, para comercializarlos.

2.2.10 Venta de trucha fresca

Según el CIDAB (2003), la venta de la trucha se la puede realizar en el mismo lugar de la jaula pesando y contando las truchas o en su caso se puede instalar en una oficina, pero siempre es recomendable que la balanza este en la misma jaula , en algunos casos la balanza se puede instalar en la misma oficina , donde el operario tendrá que extraer las truchas de la jaula y la pesa en la oficina , pero se corre el riesgo hacer faltar la trucha para completar el peso que el comprador requiere ,e n este caso el operario tiene q volver a la jaula , o que la trucha sobre en este caso habrá que ir a devolver a la jaula con el riesgo de que la trucha ya este muerta.

2.2.11 Precios y tendencias de la trucha arco iris en el Lago Titicaca.

Durante el periodo 1996 los precios actuales de pescado han subido hasta el 200%. Mucho más que los de la carne de pollo, huevos y queso (que han subido aproximadamente 50%). Se puede atribuir el aumento a la disminución de la oferta nacional, aunque ultimadamente se reemplazó por importaciones de sábalo de la argentina (no obstante a costo elevado). Sin bajar los precios, con un aumento importante en la oferta nacional de pescado, no existe potencial para fortalecer la demanda en el futuro. Obviamente los precios elevados tendrán mayor efecto en la tasa de consumo para personas de escasos recursos (CIDAB 2003).

Según la ALT 2013, indica que la acuicultura de la trucha puede generar ingentes ingresos a la Región y el país, además de proporcionar empleo permanente a una población constantemente afectada por los fenómenos climáticos como: granizadas, heladas, sequías, inundaciones, incendios, etc.

2.3 Marco Conceptual Sobre la Investigación Económica

2.3.1 Metodología de investigación

Según Gómez, S., 2012 La metodología de la investigación es “la disciplina que se encarga del estudio crítico de los procedimientos, y medios aplicados por los seres humanos, que permiten alcanzar y crear el conocimiento en el campo de la investigación científica”.

2.3.2 Sondeo

Según LARUSSE (2009), el sondeo es la investigación de la opinión de una colectividad acerca de un asunto mediante encuestas realizadas en pequeñas muestras.

Valdivia (1990), menciona que los objetivos específicos de un sondeo son identificados como:

- Aspectos relevantes que caracterizan a la comunidad.
- Problema de la comunidad y priorizar alternativas y soluciones planteadas por los campesinos.

2.3.3 Encuestas

Kendal y Kendal (2003), da a conocer que la encuesta es un método de obtención de información mediante preguntas orales o escritas planteadas a un universo o muestra de personas que tienen las características requeridas por el problema de investigación. información posible de recoger mediante la encuesta es muy variada y ello explica, en parte su gran utilización en investigaciones teóricas y aplicadas a la sociología, la psicología social, la ciencia política, la demografía, la educación, el estudio de mercados, de costos de vida, etc.

Esta información puede clasificarse en las siguientes categorías:

- Demográfica: edad, sexo, estado civil, residencia, etc.
- Conductas: participación social, actividades culturales, innovación, hábitos, políticos, etc.
- Socio económica: ocupación, salario, ingresos, escolaridad, movilidad, social, etc.
- Opiniones, actitudes e imágenes sociales: orientaciones afectivas preferencias, predisposiciones a actuar a favor o en contra, representaciones, creencias etc.

Información como la señalada se recoge mediante diversos procedimientos en un cuestionario preparado según los objetivos del estudio:

- Entrevistas directas con las personas seleccionadas.
- Entrega del cuestionario a las personas para que cada una de ellas lo responda sin la intervención de un entrevistador.
- Mediante una entrevista telefónica.

2.3.4 Entrevistas

Es una conversación generalmente oral entre dos personas de las cuales uno es el entrevistador y otro el entrevistado casi todas las entrevistas tienen la finalidad de obtener alguna información (Pardinas, F. 1980).

Alonso, L. (1994), expone que la entrevista se construye como un discurso enunciado principalmente por el entrevistado pero que comprende las intervenciones del entrevistador cada una con un sentido determinado, relacionados a partir del llamado contrato de comunicación y en función de un contexto social en el que se encuentren.

2.3.5 Cuestionario

Gómez, S. (2012), da a conocer que el cuestionario es un instrumento principal de la encuesta que permitirá obtener determinados datos.

Por su parte Lundberg, G. (2004), citado por Gómez S. (2012), indica que el cuestionario, es de gran utilidad en la investigación científica, ya que constituye una forma concreta de la técnica de observación, logrando que el investigador fije su atención en ciertos aspectos y se sujeten a determinadas condiciones. El cuestionario contiene los aspectos del fenómeno que se consideran esenciales; permite, además, aislar ciertos problemas que nos interesan principalmente; reduce la realidad a cierto número de datos esenciales y precisa el objeto de estudio.

Gómez, S. (2012), indica que para el diseño y elaboración del cuestionario, se requiere un conocimiento del fenómeno a investigar, lo cual es el resultado de la primera fase de trabajo. Ahora bien, una vez que se tiene contacto directo con el fenómeno a investigar, además de tener conocimientos de sus aspectos y elementos más relevantes, es el momento de analizar y precisar el tipo de preguntas que se realizarán y que nos conducirán a la comprobación de nuestras hipótesis.

Gómez, S. (2012), menciona que en cuanto a la estructura y forma del cuestionario, sus preguntas deben estar cuidadosamente elaboradas, es importante que no se incluyan preguntas intrascendentes. Es relevante, el orden en el que deben aparecer las preguntas, ya que debe existir un vínculo y estar relacionadas con el orden en el que son planteadas. La redacción de las preguntas debe ser sencilla para que se comprendan fácilmente, además de ser claras y precisas para llegar directamente al punto de información deseado. Las preguntas o ítems pueden ser:

- a) Dato objetivo: edad, sexo, etcétera.
- b) Cerradas: se contestan con sí o no.
- c) Abiertas: se contestan a criterio y juicio del entrevistado.
- d) En abanico: presentan una serie de posibilidades para responder, entre las cuales el entrevistado escogerá la que crea conveniente.

Gómez, S. (2012), indica que es importante que el cuestionario se aplique en primera instancia como una prueba, con el objetivo de detectar errores que se hayan presentado, como preguntas inútiles, poco precisas, repetidas, redactadas de forma incorrecta, etc. Así, el cuestionario se puede probar con un pequeño grupo de individuos antes de aplicarse a la totalidad de la muestra.

2.3.6 La observación

Pardinas, F. (2005), menciona que la observación es la acción de observar, de mirar detenidamente, en el sentido del investigador es la experiencia, es el proceso de mirar detenidamente, o sea, en sentido amplio, el experimento, el proceso de someter conductas de

algunas cosas o condiciones manipuladas de acuerdo a ciertos principios para llevar a cabo la observación.

Observación significa también el conjunto de cosas observadas, el conjunto de datos y conjunto de fenómenos. En este sentido, que pudiéramos llamar objetivo, observación equivale a dato, a fenómeno, a hechos.

2.3.7 Razón beneficio/costo

La razón B/C expresa “el rendimiento, en términos de valor actual neto, que genera el emprendimiento ó proyecto por unidad monetaria invertida proyecto”. Su fórmula de cálculo es, recomendado por Paredes (1999) y Yupanqui (2004):

$$B / C = \frac{BN}{CP}$$

Donde:

B/C= Relación Beneficio Costo

BN = Beneficio Neto

CP =Costo de Producción

La regla de decisión es la siguiente:

La razón B/C debe ser mayor que la unidad para aceptar el proyecto, en caso contrario se debe rechazar el proyecto.

2.3.8 Punto de equilibrio

Cotaquispe 2011, da a conocer que el punto de equilibrio es una herramienta financiera que determina el punto en donde los ingresos totales recibidos se igualan a los costos asociados con la venta de un producto. Por este motivo, se entiende que este indicador es una herramienta básica para conocer la solvencia de un negocio y su nivel de rentabilidad.

Lo fórmula para hallar el punto de equilibrio es:

$$P.E. = \frac{CF}{P - CV}$$

Donde:

CF = Costos Fijos

P = Precio Unitario

CV = Costos Variables Unitarios

El punto de equilibrio permite conocer cuál es el nivel de ventas necesario para hacer frente a los gastos asociados a una empresa.

En términos de contabilidad de costos, el punto de equilibrio es aquel punto de actividad (volumen de ventas) donde los ingresos totales son iguales a los costos totales, es decir, el punto de actividad donde no existe utilidad ni pérdida.

CAPITULO III.

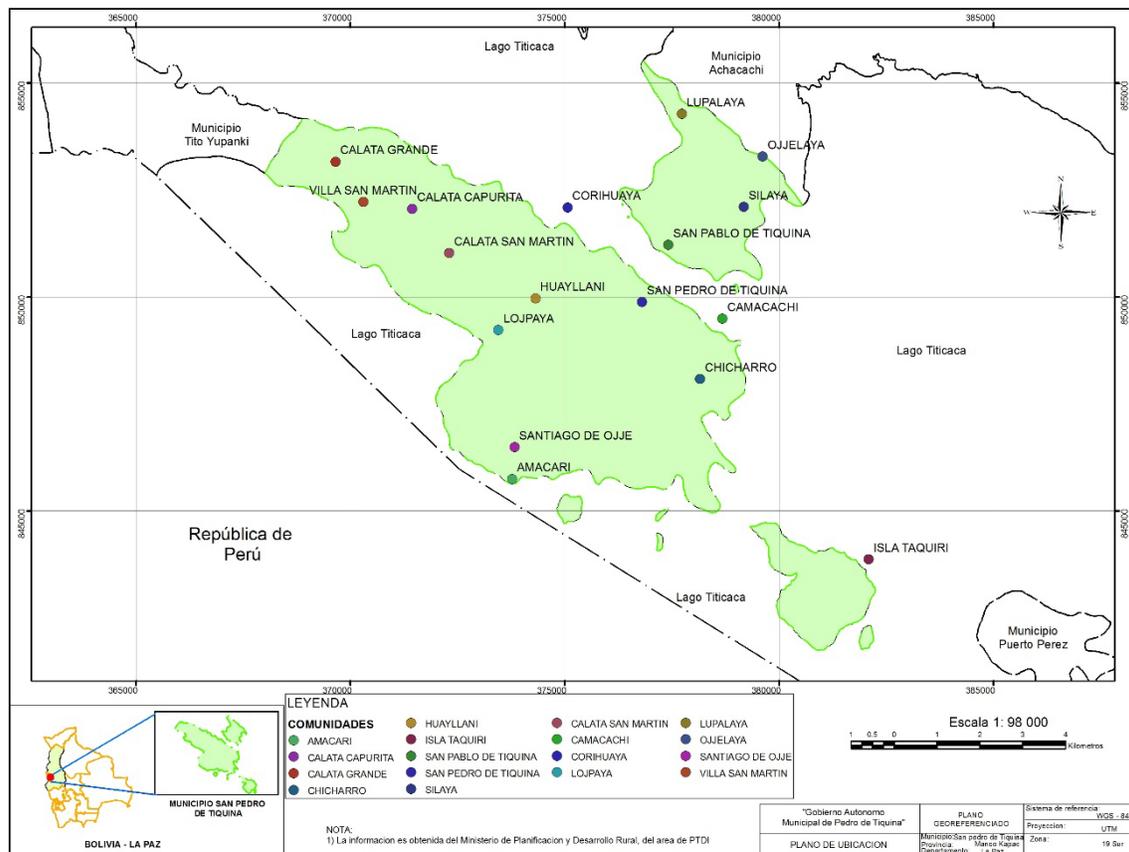
3. MATERIALES Y METODOLOGÍA

3.1 Localización

3.1.1 Ubicación del área de estudio

El Municipio de San Pedro de Tiquina, se constituye en la capital de la Segunda Sección de la Provincia Manco Kapac del departamento de La Paz, se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas 16° y 13' Latitud Sur, y 69° 09' Longitud Oeste (PDM 2008-2012).

Figura 3. Mapa Ubicación Geográfica Municipio de San Pedro de Tiquina

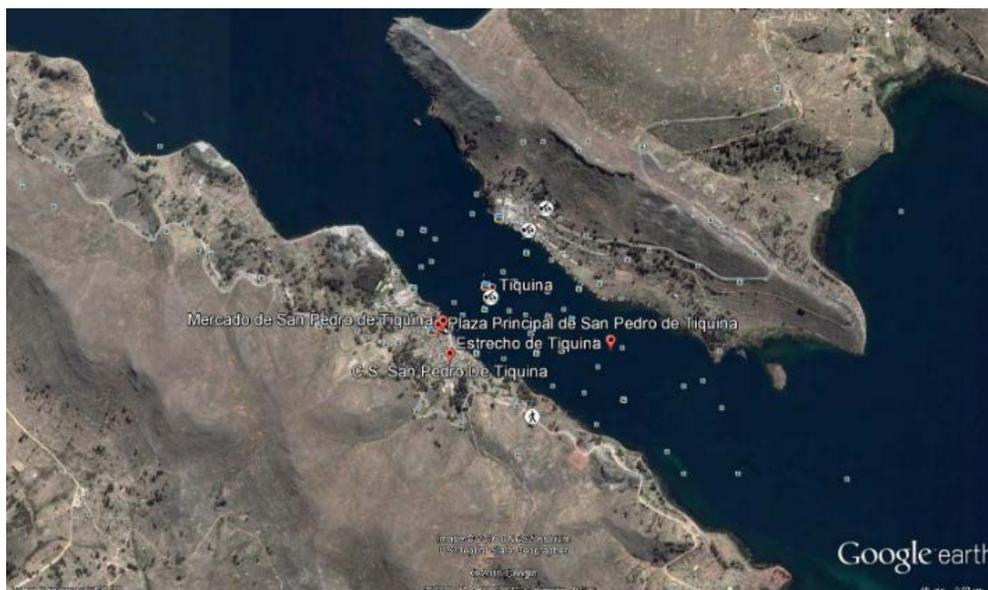


Fuente: G.A.M. San Pedro de Tiquina, 2016.
 Elaboración: Propia

El Municipio de San Pedro de Tiquina se encuentra la Provincia Manco Kapac, teniendo como límites: Al Norte: con el Lago Titicaca; al Sur: con la Provincia Los Andes; al Este: con el Lago Titicaca y Provincia Omasuyos y al Oeste: con la República del Perú. (PDM 2008-2012).

En la Figura 3, el Municipio de San Pedro de Tiquina, se encuentra entre las coordenadas 16° y 13´ latitud sur, y 69° 09´ longitud oeste del meridiano de Greenwich, en tanto que la ciudad intermedia está a 16° 13´ 5.79 de Latitud Sur, y 68° 51´ 6.99 de Longitud Oeste, (Cartas Geográficas IGM), a una altitud de 4380 m.s.n.m., distante a aproximadamente de 110 km desde la ciudad de La Paz. (PDM 2008-2012)

Figura 3. Ubicación del Municipio de San Pedro de Tiquina



Fuente: Google Earth, febrero 2017

El Municipio de San Pedro de Tiquina; está comprendida por 5 Cantones, 15 comunidades campesinas y 2 centros urbanos que se detallan en los siguientes cuadros:

Cuadro 2. Cantones del Municipio de San Pedro de Tiquina

Nº	Cantón
1	San Pedro de Tiquina
2	Calata San Martín
3	Santiago de Ojje
4	Villa Amacari
5	San Pablo de Tiquina

Fuente: PDM 2008-2012 - CNPV 2001 - INE

Elaboración: Propia

El Municipio de San Pedro de Tiquina cuenta con 15 comunidades pertenecientes a los diferentes cantones.

Tabla 4. Cantones y Comunidades

Nº	Cantón	Comunidades	Nº Comunidades
1	San Pedro de Tiquina	Capital Municipal	
2	Calata San Martín	Calata Grande, Villa San Martín, Calata Capurita, Calata San Martín	4
3	Santiago de Ojje	Santiago de Ojje, Lojpaya	2
4	Villa Amacari	Villa Amacari, Chicharro, Camacachi, Corihuaya, Isla Taquiri, Huayllani	6
5	San Pablo de Tiquina	Ojelaya, Silaya, Lupalaya	3
TOTAL			15

Fuente: Talleres Comunales, San Pedro de Tiquina

Tabla 5. Centros Urbanos

Nº	CANTÓN	CENTROS URBANOS
1	San Pedro de Tiquina	San Pedro de Tiquina
2	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina

Fuente: Observación directa

3.1.2 Aspectos físico naturales

3.1.2.1 Descripción Fisiográfica

El Municipio San Pedro de Tiquina se encuentra situado en la Cuenca endorreica del Lago Titicaca.

Las unidades fisiográficas de la sección está constituido principalmente por dos paisajes serranías y colinas, en mínima proporción por llanuras aluviales.

Tabla 6. Distribución Fisiográfica de la Superficie

Unidades	Hectáreas	%
Llanuras	610	10.00
Colinas	2.196	36.00
Serranías	3.294	54.00
TOTAL	6.100	100.00

Fuente: Diagnostico Municipal 2007

3.1.2.1.1 Relieve

El Municipio presenta, hacia Noreste y Noroeste un relieve accidentado observándose pendientes de 40 a 80 %, con la presencia de cimas escabrosas y convexas donde se encuentran las diferentes comunidades.

3.1.2.1.2 Topografía

La topografía del Municipio Tiquina en su generalidad presenta serranías con colinas, en cuyas laderas se cultivan: Papa, cebada, haba y oca. La planicie se encuentra en la parte baja próximo a las orillas del lago Titicaca.

3.1.2.1.3 Características del Ecosistema

Dentro del Municipio se encuentran distintos tipos de ecosistemas porque presentan diferentes rangos de altitud, comprendidos entre lomas y montañas cuyas altitudes varían desde 3810 a 4100 m.s.n.m. Son cerros de formación ígnea, metamórfica. Los suelos de las zonas altas son el resultado de la roca madre, el relieve, el clima y los procesos del tiempo en que estos factores han actuado; el material de partida es principalmente de lutitas y areniscas paleozoicas, rocas magmáticas, deposiciones terciarias y cuaternarias y aluvionales.

3.1.2.1.4 Pisos Ecológicos

Los pisos ecológicos de Tiquina se encuentra ubicado en la región subalpina tropical, denominada puna de acuerdo a la clasificación ecológica basada en zonas de vida (Holdridge - 1987); el mismo que divide en dos zonas: *puna húmeda*, ubicada próximo a las orillas del lago caracterizado por el mayor contenido de humedad y cobertura vegetal, la humedad se debe a la

existencia de humedad de la presencia del lago Titicaca; *puna seca*, se caracteriza por presentar poca cobertura vegetal y baja humedad de sus suelos.

Tabla 7. Zona por piso ecológico del Municipio

ZONA	PORCENTAJE (%)
Puna Húmeda	35.00
Puna Seca	65.00
TOTAL	100.00

Fuente: Diagnóstico Comunal

3.1.2.2 Clima

El clima de esta región altiplánica de altitud inferior a los 4000 msnm, presenta temperaturas medias anuales comprendidas entre los 7° y los 10° C, en el lago la temperatura varía a 8° C, el lago.

3.1.2.2.1 Temperatura máxima y mínima

A continuación se muestran las temperaturas predominantes en el municipio de San Pedro de Tiquina.

Tabla 8. Temperaturas Promedio (Grados centígrados)

Meses	Mínima Extrema	Mínima Media	Media Ambiente	Máxima Media	Máxima Extrema
Enero	3.2	5.2	9.7	14.2	16.1
Febrero	2.4	4.6	9.1	13.6	16.5
Marzo	1.6	4.6	8.9	13.2	16.0
Abril	1.5	3.8	8.7	13.6	15.6
Mayo	0.4	2.8	8.3	13.8	16.9
Junio	0.1	1.2	6.7	12.3	13.9
Julio	0.5	2.4	7.6	12.8	14.5
Agosto	0.5	2.6	7.8	13.0	15.0
Septiembre	1.9	3.5	8.8	14.0	16.6
Octubre	1.7	5.4	11.2	17.1	18.5
Noviembre	4.0	6.0	11.3	16.6	21.0
Diciembre	4.5	7.4	12.6	17.9	20.5
TOTAL	1.85	4.12	9.22	14.34	16.76

*Datos obtenidos en la estación Meteorológica de Copacabana

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, 2016.

3.1.2.2.2 Precipitaciones pluviales

La precipitación pluvial varía entre 112.1 mm a 159.2 mm, el promedio para el Municipio San Pedro de Tiquina es de 51.12 mm. La época húmeda de acuerdo a los datos registrados se encuentra entre los meses de Enero a Marzo y la época seca de Mayo a Octubre, es en esta época existe escasez de agua para los cultivos.

También podemos observar que en todos los meses excepto julio se tiene precipitación pluvial esto debido a la proximidad del lago Titicaca la precipitación es más frecuente.

Tabla 9. Precipitaciones Pluviales

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Media Anual
159.2	97.1	112.1	34.8	9.1	2.3	0.0	45.6	35.5	23.4	54.7	39.6	51.12 mm

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal San Pedro de Tiquina (2008 – 2012).

Tabla 10. Precipitaciones Pluviales

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Media Anual
60.0	64.0	64.0	63.0	50.0	54.0	54.0	49.0	53.0	48.0	56.0	55.0	55.83

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal San Pedro de Tiquina (2008 – 2012).

3.1.2.3 Flora

La vegetación está compuesta principalmente por plantas xerofíticas y acuáticas, formado por especies perennes arbóreas y arbustivas, especies herbáceas y plantas anuales, la distribución y asociación de estas plantas está determinada por la fisiografía, características edáficas como textura y estructura, contenido de humedad del suelo, profundidad, napa freática y otros factores ambientales.

Las familias de plantas encontradas son las siguientes:

- Mirtaceae
- Copositaceae
- Coníferas
- Leguminosas
- Gramíneas

- Chenopodiacea
- Solanacea

De acuerdo a la altura que alcanza en su crecimiento se han agrupado en especies de:

- Estrato alto
- Estrato medio
- Estrato bajo

Los de estrato alto están conformados por árboles como eucalipto (*Eucalyptus rostrata*), pinos (*Pinus silvestris*), cipreses (*Cupresus macrocarpa*), álamo Negro (*populus nigra*) y Kolles o Quiswaras (*Buddleja sp.*).

Los de estrato medio están conformado por arbustos como Moto moto (leguminosa), Kantuta (*Cantua buxifolia*), T'hola (*parastrephya sp.*), Queñua (*Polilepis incana*) que predominan en las partes medias y bajas.

Dentro de las especies de estrato bajo se encuentran predominantemente compuesta por Chilliwa (*Festuca dolichophylla*), Q'anlla (*Tetraglochim cristatum*), Chiji (*Distichlis humilis*), Llantén (*Plantago officinalis*), Diente de León (*Taraxacum officinarum*), Payco (*Chenopodium ambrosoides*), Iru Ichu (*Festuca ortophylla*), Q'oa, Chillca (*Bacharis sp.*), Anahuaya (*Adesmia spinossisima*), en las bahías del Lago Titicaca se puede encontrar torora y algas conocidas por los lugareños como llacho que son alimento de las especies piscícolas.

Mediante la observación directa se puede indicar una distribución porcentual de cobertura vegetal por estratos:

Tabla 11. Cobertura Vegetal

Estrato	Cobertura
Alto	18,00
Medio	35,00
Bajo	47,00
Total	100.00

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal San Pedro de Tiquina (2008 – 2012).

3.1.2.3.1 Principales Especies Forestales

La formación vegetal en el Municipio es de carácter xerofítico y composición florística variada. Las especies más comunes que se encuentran son los siguientes:

Cuadro 3. Especies nativas en la Puna Húmeda de Tiquina y sus Usos

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	USOS
<i>Hordueum muticum</i>	Gramineae	Cola de Ratón	Forraje
<i>Ephedra americana</i>	Efedraceae	Sanu sanu	Medicinal
<i>Baccharis incarum</i>	Compositae	Ñak'a thola	Leña, medicinal
<i>Brassica campestris</i>	Cruciferaeae	Mostacilla	Medicinal
<i>Astragalus garbancillo</i>	Leguminosae	Garbancillo	Toxica, medicinal
<i>Erodium cicutarium</i>	Leguminosae	Yauri yauri	Alimento para ganado
<i>Tarasa tenella</i>	Malvaceae	Q'ora	Forraje
<i>Adesmia sp.</i>	Leguminosae	Añahuaya	Forrajera, mejoramiento de suelos
Cactus	Cactaceae	Pasacana	Construcción. Alimento humano
<i>Trifolium amabili</i>	Leguminosae	Layu layu	Forraje

Fuente: Talleres Comunales

Cuadro 4. Especies Nativas en la Puna Seca de Tiquina y sus Usos

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	USOS
<i>Bromus catarticus</i>	Gramineae	Cebadilla	Forraje
<i>Budleja incana</i>	Logoniaceae	Kolle (Kiswara)	Leña, medicinal
<i>Chenopodium sp.</i>	Chenopodaceae	Quinua silvestre	Forraje, medicina
<i>Distichilis humilis</i>	Gramineae	Urco chiji	Forraje
<i>Festuca dolichophylla</i>	Gramineae	Chillihua	Forraje, construcción,
<i>Festuca orthophylla</i>	Gramineae	Iru ichu	Construcción, forraje.

Parastrephia lepidophila	Asteraceae	Suphu thola	Forraje, construcción, leña, medicinal, mejoramiento de suelos.
Junelia minima	Verbenaceae	Jupha qhuta	
Lachemilla pinnata	Rosaceae	Sillu sillu	Forraje, medicinal
Muhlebergia fastigiata	Gramineae	Q'achu chiji	Forraje
Satureja boliviana	Muña, k'oa	Medicinal, plaguicida.	
Stipa ichu	Gramineae	Ichu, sicuya	Construcción, forraje
Stipa sp.	Gramineae	Llawara	Forraje
Schoenoplectus totora	Orchidaceae	Totora	Insumos para artesanía, forraje,
Tetraglochin cristatum	Fabaceae	Kailla	Leña,
Cortaderia speciosa	Gramineae	Sewenka	Forraje
Baccharis obtusifolia	Compositae	Chua chua	Leña forraje
Baccharis sp.	Compositae	Carwa thola	Forraje, leña, medicinal

Fuente: Talleres Comunales.

Según la observación realizada en campo, la asociación más frecuente de las especies vegetales es Tholar-chillihuar, tholar-pajonal, y las más predominantes se encuentra compuesta de la familia Gramineae alternada con arbustos de la familia compositae.

3.1.2.3.2 Principales especies forestal y frutal del área urbana

Las especies predominantes en el área urbana son de carácter forestal, las que se detallan en el Cuadro 4, cuyo uso es característico en el ornato público, concentrándose en plazas y calles principales.

Cuadro 5. Especies en Área Urbana

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Kiswara	Budleja sp.
Álamo	Populus alba
Pino	Pinnus sp.
Ciprés	Cupresus macrocarpa
Sauce llorón	Salix Babilonica
Eucalipto	Eucaliptus globulus
Retama	Genista Tinctoria

Fuente: Diagnostico Municipal Tiquina, 2007

Existe una importante masa forestal implantada, principalmente compuesta por eucaliptos (*Eucaliptos sp*), cuyas edades oscilan (por el número de anillos) entre 0 y 46 años o más, asimismo existen especies como: quishuaras, kolle, pinos y ciprés.

De acuerdo al diagnóstico levantado se puede indicar que existe práctica de forestación, la misma no constituye una actividad que forme parte de una cultura ambiental, sin embargo se puede entender que algunas familias realizan estas prácticas para auto abastecerse de leña y madera para construcción. Dentro de las especies de estrato bajo que mayormente predomina se encuentra la Kantuta, Queñua, Thola, Moto (leguminosa) muy difundida en el medio

3.1.2.3.3 Recursos Forestales

Los recursos forestales en el Municipio son reducidos tanto en especies nativas como introducidas; esto se debe a que no existen campañas de forestación.

3.1.2.3.4 Principales Especies a Nivel Rural

Las principales especies forestales encontradas en el Municipio se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 6. Especies Forestales

Nombre Común	Nombre Científico	Usos
Thola	Baccharis, Parastrephya	Especie arbustiva, que existe en mayor proporción en el Municipio a diferencia de otras especies, siendo su uso como leña y en algunos caso como alimento para el ganado este último del genero Parastrephya
Queñua, Kolle	Buddleia hipoleuca	Árboles empleados en construcción de viviendas, corrales, leñas y además se utiliza como medicina.
Ciprés	Cupresus macrocarpa	Utilizada en las comunidades como planta ornamental.
Eucalipto	Eucaliptos globulus	árbol que por sus propiedades medicinales es utilizado por los productores, además que tiene su uso cocina como leña y en construcción
Quishuara	Polilepis incana	Árbol de ornamentación que tiene propiedades medicinales, y para combustible.

Fuente: PDM – San Pedro de Tiquina, 2008.

3.1.2.4 Fauna

La fauna existente en el Municipio está representado por especies muy variadas y conocidas por los comunarios como:

Cuadro 7. Fauna en el municipio de San Pedro de Tiquina.

Mamíferos y Aves	CONEJO SILVESTRE (Uru huanc'u) ZORRINO (Añuthaya) GATO SALVAJE (Titi) ZORRO Q'amaq'ue (canis culpaeus andinus) PERDIZ (Pésaca) HUESQ'UEÑU MEJE SOLUNA LEK'E LEK'E HUAC'ANA GAVIOTAS (Q'ellhuas) TIKI TIKI CHO'CAS PANAS
Peces	QÁRACHI AMARILLO QÁRACHI BLANCO ISPI PEJERREY TRUCHA (Salmo gairdmeri) SUCHI

Fuente: PDM – San Pedro de Tiquina, 2008.

3.1.2.5 Recursos Hídricos

Los principales recursos hídricos con los que cuenta el Municipio San Pedro de Tiquina son el Lago Titicaca y los ríos temporales que tienen un caudal importante desde el punto de vista del ciclo hidrológico.

Cuadro 8. Localización de Ríos

Localización/Comunidad	Nombre	Temporal	Permanente
Calata Grande	Huaylla Jauría	X	
Villa Amacari	Jo'qhoni Jauría	X	
	Ja'cha Jauría	X	
Lojpaya	Río Grande	X	
Calata Capurita	Uma Jalsu	X	

Villa San Martín	Chacachacani	X	
Calata San Martín	Q'arpani	X	
Chicharro	Q'entuni	X	
Camacachi	S/N	X	
Corihuaya	S/N	X	
Ojjelaya	Santa Lucia	X	
	Jaq'o jauría	X	
Silaya	Titiri	X	

Fuente: PDM – San Pedro de Tiquina, 2008.

Cuadro 9. Localización de Vertientes Permanentes.

Localización Comunidad	Nombre
Calata Grande	Luribani pujru
	Q'ara Circa
	Q'entu Phuju
	Thujsa Phuju
	Welon Phuju
	Utu Utu
	Pata Pata
	Q'olli Pata
	Umir Pata
Villa San Martín	Q'uchu
	Uma Phuju
	Chonta Jaq'e
	Jahuirá Phuju
	Jokho Uyo
	Q'acha Q'achini
Calata San Martín	Toro q'ollu
Calata Capurita	Q'oll Phuju
	Saman Q'ollu
	Parqui Phujio Julián
Huyllani	Huayllani
Chicharo	P'ujchu
Camacachi	S/N
Isla Taquiri	Huayllani
	Tinini
	Chacalaya
Santiago de Ojje	6 vertientes
Lojpaya	Vertiente
Corihuaya	Uma Phuju
	Huerta Phuju

Villa Amacari	Huerijoni
	Pumani
	Challapata
Ojjelaya	Joko Jawira
	Torjilloni
	Uma Peruani
Silaya	Jok'o Parque
	Titiri Jauría
	Nuñmaya

Fuente: PDM – San Pedro de Tiquina, 2008.

3.1.2.5.1 El Lago Titicaca

El Municipio de San Pedro de Tiquina se encuentra dentro de la Cuenca endorreica del Lago Titicaca esta es una inmensa cuenca con una superficie de 563,00 km²., que se subdivide a su vez en diez subcuencas y está compuesto de dos partes, el Lago Mayor y El Lago Menor, separados por el Estrecho de Tiquina, que tiene una longitud de 800 m.

El Lago Mayor comprende una parte central y cuatro bahías:

- Puno
- Copacabana
- Achacachi
- Ramis

El Lago Menor, llamado también Wiñaymarca, comprende tres partes:

- *Parte Norte:* frente a Huatajata, con la fosa de Chua.
- *Parte Central:* Separada de la parte norte por una línea de islas que son; Taquiri, Paco, Cahuita y limitada al sur península de Taraco.
- *Parte Septentrional:* o bahía de Guaqui por donde sale el río Desaguadero.

Tabla 12. Características Físicas

Características Físicas del Lago Titicaca	
-Longitud Máxima	175 Km.
- Anchura máxima	67 Km.
- Longitud de Costas	1.125 Km.
- Profundidad Media:	
Lago Mayor	134 Mts.
Lago Menor	10.8 Mts.

- Profundidad Máxima	281 Mts.
- Superficie total del Lago	8.030 Km2
- Superficie Lago Mayor	7.117 Km2
- Superficie Lago Menor	1.323 Km2
- Superficie Lago perteneciente a Bolivia	3.790 Km2
VOLUMEN TOTAL DEL LAGO	893 x 109 Mts3.

Fuente: PDM – San Pedro de Tiquina, 2008.

3.1.2.5.2 Fuentes de Agua, Disponibilidad y Características

La existencia de fuentes de agua en el Municipio proviene de Ríos temporales y permanentes, riachuelos, vertientes uno de los ríos principales. La disponibilidad de agua para el Municipio de Tiquina es reducido y una limitante para la producción agrícola, ya sea para el consumo humano y consumo de animales. (Ver Mapa N.3)

3.1.2.6 Comportamiento Ambiental

Por el hecho de que no existen industrias ni fábricas, el Municipio tiene un comportamiento ambiental poco estudiado, sin embargo se puede observar la contaminación del Lago Titicaca lo que hace que exista una alteración en el ecosistema acuática.

3.1.2.7 Suelo

Los factores que rompen la armonía del ecosistema, acentuado con el desgaste natural del suelo por la acción hídrica (agua) y eólica (viento), incrementando la susceptibilidad de los suelos a la erosión, este problema se acentúa más en las áreas de cultivos, por la utilización de maquinaria agrícola (tractor) y agroquímicos. En el caso de los agroquímicos, por falta de un adecuado manejo, que ocasionan pérdidas y modifican el suelo.

3.1.2.8 Aire

El aire en la región no presenta ningún grado de contaminación directa, debido a la no-existencia de industrias y/o fábricas, que contaminen el medio ambiente del Municipio. Además el movimiento de aire es continuo por los constantes cambios de temperatura, ocasionando que la zona sea ventosa.

3.1.2.9 Agua

La utilización de agua para consumo de la población en las Comunidades centro urbanos es a través de sistemas de agua potable provenientes de vertientes y del lago Titicaca.

3.2 Materiales

Los materiales que se utilizaron en el presente trabajo de investigación fueron los siguientes:

A. Material de campo

- Bote
- Red de captura
- Balde
- Flexo
- Balanza
- Encuestas
- Cámara fotográfica

B. Material de gabinete

- Cuaderno de apuntes
- Documentación bibliográfica
- Bolígrafos
- Calculadora
- Computadora
- Hojas bond
- Microsoft Office Excel 2010
- Programa estadístico SPSS V 22.

3.3 Metodología

3.3.1 Diseño de la investigación

La metodología que se utilizó cuenta con un proceso de investigación mixta, de acuerdo a lo recomendado por Hernández et al. (2010), debido a que el presente trabajo tiene un proceso de investigación cuantitativa y cualitativa. En cuanto al diseño de investigación es de carácter no experimental por ser una investigación donde no se construye ninguna situación, sino que se

observan situaciones ya existentes y en razón de que se manipularon las variables, sino que se observaron tal como se presentan en la realidad.

La investigación no experimental es sistemática y empírica (conocida) en la que las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido. Las inferencias sobre las relaciones entre variables se realizan sin intervención o influencia directa, y dichas relaciones se observan tal como se han dado en su contexto natural, (Hernández et. al. 2010).

Dentro la investigación no experimental, el estudio corresponde a los diseños de investigación transaccional o transversal por recolectar datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede. La investigación se efectuó en los meses de agosto, septiembre y octubre del año 2015.

A su vez los diseños de corte transversal se dividen en tres: exploratorios, descriptivos y correlacionales – causales. Por las características del estudio corresponde a los descriptivos porque tienen como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población (Hernández et al 2010).

Las variables a estudiar en la presente investigación son: los parámetros productivos de la trucha arco iris en jaulas, la estructura económica de la producción de trucha arco iris en jaulas y el costo beneficio de la producción de trucha arco iris.

3.3.2 Método de la investigación

La metodología que se utilizó para desarrollar el presente trabajo según lo recomendado por Munch (2010) citado por Marquez 2014, es el método inductivo, que es un proceso en el que a partir del estudio de casos particulares, se obtienen conclusiones que explican soluciones a las problemáticas planteadas y/o estudiados, utilizando la observación directa.

a) Factores de estudio

En la presente investigación los factores de estudio son:

- N° jaulas y tamaño.
- Área de jaulas
- Superficie de espejo de agua
- N° (Cantidad) de alevinos
- Cantidad (Kg) de alimento
- % de mortalidad
- Precio de alevinos (Bs.)
- Precio de alimento (Bs.)
- Precio de jaulas (Bs.)
- Cantidad de mano de obra usada en la crianza (Jornales)
- Ingreso por la comercialización de la producción de trucha arco iris.

b) Variables de respuesta

Se tendrán las siguientes variables de respuesta:

- Análisis productivo y económico de la crianza de truchas arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en jaulas.
- Costos de producción de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*).
- Análisis beneficio/costo de la producción de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en jaulas.

Para lograr nuestros objetivos haremos uso de algunas herramientas estadísticas que nos permitan cuantificar las variables y parámetros que se necesita medir según lo expuesto en el capítulo II del estudio. Dichas herramientas se detallan a continuación:

3.3.3 Instrumentos de Investigación

3.3.3.1 Entrevista estructurada

Según Munch (2010) citado por Quispe, M. (2016), la encuesta es una técnica de recolección de información que se refiere a la aplicación de un cuestionario de preguntas dirigidas a

determinada población, que permite recoger aspectos, condiciones, situaciones, opiniones y otros factores referentes a un tema de estudio.

La encuesta del presente estudio fue planteada acorde a los objetivos del presente trabajo y una vez determinada los factores de estudios que nos permitirán conocer los costos de producción de la trucha arco iris y otra parte para obtener la información general del entrevistado, para determinar el proceso productivo, la estructura económica y el beneficio costo de la producción de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en jaulas, durante un ciclo productivo.

3.3.3.2 Unidad de análisis

La unidad de análisis del presente estudio está constituida por todas las familias productoras de truchas arco iris de las comunidades pertenecientes al Municipio de San Pedro de Tiquina, representadas todas ellas por el jefe de hogar, entre ellas se encuentra dos unidades productivas a escala mayor, una de ellas administrada por el estado Centro de Desarrollo Pesquero y la otra por un productor ambas cuentan con personal contratado que perciben un salario mensual, sin embargo las 12 unidades productoras piscícolas serán tomadas en cuenta para el análisis del presente estudio.

3.3.3.3 Sondeo

Esta herramienta permitió identificar el número de familias que se dedican a la actividad piscícola y la situación de la actividad pesquera en el municipio de San Pedro de Tiquina, permitiendo una primera aproximación hacia el tema de estudio, los instrumentos utilizados fueron:

- a) Reuniones con informantes clave, en segunda instancia se hizo contacto con personal del Gobierno Autónomo Municipal de San Pedro de Tiquina, para concertar reuniones de trabajo y visitas a centros productivos.
- b) Observación exploratoria, este instrumento se utilizó como primera herramienta para determinar el tema a ser investigado, en incursiones ocasionales donde se vio la oportunidad de realizar las evaluaciones correspondientes.

3.3.3.4 Información documental

Para complementar y enriquecer el trabajo se realizó la búsqueda de documentación que sustente la investigación se recurrió a las siguientes fuentes: Bibliotecas del IICA, Observatorio Agroambiental del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT), Biblioteca del Centro de Investigación y Desarrollo Acuícola Boliviano (CIDAB), documentos del Instituto Nacional de Estadística (INE), documentos y mapas del Instituto Geográfico Militar (IGM), Plan de Desarrollo Municipal de San Pedro de Tiquina, etc.

3.3.3.5 Determinación del tamaño de la muestra

La población objetivo del presente estudio son todas las familias que se dedican a la producción de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), en el municipio de San Pedro de Tiquina, de la provincia Manco Kapac, donde según el sondeo realizado con apoyo del Gobierno Autónomo Municipal de San Pedro de Tiquina y los reportes del Censo Nacional Agropecuario 2013, en la región existen 12 unidades productivas de las cuales 10 son productores a nivel familiar/asociación y 2 productores a nivel empresarial de esta última una es administrado por un productor y la otra por el Estado.

A continuación se detallan las comunidades que forman parte del municipio de San Pedro de Tiquina, mismas que conforman 17 comunidades las cuales se describen a continuación:

Nº	Comunidad
1	Calata Capurita
2	Calata Grande
3	Calata San Martín
4	Camacachi
5	Chicharro
6	Corihuaya
7	Huayllani
8	Isla Taquiri
9	Lojpaya
10	Lupalaya
11	Ojjelaya
12	Santiago de Ojje
13	Silaya
14	Villa Amacari
15	Villa San Martín

16 San Pablo de Tiquina *

17 San Pedro de Tiquina*

*Localidades Urbanas

Según datos emitidos por el INE - CNA 2013, muestra la existencia de 8 Unidades Productivas Piscícolas en el municipio de San Pedro de Tiquina, las cuales fueron tomadas en cuenta el 100% de las familias productoras, para las encuestas correspondientes.

A continuación se muestran los registros de Unidades Productivas Piscícolas en el municipio de San Pedro de Tiquina, según el INE – CNA 2013:

Tabla 13. Registros de Unidades Productivas Piscícolas

Nº	Comunidad	Total UPAS	Nº de UPAS que se dedican a la pesca	Nº de UPAS que se dedican a la piscicultura
1	Calata Capurita	72	4	0
2	Calata Grande	144	5	1
3	Calata San Martin	76	4	0
4	Camacachi	70	13	1
5	Chicharro	81	12	2
6	Corihuaya	56	17	3
7	Huayllani	74	0	0
8	Isla Taquiri	74	42	0
9	Lojpaya	33	1	0
10	Lupalaya	59	13	0
11	Ojjelaya	53	5	0
12	Santiago De Ojje	102	10	0
13	Silaya	75	8	0
14	Villa Amacari	159	11	0
15	Villa San Martin	42	8	1

Fuente: INE – CNA 2013

Elaboración: Propia

En este marco se realizó el sondeo in situ de piscicultores existentes en el municipio de San Pedro de Tiquina, sin embargo se evidencio las siguientes Unidades Productoras Piscícolas:

Tabla 14. N° de UPP que se dedican a la piscicultura

N°	Comunidad	Total UPAs	N° De UPAs que se dedican a la pesca	N° de UPAs que se dedican a la Piscicultura	Población Total
1	Calata Capurita	72	4	0	287
2	Calata Grande	144	5	0	415
3	Calata San Martin	76	4	0	261
4	Camacachi	70	13	1	313
5	Chicharro	81	12	3	357
6	Corihuaya	56	17	4	337
7	Huayllani	74	0	0	235
8	Isla Taquiri	74	42	0	286
9	Lojpaya	33	1	0	160
10	Lupalaya	59	13	1	482
11	Ojjelaya	53	5	0	113
12	Santiago de Ojje	102	10	0	439
13	Silaya	75	8	0	97
14	Villa Amacari	159	11	0	509
15	Villa San Martin	42	8	0	86
16	San Pablo de Tiquina (Villa Nueva Esperanza)*	245*	65	3	981
17	San Pedro de Tiquina *	173*	17	0	694

Fuente: INE- CNA 2013, * CNPV 2012 y Diagnóstico.
Elaboración: Propia.

Mediante sondeo se evidencio la existencia de 12 Unidades Productivas Agropecuarias Piscícolas (familias/empresas productoras), esto debido a dos factores una que en el Censo Agropecuario 2013, no se tomaron en cuenta a las familias productoras de la localidad urbana de San Pablo de Tiquina, en la cual se registran 3 productores adicionales de las cuales 2 son inversiones privadas y una de inversión pública, el segundo factor es que desde la gestión 2013 (año de la realización del CNA) al año 2016 se ha podido registrar la deserción de algunas unidades productivas registrados por el CNA 2013.

Por las características de la investigación y magnitud del trabajo de las unidades productivas que se dedican a la piscicultura se decidió realizar el análisis de la totalidad de las observaciones, para la caracterización socioeconómica de la zona de estudio. No obstante para el planteamiento de estrategias destinadas a mantener el proceso de producción de trucha arco

iris, solo se cuantificaron aquellas observaciones de los productores que se dedican a la producción de truchas arco iris en jaulas.

Lo que significa que para el presente estudio se trabajó con 12 unidades productivas, es decir al 100% del total de las unidades productivas piscícolas, pertenecientes a 5 comunidades del Municipio, como se muestra a continuación:

Cuadro 10. Comunidades con producción de trucha arco iris.

Nº	COMUNIDAD
1	Camacachi
2	Chicharro
3	Corihuaya
4	Lupalaya
5	San Pablo de Tiquina

FUENTE: Elaboración Propia.

Para que las encuestas sean representativas se tomó al 100% de los productores piscícolas del municipio de San Pedro de Tiquina.

3.3.3.5.1 Realización de las encuestas

Una vez determinada el número de unidades productivas piscícolas existentes en la región con el apoyo de información recabada por personeros del Municipio de San Pedro de Tiquina, se procedió a realizar las entrevistas semi – estructuradas a los responsables de las unidades productivas, con la finalidad de obtener información cuantitativa y cualitativa de las familias productoras de las diferentes comunidades del municipio de San Pedro de Tiquina.

3.3.3.6 Sistematización y análisis de la información

Con la información obtenida mediante entrevistas, encuestas, sondeo y del material bibliográfico se procedió a la sistematización, tabulación y análisis de datos con ayuda de los paquetes estadísticos Microsoft Office Excel 2003, SSPS ver. 22 y Google Earth, utilizando las siguientes estrategias de análisis:

3.3.3.7 Análisis Productivo

El análisis productivo de las familias productoras del municipio de San Pedro de Tiquina se realizó mediante encuestas a las Unidades Productivas Piscícolas.

3.3.3.8 Análisis económico

El análisis económico de la trucha se realizó mediante la toma de datos a través del sondeo, entrevistas y observación a productores de la región, no se hizo el uso directo de encuestas de la parte económica, debido a que los productores son susceptibles a dar información respecto a sus ingresos reales, con la cual se determinaron los ingresos y egresos en función a los gastos en la actividad de crianza de la trucha arco iris.

3.3.3.8.1 Costos de producción

Para analizar los costos de producción se realizó un análisis de los costos fijos y costos de producción de la Trucha Arco Iris en jaulas.

3.3.3.8.2 Relación Beneficio Costo

El presente análisis económico se realizó en base a la relación beneficio costo (B/C), en base a las siguientes ecuaciones recomendadas por Paredes (1999) y Yupanqui (2004).

$$B/C = BN/CP$$

Donde:

B/C= Relación beneficio costo

BN= Beneficio neto

CP= Costos de producción

Para la explicación es necesario tener los siguientes parámetros de medición:

- Si la relación B/C es mayor que la unidad, es rentable, porque el beneficio es superior al costo.
- Si la relación es menor que la unidad no existe beneficio.

- Si la relación B/C es igual a la unidad es indiferente, porque no hay beneficio ni pérdidas.

3.3.3.8.3 Punto de Equilibrio

Para calcular el punto de equilibrio se utilizara el método algebraico en unidades producidas y unidades monetarias, recomendado por la UNAM 2017, posteriormente se procederá a graficar los costos y ventas en relación a las cantidades producidas manteniendo constantes los costos totales para diferentes niveles de producción.

- **Método algebraico en unidades producidas**

Punto de equilibrio en unidades = costos fijos totales/precio de venta unitario-costo variable unitario.

$$P.E.u = CF/PVu - CVu$$

Donde:

P.E.u = Punto de equilibrio en unidades

CF = Costos fijos totales

PVu = Precio de venta unitario

CVu = Costo variable unitario

- **Método algebraico en unidades monetarias**

Punto de equilibrio en bolivianos = costos fijos totales/(1-costos variable unitario/precio de venta unitario)

$$P.E.u = CF / (1 - CVu/PVu)$$

Donde:

P.E.u = Punto de equilibrio en bolivianos

CF = Costos fijos totales

CVu = Costos variable unitario

PVu = Precio de venta unitario

CAPITULO IV.

4. RESULTADOS

El presente estudio fue realizado en el municipio de San Pedro de Tiquina, perteneciente a la provincia Manco Kapac Segunda Sección, del Departamento de La Paz, obteniendo la información a lo largo de 3 meses de encuestas, sondeo y entrevistas respectivas que nos permite determinar el tipo de inversión, costos de producción, ingresos por la comercialización de la carne de trucha y otros, la cual se desarrolló en los meses de septiembre, octubre y noviembre de 2016 con visitas pausadas al Municipio.

Los datos fueron recabados a través de sondeo, encuestas y entrevistas aplicados a 12 Unidades Productivas Piscícolas (UPP) que representa el 100% del total de la población que se dedica a la producción de trucha en el Municipio. La mayoría de las estimaciones realizadas en el presente estudio económico fueron realizadas en Excel y el programa estadístico SPSS, para su posterior análisis.

En función al sondeo, entrevistas, y encuestas realizadas, se pudo determinar lo siguiente:

4.1 Descripción de la situación socioeconómica del área de estudio

4.1.1 Indicadores sociales

4.1.1.1 Descripción general del Municipio

El municipio de San Pedro de Tiquina, forma parte de la Segunda Sección de la Provincia Manco Kapac del departamento de La Paz, se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas 16°13' Latitud Sur, y 68° 50' Longitud Oeste, a 3.838 m.s.n.m. Limita al Norte con el Lago Titicaca; al Sur con la Provincia Los Andes; al Este con el Lago Titicaca y Provincia Omasuyos y al Oeste con la República del Perú (PDM 2008-2012).

4.1.1.1.1 Población y demografía

El Municipio de San Pedro de Tiquina, está comprendida por 5 Cantones, 15 comunidades campesinas y 2 localidades consideradas centros urbanos San Pedro de Tiquina y San Pablo de Tiquina.

Tabla 15. Población actual por comunidad – Ubicación geográfica.

Municipio	Comunidad	Población Total	Coordenadas		Altura
			S	O	m.s.n.m.
San Pedro de Tiquina	Silaya	97	16°12'50,96"	68°49'45,46"	3832
	Ojjelaya	113	16°12'12,18"	68°49'28,84"	3839
	San Pedro de Tiquina *	694	16°13'18,65"	68°51'11,38"	3837
	Lojpaya	160	16°14'21,16"	68°53'26,03"	3838
	San Pablo de Tiquina*	981	16°12'56,69"	68°50'49,50"	3832
	Huayllani	235	16°13'55,23"	68°52'31,48"	3899
	Calata Capurita	287	16°12'0,32"	68°54'59,62"	3860
	Corihuaya	337	16°12'40,37"	68°52'20,92"	3847
	Lupalaya	482	16°11'52,00"	68°50'48,00"	3820
	Santiago de Ojje	439	16°15'50,70"	68°52'53,70"	3843
	Calata Grande	415	16°12'04,03"	68°55'29,57"	3842
	Chicharro	357	16°15'34,34"	68°50'34,80"	3886
	Camacachi	313	16°14'17,76"	68°50'02,52"	3847
	Calata San Martin	261	16°23'06,57"	68°54'20,93"	3902
	Villa San Martin	86	16°13'00,32"	68°54'33,59"	3843
	Isla Taquiri	286	16°17'90,00"	68°48'27,86"	3873
	Villa Amacari	509	16°15'42,81"	68°50'31,48"	3877
		TOTAL	6.052		

Fuente: INE - Censo Nacional de Población y Vivienda 2012, GOOGLE HEART noviembre de 2016.

Elaboración: Propia.

*Centro Urbano.

Según el CNPV 2001, el Municipio contaba con 6.093 habitantes lo que quiere decir que la población al año 2012 se redujo. A continuación se describe la población del Municipio según sexo:

Tabla 16. Población del Municipio según sexo

SAN PEDRO DE TIQUINA					
Grupos de edad	Hombres	Mujeres	Totales	Hombres %	Mujeres %
60 o más	764	896	1.660	46	54
40-59	619	718	1.337	46	54
20-39	610	606	1.216	50	50
6-19	747	666	1.413	53	47
4-5	71	72	143	50	50
0-3	134	149	283	47	53
TOTAL	2.945	3.107	6.052	48,7	51,3

Fuente: INE - Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

Elaboración: Propia.

Gráfico 1. Pirámide poblacional por edad y sexo



Fuente: INE - Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

Elaboración: Propia.

La pirámide poblacional muestra que la mayor población del municipio de San Pedro de Tiquina se encuentra entre los 60 años para adelante, seguida de habitantes entre los 6 a 19 años, con similares proporciones de género entre varones y mujeres.

Migración

De acuerdo a encuestas realizadas el Municipio cuenta con migración campo-ciudad, principalmente de jóvenes que concluyeron sus estudios en el colegio migran a otros Municipios, como ser las ciudades de El Alto y La Paz, con el fin de proseguir son sus estudios superiores, mientras tanto los padres se esfuerzan en el campo para costear los

estudios superiores de sus hijos, aspecto que responde a la disminución de la población según CNPV 2012 respecto a CNPV 2001.

Por su parte el Ministerio de Planificación del Desarrollo 2017, citado por el Fondo de Desarrollo Indígena, en base a las variables de saneamiento básico, combustible para cocinar, el índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI), como un indicador que conjuntamente con el Valor Bruto de la Producción (VBP), determinan la situación de pobreza de las comunidades, cuya distribución se muestra en el siguiente Cuadro:

Cuadro 11. Clasificación de pobreza

EXTREMA POBREZA		POBREZA MODERADA	POR ENCIMA DEL UMBRAL DE POBREZA	
CATEGORIA A	CATEGORIA B	CATEGORIA C	CATEGORIA D	CATEGORIA E
menor o igual a Bs. 3,080	mayor a Bs. 3080 y menor o igual a Bs. 5296	mayor a Bs. 5296 y menor o igual a Bs. 9597	mayor a Bs. 9597 y menor o igual a Bs. 23654	mayor a Bs. 23654

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2012 (INE)

Elaboración: Propia

El cuadro anterior determina que cuanto más se acerca el indicador de carencia de servicios al 100% y cuanto menor es el VBP, significa que la población de una comunidad se encuentra en un mayor grado de pobreza.

A continuación se presenta la categorización del índice de pobreza de las comunidades rurales del municipio de San Pedro de Tiquina:

Tabla 17. Categorización de Pobreza en el Municipio de San Pedro de Tiquina

Nº	Comunidad	Población 2012	Vivienda 2012	Categorización De Pobreza
1	Calata Capurita	287	153	A
2	Calata Grande	415	266	A
3	Calata San Martin	261	143	A
4	<i>Camacachi</i>	<i>313</i>	<i>122</i>	A
5	<i>Chicharro*</i>	<i>357</i>	<i>266</i>	A

6	Corihuaya*	337	156	A
7	Huayllani	235	130	A
8	Isla Taquiri	286	104	A
9	Lojpaya	160	102	A
10	Lupalaya*	482	117	A
11	Ojjelaya	113	60	A
12	Santiago de Ojje	439	283	A
13	Silaya	97	59	A
14	Villa Amacari	509	178	A
15	Villa San Martin	86	71	C

*Comunidades en estudio.

Fuente: MPD - Censo Nacional de Población y Vivienda 2012 (INE)

Elaboración: Propia

En la tabla anterior se puede observar que 14 de las 15 comunidades rurales se encuentran categorizados dentro de extrema pobreza, y apenas una comunidad se encuentra dentro de pobreza moderada; asimismo 4 de las 5 comunidades en estudio se encuentran dentro de la categorización de extrema pobreza, entre tanto no se toma en cuenta las dos localidades urbanas como ser San Pablo de Tiquina y San Pedro de Tiquina.

4.1.1.2 Principales actividades económicas

Dentro de las principales actividades económicas a las que se dedican las familias del Municipio son la agricultura, pesca, piscicultura entre otras al transporte y comercio, a continuación se detalla la misma:

4.1.1.2.1 Agricultura

Según el PASA, 2012 los rendimientos agrícolas del Lago Titicaca son bajos, lo que se puede atribuir a factores estructurales y a las condiciones climáticas adversas, con heladas muy frecuentes y sequías.

El principal cultivo es la papa, que representa más del 50% del ingreso bruto agrícola. Le siguen en importancia los cultivos forrajeros (cebada berza, cebada forrajera, avena forrajera y alfalfa), los cuales representan en conjunto más del 20% de la producción bruta. Otros cultivos relativamente importantes son el maíz de altura, habas, tarwi, cebada para grano, quinua y cañahua en pequeña escala.

A continuación se describe el Valor Bruto de la Producción agrícola:

Tabla 18. Valor Actual Bruto de la producción en el Municipio.

Cultivos	Superficie (ha)	Producción (Kg)	Precio Bs./kg.	Valor Bruto de Producción	Nº de familias
Papa	57,2	335.588,4	4	1.342.353,6	1.170
Haba verde	36,7	89.801,2	6	538.807,2	
Avena	20,4	2.304,6	3	6.913,8	
Oca	14,9	91.461,8	5	457.309	
Maíz	8	16.288,6	2,8	45.608,08	
Cebada en grano	1,2	2.304,6	4	9.218,4	
Tarwi	0,6	542,8	6	3.256,8	
Arveja verde	0,3	598	8	4.784	
Quinua	0,2	110,4	13	1.435,2	
Valor Bruto de Producción promedio familiar (Bs.)				2.060	

Fuente: Elaboración Propia en base a datos del CNA – INE, 2013.

Como se puede observar en la tabla anterior entre los productos agrícolas de mayor importancia económica de la región se encuentran la papa, haba verde, oca y maíz entre otros productos destinados principalmente al autoconsumos como la quinua además de la producción de forrajes como la avena, cebada destinados a la alimentación del ganado.

4.1.1.2.2 Pecuaria

La actividad pecuaria es complementaria a la actividad agrícola e interdependiente de ésta, en la producción de estiércol para abono, combustible y fuerza de tracción para las labores agrícolas y el transporte.

Para las comunidades campesinas del área, la producción ganadera y sus derivados, lana y leche, constituyen un capital de reserva en casos de pérdida o de malas cosechas, se considera que el hato promedio de una familia campesina entre 2-5 cabezas de ganado vacuno, 15-20 ovinos, 2-5 cerdos, 2-8 aves, 2-3 camélidos y 7-15 cuyes. En tales condiciones, únicamente es posible una agricultura de subsistencia a pequeña escala.

El sistema de explotación es generalmente de tipo extensivo y con tecnología tradicional. Las sequías merman la capacidad productiva de las especies; sin embargo, en el área

circunlacustre, los recursos del lago, como la totora y el llacho, contribuyen a complementar la alimentación del ganado vacuno y por consiguiente, a mantener su productividad.

4.1.1.2.3 Pesca y piscicultura

La principal actividad económica de las familias, en el área circunlacustre al Lago Titicaca, es la pesca. Esta actividad continúa desarrollándose sin control, con un rendimiento insostenido de la especie introducida pejerrey (*Odonthestes bonariensis*) y especies nativas como el carache (*Orestias agassii*) e ispi (*Orestias ispi*), (PASA 2012), sin embargo en los últimos años la piscicultura va tomando su importancia con la producción de la trucha arco iris (especie introducida), según el CNA 2013 se registra la siguiente participación en la actividad:

Tabla 19. UPAs con actividad de Pesca y Piscicultura

Nº	COMUNIDAD	UPAS	Nº DE UPAS PESCA	Nº DE UPAS PISCICULTURA	*Nº DE UPAS PISCICULTURA
1	Calata Capurita	72	4	0	0
2	Calata Grande	144	5	1	0
3	Calata San Martin	76	4	0	0
4	Camacachi	70	13	1	1
5	Chicharro	81	12	2	3
6	Corihuaya	56	17	3	4
7	Huayllani	74	0	0	0
8	Isla Taquiri	74	42	0	0
9	Lojpaya	33	1	0	0
10	Lupalaya	59	13	0	1
11	Ojjelaya	53	5	0	0
12	Santiago de Ojje	102	10	0	0
13	Silaya	75	8	0	0
14	Villa Amacari	159	11	0	0
15	Villa San Martin	42	8	1	0
16	San Pablo de Tiquina*	190	0	0	3
17	San Pedro de Tiquina*	130	0	0	0
Total		1.490	153	8	12

Fuente: Censo Nacional Agropecuario 2013 (INE), *Diagnóstico.

Elaboración: Propia

La tabla anterior nos muestra que de las 1.490 Unidades Productivas Agropecuarias (UPAs) apenas 153 se dedican a la pesca y 8 a la piscicultura (CNA 2013); sin embargo según el diagnóstico desarrollado en la región de estudio se identificaron 12 unidades productoras piscícolas en la región, quienes se dedican a la producción de trucha arco iris en jaulas metálicas y/o artesanales de madera.

Entre las especies pesqueras de importancia comercial se encuentran:

Cuadro 12. Especies pesqueras comerciales

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Trucha Arco Iris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>
Pejerrey	<i>Odonthestes bonariensis</i>
Carache Negro	<i>Orestias agassii</i>
Ispi	<i>Orestias ispi, O. forgeti</i>
Mauri	<i>Trichomycterus spp.</i>

Fuente: CIDAB 2013.

Elaboración: Propia.

Estas especies son comercializadas de modo directo o más habitualmente, por intermediarios que llevan el pescado a los núcleos de población mayores. El excedente es destinado al consumo familiar.

Según encuestas realizadas, se pudo evidenciar que la actividad piscícola es limitada por determinados factores como ser:

- Inaccesibilidad de alimento balanceado.
- Deficiente capacitación y asistencia técnica en temas de manejo post cosecha.
- Elevados costos de inversión.
- Nulo acceso a créditos.
- Otros.

Entre los factores que benefician al sector:

- Es el manejo, que no requiere de mucho tiempo.
- Alta participación de la mujer en la crianza de peces.
- Demanda insatisfecha de carne de trucha proveniente del Lago Titicaca.
- Existencia de un mercado turístico que demandan el consumo de carne de pescado ya procesado.
- Otros.

Según estudios realizados por la ALT 2013, los desembarques pesqueros en el Lago Titicaca van disminuyendo por diferentes factores por lo que la actividad de la crianza de peces va tomando su importancia a lo largo de los últimos años.

Es evidente que se debe fortalecer el sector piscícola en el municipio de San Pedro de Tiquina, por lo que el Gobierno Central a través del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras y el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, en años anteriores apoyaron con la dotación de jaulas metálicas a productores asociados, sin embargo a la fecha se pueden evidenciar un reducido número de asociaciones/productores que prosiguen con la actividad, según mencionan los encuestados muchos dejaron de producir por la poca accesibilidad al alimento y la falta de asistencia técnica.

4.2 Análisis productivo de la trucha arco iris en el Municipio de San Pedro de Tiquina.

Mediante sondeo y encuestas, se realizó el análisis productivo de trucha arco iris el cual no difiere en cuanto al manejo tanto en jaulas metálicas como artesanales, a continuación se describe la misma:

4.2.1 Siembra

La siembra de alevinos, fue realizado por los productores en jaulas ya instaladas, en los meses de agosto, septiembre y octubre que son fechas donde los alevinos ya llegan a pesar de 2-5 gr, procedentes de la reproducción de la misma gestión, misma que es desarrollada desde los meses de abril hasta el mes de agosto.

Según las encuestas realizadas, existen 3 unidades productivas piscícolas que cuentan con sus propias ecloserías donde desarrollan la producción de alevinos, la cual se detalla a continuación:

Tabla 20. Producción de alevines en el Municipio de San Pedro de Tiquina

Comunidad	Productores de alevines	Cantidad aproximada de producción
A escala menor		
Chicharro	Asociación Multiactiva Piscícola de la comunidad Chicharro (2 veces por año) compra de ovas.	±100.000
San Pablo de Tiquina	Julio Nacho	±50.000
A escala mayor		
San Pablo de Tiquina*	Centro de Desarrollo Pesquero – Empresa Pública	±500.000
Corihuaya	AUDAX (Aquaculture & Fishing Company S.A.)	±500.000

*Ecloseriea en Pongo

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

Como se puede observar en el Municipio, se ha identificado la crianza de alevines entre ellas la piscigranja privada del Sr. Julio Nacho, donde realiza el proceso de reproducción en San Pablo de Tiquina, posteriormente las ovas fecundadas son llevadas a la ecloseriea de Santiago de Huata (lagunas de altura) donde las aguas son más cristalinas y antes que nazcan los alevines las ovas son devueltas al Lago, donde una vez alcanzado los 2-3 gr son sembrados para engorde (30%) y el resto es comercializada a distintas zonas de la región.

Otra iniciativa de producción de alevines es la de la comunidad Chicharro administrada por la Asociación Multiactiva Piscícola de Chicharro, quienes obtienen ovas embrionadas del Perú provenientes de Estados Unidos, las cuales son incubadas y comercializadas como alevines a partir de 2 gr de peso, destinan un 90% a la comercialización de alevines a diferentes Departamentos del País y un 10 % destinado a la producción de carne.

Por otro lado la Institución Pública Desconcentrada de Pesca y Acuicultura (IPD PACU) dependiente del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT), cuenta con la producción actual de cerca de 500.000 alevines, las cuales son fecundadas en la comunidad de Tiquina y

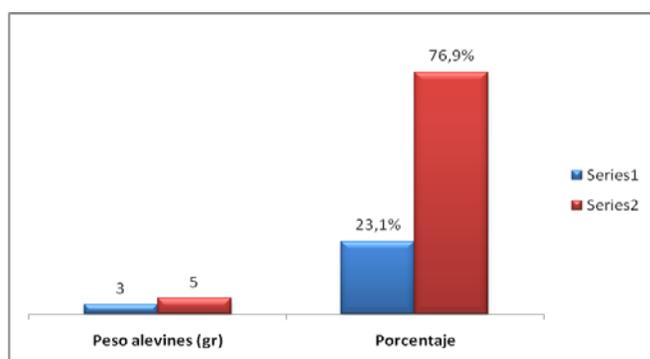
posteriormente llevados al centro de eclosión de Pongo y una vez alcanzado los alevines un peso aproximado de 3 – 5 gr son devueltas a las piscigranjas de San Pablo de Tiquina del cual cerca del 20 % son destinadas a la producción de carne y el restante es destinado a la comercialización a distintas regiones del País.

Por su parte la Empresa AUDAX, administrado por un privado, también produce sus propios alevines, ésta es desarrollado en la comunidad de Pongo de la Provincia Murillo.

Las familias productoras de carne de trucha en jaulas, realizan una producción escalonada de la trucha por lo que adquieren alevines principalmente en los meses de agosto, septiembre y octubre, debido a que existe una mayor demanda de carne de pescado en época de Semana Santa y de esta manera los productores/asociaciones, esperan coadyuvar a cubrir con esta demanda.

Los productores siembran con preferencia alevines de entre 3 a 5 gr de peso como se muestra a continuación:

Gráfico 2. Siembra de alevines



Elaboración: Propia

Peso Unitario promedio de alevines (gr)		
Peso alevines en (gr)	Frecuencia	Porcentaje
3	3	25,0
5	9	75,0
Total	12	100,0

El cuadro anterior muestra que el 75.0% de los productores del municipio de San Pedro de Tiquina utilizaron para la siembra un promedio de 5 gr de peso, el 25,0 % de los productores utilizó alevines de 3 gr.

El traslado de alevines fue desarrollado en bolsas plásticas con oxígeno necesario hasta el lugar de la siembra.

El número de alevines sembrados promedio se muestra a continuación:

Tabla 21. Número promedio de siembra de alevines por Unidad Productiva Piscícola.

Alevines sembrados Por UPP		
Nº de alevines	Frecuencia	Porcentaje
3500	1	8,3
4600	1	8,3
4800	1	8,3
5000	4	33,3
6000	2	16,7
15000	1	8,3
48000	1	8,3
70000	1	8,3
Total	12	100,0

Elaboración: Propia

El cuadro anterior muestra que de las 12 Unidades Productivas Piscícolas existe un rango de alevines sembrados entre 3.500 a 70.000, sin embargo el número de siembra más frecuente es se encuentra entre 5.000 a 6.000 alevines por ciclo productivo.

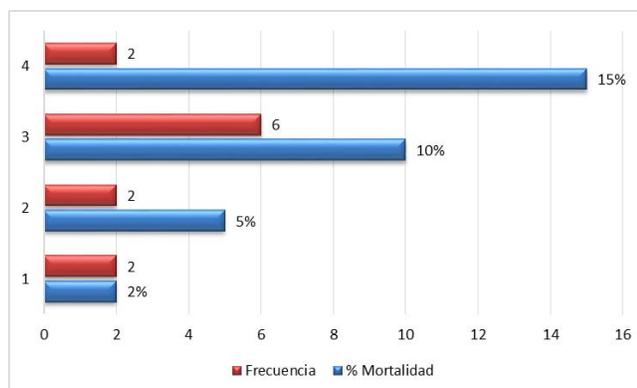
4.2.2 Mortalidad de Peces

A continuación se muestra la mortalidad de peces según encuestas los a productores, quienes argumentan esta se da mayormente en alevines, debido a diferentes factores como la deficiente oxigenación, la ambientación de los peces a la alimentación y otros.

Tabla 22. Porcentaje de Mortalidad de peces en todo el ciclo productivo.

Mortalidad (%)		
% mortalidad	Frecuencia	Porcentaje
2	2	16,7
5	2	16,7
10	6	50,0
15	2	16,7
Total	12	100,0

Elaboración: Propia



Como se puede observar en el cuadro anterior es que por diferentes factores existe mortalidad en peces sembrados que se encuentra de entre un rango del 2% al 15%, sin embargo con mayor frecuencia se halla una mortalidad del 10%.

Para fines de cálculos, a continuación se muestra el número de peces final por Unidad Productiva Piscícola descontando la mortalidad existente, según lo descrito por las familias encuestadas:

Tabla 23. Número de Peces menos el % de Mortalidad

N° peces menos la (Final)		
N° de Alevines	Frecuencia	Porcentaje
3325	1	8,3
4140	1	8,3
4320	1	8,3
4500	4	33,3
5100	1	8,3
5700	1	8,3
14700	1	8,3
47040*	1	8,3
59500**	1	8,3
Total	12	100,0

*Corihuaya – AUDAX.

**San Pablo de Tiquina-IPD PACU.

Como se puede observar en el cuadro anterior el porcentaje (%) de sobrevivencia es importante para fines de cálculos de los costos de producción el cual es un factor importante para la determinación de la inversión.

Por su parte el CIDAB (2003), señala que la sobrevivencia de los alevinos sembrados en jaulas generalmente es más alto que en estanques, oscila entre 80 y 90%, pero con una buena administración se puede mejorar la sobrevivencia, la relación de las ganancias netas con el precio y el porcentaje de sobrevivencia.

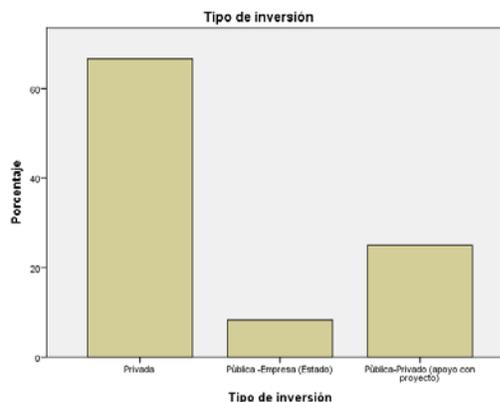
4.2.3 Tipo de inversión

De acuerdo a las encuestas realizadas se determinó también la existencia de unidades productivas piscícolas privadas, público-privadas y públicas, las cuales se detallan a continuación:

Tabla 24. Tipo de Inversión

Tipo de inversión		
Inversión	Frecuencia	Porcentaje
Privada	8	66,7
Pública -Empresa (Estado)	1	8,3
Pública-Privado (en algún momento recibieron apoyo con proyecto)	3	25,0
Total	12	100,0

Elaboración: Propia

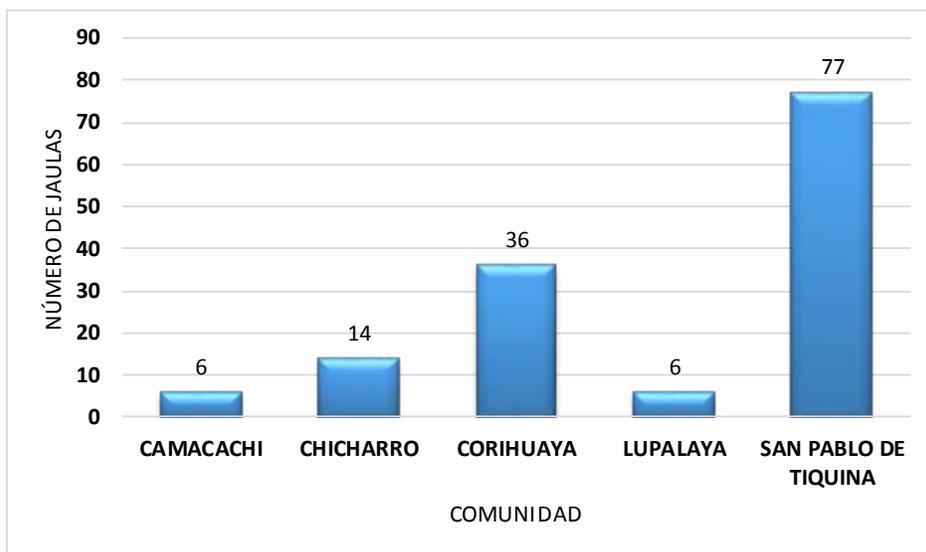


Como se puede observar en la tabla anterior el 66,7 % de las inversiones existentes en la región son privadas, el 25.0% son con inversión Público-Privado, lo que significa que en algún momento en gestiones pasadas estas recibieron algún tipo de apoyo principalmente con el activo fijo como es las jaulas metálicas, las cuales en muchos casos siguen activas con producción empero también dan a conocer los mismos productores que algunos recogieron sus jaulas por la falta de alimento, finalmente el 8.3% de las unidades productivas de la región es de inversión netamente con recurso públicos como lo es el Centro de Desarrollo Pesquero administrada actualmente por la Institución Pública Desconcentrada de Pesca y Acuicultura (IPD PACU) desde la gestión 2014, infraestructura que fue implementada a fines de los años 1.980 por parte del Gobierno Nacional con la participación de la JICA Cooperación Japonesa.

4.2.4 Número de jaulas

Según encuestas realizadas, el Municipio cuenta con 12 unidades productivas piscícolas quienes suman un total de cerca de 139 unidades de jaulas entre metálicas y artesanales de madera como se muestra a continuación:

Gráfico 3. Número de Jaulas por Comunidad



Elaboración: Propia

Tabla 25. Comunidades con unidades productivas piscícolas

COMUNIDADES CON PRODUCCION PISCÍCOLA		
Comunidad	UPP/Frecuencia	Porcentaje
CAMACACHI	1	8,3
CHICHARRO	3	25,0
CORIHUAYA	4	33,3
LUPALAYA	1	8,3
SAN PABLO DE TIQUINA	3	25,0
Total	12	100,0

Elaboración: Propia

El gráfico anterior muestra que la mayor cantidad de número jaulas destinadas a la producción de truchas se encuentran en la localidad de San Pablo de Tiquina con 77 jaulas implementadas, seguido de la comunidad de Corihuaya donde se encuentran implementadas 36 jaulas entre otras comunidades que cuentan con 14 y 6 jaulas.

Tabla 26. Frecuencia de Número de jaulas

Nº Jaulas		
Nº de jaulas en unidades	UPP/Frecuencia	Porcentaje
3	1	8,3
4	2	16,7
5	1	8,3
6	4	33,3
7	1	8,3
18	2	16,7
56	1	8,3
Total	12	100,0

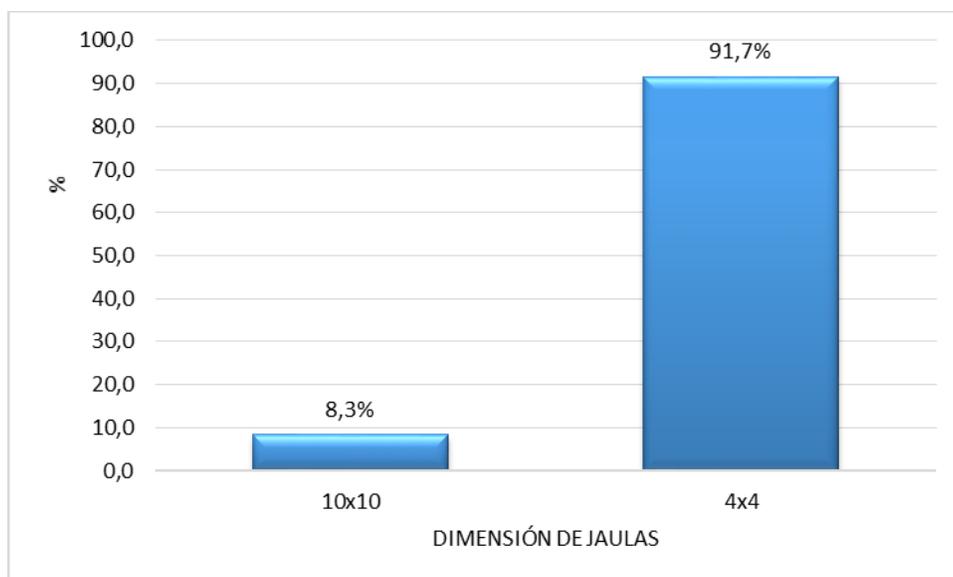
Elaboración: Propia

Se puede observar en el cuadro anterior que el 33.3% de las unidades productoras piscícolas cuentan con 6 jaulas, el 16.7 % cuentan con 18 jaulas y 4 jaulas, entre tanto 8.3% de las unidades productoras piscícolas cuenta con 3, 5, 7 y 56 jaulas.

4.2.4.1 Dimensión de las jaulas

Las Unidades Productivas Piscícolas (UPP) del Municipio de San Pedro de Tiquina, cuentan con jaulas tanto metálicas como artesanales de madera con dimensiones casi estándares de dimensión promedio de 4x4 y otra 10x10 metros, como se muestra a continuación:

Gráfico 4. Dimensión de jaulas



Elaboración: Propia

Como muestra el gráfico anterior el 91,7% de las jaulas existentes en las unidades productivas piscícolas tiene una dimensión de 4x4 metros, y apenas el 8,3% de las unidades productivas cuenta con jaulas con una dimensión de 10x10 metros.

Tabla 27. Frecuencia de Jaulas

Dimensión de jaulas (m)		
Dimensión de jaulas (m)	Frecuencia	Porcentaje
10x10	1	8,3
4x4	11	91,7
Total	12	100,0

Elaboración: Propia

Asimismo la tabla anterior muestra que 11 de las 12 unidades productivas cuentan con jaulas de una dimensión de 4x4 metros, entre tanto una unidad productora cuenta con jaulas con dimensiones de 10x10 metros.

Finalmente podemos concluir que el municipio de San Pedro de Tiquina cuenta con 139 jaulas distribuidas en 5 comunidades.

Tabla 28. Ubicación Geográfica de la Unidades Productivas Piscícolas.

MUNICIPIO	PRODUCTOR	COMUNIDAD	COORDENADAS		ALTITUD
			Sur	Oeste	msnm
SAN PEDRO DE TIQUINA	Productor 1	CAMACACHI	16°13'36,35"	68°50'37,99"	3834
	Productor 2	CHICHARRO	16°14'57"	68°49'58"	3819
	Productor 3	CHICHARRO	16°14'58,90"	68°49'57"	3819
	Productor 4	CHICHARRO	16°14'56,57"	68°50'02,27"	3822
	Productor 5	CORIHUAYA	16°12'15,51"	68°52'49,33"	3825
	Productor 6	CORIHUAYA	16°12'16,73"	68°52'48,65"	3827
	Productor 7	CORIHUAYA	16°12'29"	68°52'27,98"	3822
	Productor 8	CORIHUAYA	16°12'33"	68°52'16"	3819
	Productor 9	LUPALAYA	16°11'28"	68°50'29"	3834
	Productor 10	SAN PABLO DE TIQUINA	16°13'17"	68°50'19,09"	3824
	Productor 11	SAN PABLO DE TIQUINA	16°13'16,26"	68°50'20,37"	3825
	Productor 12	SAN PABLO DE TIQUINA	16°13'22"	68°50'01"	3827

Elaboración: Propia

4.2.4.2 Tipo de estructura de jaulas

En la región se identificó que los productores de trucha cuentan tanto con jaulas metálicas como artesanales de madera, como se muestra a continuación:

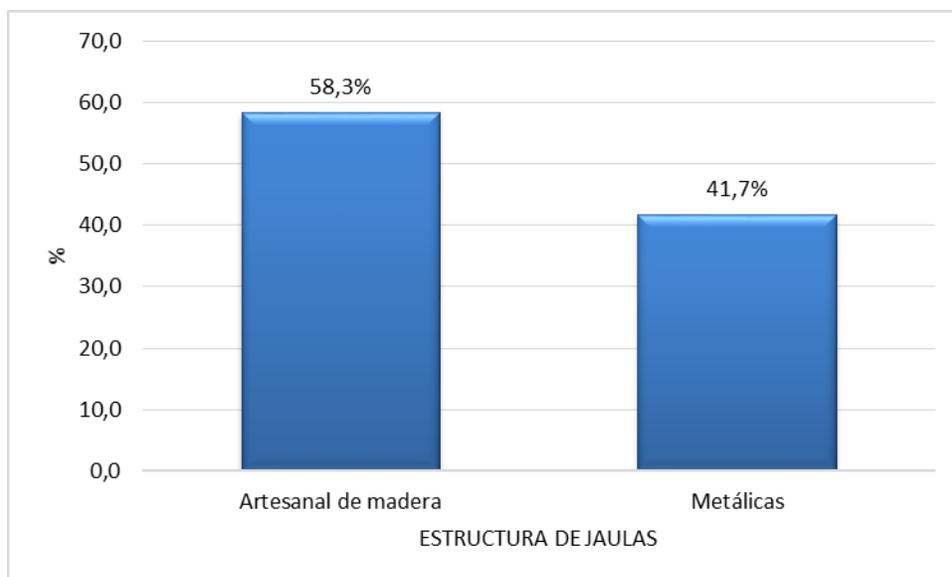
Tabla 29. Tipo de estructura de jaulas

Tipo de jaulas		
Estructura de Jaulas	Frecuencia	Porcentaje
Artesanal de madera	7	58,3
Metálicas	5	41,7
Total	12	100,0

Elaboración: Propia.

Como se puede observar en la tabla anterior 5 Unidades Productivas Piscícolas que producen en jaulas metálicas y 7 unidades productoras piscícolas que cuentan con jaulas artesanales de madera.

Gráfico 5. Tipo de estructura de jaulas



Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede observar en la tabla anterior el Municipio cuenta con el 58.3 % de jaulas artesanales de madera, siendo el 41.7% de jaulas metálicas.

A continuación se muestra el detalle del número de jaulas en relación al tipo de estructura de jaulas:

Tabla 30. Tabla de contingencia Tipo de jaulas y N° Jaulas

Tipo de jaulas	N° de Jaulas							Total
	3	4	5	6	7	18	56	
Artesanal de madera	1	2	1	1	1	1	0	7
Metálicas	0	0	0	3	0	1	1	5
Total	1	2	1	4	1	2	1	12

Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede observar en la tabla anterior se evidencia la existencia de 7 Unidades Productivas Piscícolas cuentan con jaulas piscícolas artesanales de madera de 3, 4, 5, 6, 7 y 18 jaulas, entre tanto 5 Unidades Productivas cuentan con jaulas metálicas de 6, 18 y 56 jaulas.

Por su parte en Gobierno Nacional a través del PASA instancia dependiente del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT) en gestiones pasadas apoyó a productores de 5 provincias de la cuenca del Lago Titicaca, entre ellas la provincia Manco Kapac beneficiando a 6 comunidades del Municipio de San Pedro de Tiquina: Isla Taquiri, Camacachi, Chicharro, Lupalaya, San Pablo de Tiquina y Villa San Martín, con la dotación de jaulas metálicas, semovientes e insumos, en este sentido se justifica que en el sector existan jaulas metálicas de 6 unidades de jaulas con producción de truchas, estructuras que representan una inversión relativamente elevado.

En este marco según diagnóstico realizado se determinó que de las 6 comunidades beneficiarias por el proyecto PASA 3 unidades productivas pertenecientes a 3 comunidades continúan produciendo, sin embargo las demás asociaciones no continuaron con la actividad piscícola.

4.2.4.3 Descripción de la Jaulas metálicas

Estas jaulas son de material compacta de plancha galvanizada y flotadores de poliestireno *de alta densidad* de diseño moderno y materiales avanzados que facilitan mucho el manejo de la

producción, según diagnóstico realizado provienen de diferentes lugares como ser la República del Perú, en el caso de las jaulas del Centro de Desarrollo Pesquero de Tiquina, éstas fueron traídas exclusivamente desde el JAPON, mientras que los que fueron apoyados por proyectos anteriores no cuentan con este dato.



Foto N° 3 Jaulas flotantes metálicas

Por su parte el PASA 2012, menciona que las infraestructuras metálicas son pre fabricadas, de aluminio o acero galvanizado, o con recubrimiento plástico, en diferentes países como Chile, Holanda, Japón , México, etc; con materiales que facilitan el manejo y hacen más eficiente la explotación con estructuras más firmes.

A continuación se describen algunas ventajas y desventajas de la utilización de jaulas metálicas:

Ventajas

- Estructuras muy resistentes
- Buena resistencia a fenómenos climáticos.
- Permiten un manejo más especializado.
- Permite un mayor volumen de crianza
- Mayor durabilidad.
- Buena estabilidad.
- Menor ocupación de mano de obra.
- Facilita el trabajo de limpieza.

Desventajas

- Elevado costo de las jaulas.
- Personal especializado para el armado.
- Materiales poco disponibles en el mercado nacional.

4.2.4.4 Descripción de las jaulas artesanales

Estas jaulas están conformadas por un armazón de madera constituida por 4 u 8 maderas (vigas) o troncos de eucaliptos firmemente unidos entre si y un sistema de flotación provisto por 4 turriles de plástico. Esta sostiene una bolsa de malla que cumple la función de retener los peces y permite el intercambio del agua entre la jaula y el ambiente que la rodea.

Las jaulas varían por el volumen, la forma y el material usado para mantener cercadas a las truchas, se componen de una estructura flotante sobre la cual se apoya otra estructura que sostiene una red que cae hacia el fondo, la cual cierra por los lados y por debajo un volumen de agua en el que se realiza la crianza.

Las dimensiones de las jaulas varían entre 4 y 5 metros de lado (4x4, 5x4), con una profundidad de 3.5 metros y 0.5 a 1 metro de pestaña; manteniendo sin problemas una densidad de alevinos similar al de las jaulas metálicas de 6 a 8 kg/m²



Foto N° 1 Jaula flotante artesanal (San Pablo de Tiquina)

Por su parte el PASA 2012, menciona que las jaulas de madera pueden tener dimensiones variadas como: 5x5, 6x6 metros por lado y entre 3,5 y 4,5 metros de profundidad se pueden mantener, sin problemas una densidad de carga de alevines de 15 -20 Kg/m², y para truchas de engorde de 30 - 40 Kg/m²; siempre y cuando la renovación de agua sea constante.

Para favorecer la circulación de agua y reducir el riesgo de contaminación del fondo que también es perjudicial para los peces, las jaulas deben ubicarse en lugares de al menos 10 m de profundidad; así mismo, se debe evitar zonas de corrientes fuertes para prevenir posibles daños y problemas de manejo con las jaulas, CIDAB 2013.

A continuación se describe algunas ventajas y desventajas de la utilización de jaulas artesanales de madera, según CIDAB 2013.

Ventajas:

- Construidas con materiales económicos y que están disponibles para las familias.
- Buena adaptación a las condiciones del lago.
- Fácil instalación.
- Durabilidad media.
- Bajo costo.

Desventajas:

- Deterioro rápido del material.
- Poca estabilidad.
- Estructuras con dificultad en su construcción.

Tabla 31. Costo de las Estructuras de jaulas

Descripción	Unidad medida	Precio unitario (Bs.)	Cantidad	Monto Bs.
Jaulas metálicas (4x4)	Unidad	6.500	6	39.000
Jaulas metálicas (10x10)	Unidad	16.250	18	292.500
Jaulas artesanales de madera (4x4)	Unidad	3.200	6	19.200

Elaboración: Propia

Los costos de las jaulas metálicas son relativamente elevados, mismas que tienen un tiempo de vida útil estimado según los productores de entre 15 a 20 años, entre tanto las jaulas artesanales de madera tienen una vida útil de entre 5 a 10 años de vida útil. Sin embargo según datos de depreciación establecidos mediante decreto supremo N° 24051 establece una tasa de depreciación para Estanques, baños y abrevaderos de 10 años de vida útil (coeficiente 10.0%), dato que se tomara en cuenta para fines de cálculos de costos de producción.

A continuación se describen algunas características comparativas entre ambas estructuras:

Cuadro 13. Características comparativas entre ambas estructuras.

Características	Artesanales de 4 palos (callapos)	Artesanal de 8 palos (callapos)	Metálica
Volumen de crianza	15,5 Kg/m ²	18 Kg/m ²	28,8 Kg/m ²
Capacidad máxima de crianza por jaula	248 Kg	288 Kg	461 Kg
Durabilidad	2- 3 años	5-10 años*	15 – 20 años
Manejo:			
Estabilidad ante cambios climáticos	Inestable	Ligeramente estable	muy estable
Flexibilidad	Rígida	Rígida	Flexible (articulaciones)
Mantenimiento	Rotura de palos, rotura de cabos. volteo de la jaula	Rotura de palos. Hundimiento de cilindros o rotura de cabos.	Resistente, no presenta peligros constantes en la estructura
Maniobras en manejo (alimento, recambios, etc.)	Depende del uso de bote	Uso de bote y demanda. Peligro caminar sobre palos.	Pasillos en los que puede maniobrase Cómodamente.
Ampliación	No puede ampliarse	Puede ampliarse con	Sistema de ampliación por

		jaula flexible entre 2 Rígidas.	ensamblaje de más jaulas a un módulo.
Mano de obra	Mayor esfuerzo y mano de obra	Mayor esfuerzo y mano de obra	Menor mano de obra - comodidad

*Según la experiencia del productor.

FUENTE: Elaboración propia, en base a datos del CIDAB 2013.

Como se puede observar en el cuadro anterior las jaulas metálicas cuentan con una mayor capacidad de producción, en cuanto a utilidad de años de vida la metálica cuenta con una mayor durabilidad, por cuanto su inversión también es elevada, sin embargo más adelante especificaremos los costos de inversión en infraestructura de las jaulas.

4.2.5 Manejo de la producción

Una vez realizada la siembra las familias productoras deben tener los siguientes cuidados de manejo:

- Alimentación
- Control de crecimiento
- Limpieza
- Cosecha
- Comercialización

A continuación se describe los pasos que realizan las familias del sector en estudio en el proceso de producción de la trucha en jaulas:

4.2.5.1 Alimentación

La alimentación es proporcionada a las truchas dos veces por día una vez por la mañana y una vez por la tarde, para tener una buena digestión del alimento y mejorar la conversión alimenticia, la cual está en función a la temperatura del agua (Ver Tabla 33. Factores de Leitritz).

La alimentación es realizada manualmente, al voleo, esparciendo en la jaula de manera que los peces puedan ser vistos en su comportamiento normal, la misma se realiza los 7 días de la semana, sin embargo algunos productores argumentan que alimenta a sus peces durante 6 días

a la semana como es el caso del Centro de Desarrollo Pesquero, y además mencionan que para la selección y/o comercialización no se les suministra alimento 24 horas antes de la cosecha y/o selección.

Tabla 32. Horarios de provisión de alimento balanceado

Nº	COMUNIDAD	HORA DE SUMINISTRO DE ALIMENTO (Mañana)	HORA DE SUMINISTRO DE ALIMENTO (Tarde)
1	Camacachi	09:30	15:30
2	Chicharro	09:00	15:30
3	Chicharro	09:00	15:00
4	Chicharro	09:00	16:00
5	Corihuaya	08:30	15:00
6	Corihuaya	09:00	16:00
7	Corihuaya	09:00	14:30
8	Corihuaya**	09:30	16:00
9	Lupalaya	09:30	16:00
10	San Pablo de Tiquina	09:30	15:00
11	San Pablo de Tiquina	09:00	14:30
12	San Pablo de Tiquina (CDP)**	10:00	15:00

** producción a escala mayor

Fuente: Elaboración Propia

Por su parte el CIDAB (2003), menciona que el suministro de la alimentación tiene que ser todos los días en cantidades bien calculadas para no incurrir en gastos innecesarios, o en su caso en deficiencia de alimentación. Esta cantidad está en estrecha relación con la cantidad de truchas que existen y el peso total del mismo que existe en cada jaula.

Se recomienda que la alimentación se dé en horarios cuando el tiempo esté soleado, para permitir que mediante la fotosíntesis se genere mayor contenido de oxígeno para ayudar la digestión del alimento para la trucha (CIDAB 2003).

Existen diferentes tamaños del alimento balanceado y diferentes porcentajes de proteína para diferentes estadios y/o fases de crecimiento:

Tabla 33. Tamaños del alimento balanceado

Estadio	Tipo de alimento	Diámetro de pellet rango (mm)	Peso de pez rango (gr)	Talla de pez rango (cm)
Alevino	Inicio	1.0 - 2.5	0.18 – 12.5	2.5 – 9.8
Pre-juvenil	Crecimiento	2.5 – 4.0	12.5 – 25.0	9.8 – 12.5
Juvenil	Crecimiento Engorde	3.5 – 4.0	25.0 – 66.0	12.5 – 17.5
Adulto	Acabado	4.5 – 8.0	66.0 – 500.0	17.5 – 33.0

FUENTE: CIDAB, 2013.

Según lo estipulado por el CIDAB 2013, el alimento balanceado de las truchas cuenta con los siguientes componentes:

Tabla 34. Propiedades nutritivas del alimento balanceado

Nutrientes	Alevinos %	Juveniles %	Adultos %
Proteínas (mín.)	45.0	42.0	40.0
Carbohidratos (máx.)	22.0	24.0	25.0
Grasa (mín.)	10.0	10.0	10.0
Ceniza (máx.)	10.0	10.0	10.0
Humedad (máx.)	10.0	10.0	10.0
Fibra (máx.)	2.0	3.0	3.0
Calcio (máx.)	1.5	1.5	1.5
Fósforo (mín.)	1.0	1.0	1.0

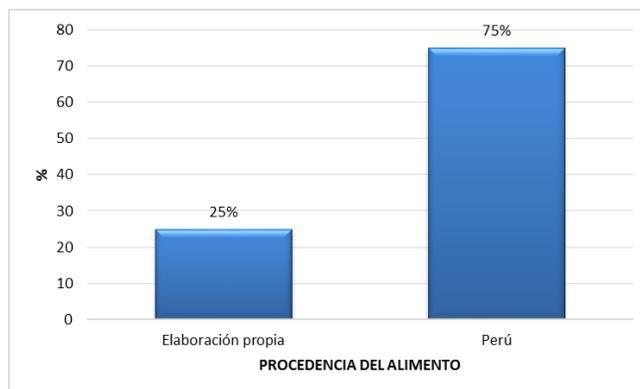
Fuente: CIDAB 2013.

Como se puede observar el alimento de la trucha está compuesto por diferentes insumos, entre ellas en mayores proporciones la proteína que es de origen animal (harina de pescado), misma que no se comercializa en nuestro País, por lo que los productores se ven obligados a importar el alimento balanceado, del País vecino, como se muestra a continuación:

Tabla 35. Proveniencia del alimento

Adquisición del alimento		
Procedencia del alimento	Frecuencia	Porcentaje
Elaboración propia	3	25,0
Perú	9	75,0
Total	12	100,0

Fuente: Elaboración propia



El gráfico anterior muestra que de las 12 unidades productivas piscícolas 3 unidades productoras producen su propio alimento, para lo cual deben importar la harina de pescado (una de las materias primas) del Perú y el resto de los insumos son adquiridos en el país; por otra parte las restantes 9 unidades productoras de truchas adquieren el alimento del Perú principalmente de Yunguyo.

La acuicultura está adquiriendo cada día mayor importancia en cuanto al desarrollo alimentario, como lo demuestran los estudios de conversión del alimento en carne, constatando que los más eficientes son los peces, como es el caso del cultivo de trucha, que llega a tener una conversión de un kg de carne por uno de alimento y en promedio, durante sus diferentes estadios, llega a 1,3; el ave tiene 1 kg por 1,8 de alimento; el cerdo de 1 contra 2,5 alimento, y el vacuno 1kg de carne por 10 de alimento, Arroyo y Kleeberg 2013.

4.2.5.2 Costo del Alimento Balanceado por Estadío.

De acuerdo a las encuestas realizadas el 75% de los productores adquieren alimento balanceado del Perú principalmente de la Localidad de Yunguyo, por ser un proveedor más eficiente y cercano, de las cuales se detallan los precios de los alimentos:

Tabla 36. Precio del Alimento balanceado extruido AQUATECH-Perú

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA (Kg)	PRECIO ALIMENT O (SOLES)	PRECIO ALIMENT O (BS)	PRECIO ALIMENT O (Bs)	PESO PROMEDI O DEL PEZ (gr.)
Alimento balanceado, Inicio KR1 (Pre inicio)	25	248	522,06	20,88	01 a 03
Alimento balanceado, Inicio KR2 (inicio)	25	180	378,91	15,16	04 a 10
Alimento balanceado, Crecimiento (1 y 2)	25	130	273,66	10,95	11 a 130
Alimento balanceado, Engorde	25	120	252,61	10,10	130 a 275
Alimento balanceado, Acabado pigmentante	25	138	290,50	11,62	276 a 350
Precio promedio por (kg)				13,74	

Fuente: Elaboración propia 2016. (AQUATECH).
Tc: 2.10507/2018

Asimismo el 25% de las unidades productivas del Municipio elaboran su propio alimento, sin embargo adquieren el insumo principal como es la Harina de Pescado del país vecino Perú siendo que los demás insumos es de fácil acceso en nuestro País.

En este marco considerando que el peso de alevines al momento de la compra es de 5 gr no requieren alimento KR1 (pre inicio), motivo por el cual el cálculo del precio del alimento promedio será a partir del KR2 (inicio), como indican los productores.

A continuación se muestran los precios del alimento balanceado en el Centro de Desarrollo Pesquero - IPD PACU:

Tabla 37. Precio del Alimento balanceado extruido IPD-PACU - Bolivia

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO ALIMENTO (KG)	PESO PROMEDIO DEL PEZ (gr.)	ORIGEN
Alimento balanceado, Inicio KR1	kg	20	1-3	Perú
Alimento balanceado, Inicio KR2	kg	11	4-10	Perú
Alimento balanceado, Crecimiento	kg	10	11-130	Perú
Alimento balanceado, Engorde	kg	10	131-275	Perú
Alimento balanceado, Acabado	kg	13	276-350	Perú
		12,80		

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se describe los precios de alimento balanceado que adquieren los productores, para la producción de trucha del vecino País Perú (Yunguyo).

Tabla 38. Precio del Alimento balanceado extruido utilizado en las unidades productivas AQUATECH.

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA (Kg)	PRECIO ALIMENTO (SOLES)	PRECIO ALIMENTO (BS)	PRECIO ALIMENTO (Bs)	PESO PROMEDIO DEL PEZ (gr.)
Alimento balanceado, Inicio KR2 (inicio)	25	180	378,91	15,16	04 a 10
Alimento balanceado, Crecimiento (1 y 2)	25	130	273,66	10,95	11 a 130
Alimento balanceado, Engorde	25	120	252,61	10,10	130 a 275
Alimento balanceado, Acabado pigmentante	25	138	290,50	11,62	276 a 350
Precio promedio por (kg)				11,96	

Tc: 2.105 (BCB, 2017)

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla anterior los productores adquieren directamente el alimento balanceado KR2 (inicio), debido a que los alevines que adquirieron pesan mayor a 03 a 05 gr al momento de la siembra por lo que suministran alimento balanceado para peces a partir de los 04 gr aproximado de peso.

Asimismo algunos productores indican que realizan siembras escalonadas. El tiempo de crecimiento hasta llegar a la etapa juvenil es de aproximadamente 4 meses donde se utiliza el alimento balanceado de etapa inicial en los dos primeros meses y el alimento de crecimiento durante los dos meses restantes, hasta que los alevines alcanzan un peso mayor a 50 gramos, tiempo en el cual son seleccionados, dejando libres algunas jaulas para dar inicio a un nuevo ciclo productivo.

Posteriormente se realiza nuevamente la selección, y las truchas que han alcanzado la etapa juvenil, son trasladadas a las dos segundas jaulas flotantes, donde permanecen por dos meses hasta alcanzar un peso aproximado de 150 gramos, para lo que reciben alimento balanceado de crecimiento, durante un mes y en el segundo mes, reciben alimento balanceado de engorde, hasta alcanzar un peso de 150 gramos, entrando a la etapa de adulto.

Después de otro proceso de selección, las truchas que han alcanzado la etapa de adulto, son trasladadas a las dos terceras jaulas, donde permanecen por otros dos meses, hasta llegar a un peso aproximado de 250, 300 a 350 gramos, recibiendo alimento balanceado de engorde y alimento balanceado de acabado esta última para darle pigmentación a las truchas siendo no necesario la utilización de este.

Después de este ciclo de producción, las truchas se encuentran listas para la cosecha, en un ciclo de producción de entre 7 a 8 meses.

El segundo ciclo productivo se inicia al cuarto mes de iniciado el primer ciclo, porque las primeras jaulas ya se encuentran vacías; posteriormente se realiza la tercera siembra aproximadamente a los 8 meses de iniciado el primer ciclo, repitiéndose el proceso de manera continua.

4.2.5.2.1 Conversión de alimento

La conversión alimenticia es la relación entre el alimento suministrado a un grupo de animales y la ganancia de peso que estos tienen durante el tiempo en que la consumen, por esto es muy importante el manejo de este dato en la producción de Trucha, en el caso del presente estudio se toma en cuenta la investigación realizada por el Centro de Investigación de Desarrollo Acuícola Boliviano en la región del Lago Titicaca, en la cual obtienen una conversión del 1.4 kg de alimento para producir 1 kg de carne de pescado.

Según las encuestas se determinó la proporción de alimento en cada unidad productiva piscícola, la cual es un factor importante dentro de las relaciones económicas ya que el precio del producto final depende de la inversión realizada, por lo tanto este aspecto debe ser optimizado de la mejor manera posible en este sector, en este sentido se muestra a continuación la proporción de alimento que suministró cada productor a sus animales:

Tabla 39. Proporción de alimento en cada unidad productiva piscícola.

Nº	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10	P-11	P-12
Alimento (kg)*	1420,0	1179,4	1543,5	1955,1	1543,5	1543,5	1543,5	16266,4	1749,3	1140,5	5083,3	20575,1

*Conversión Alimenticia 1:1,4 (Ref. CIDAB 2003)

Fuente: Elaboración propia

En la región del lago Titicaca el CIDAB 2003, cuentan con estudios de conversión alimenticia, realizada en base a la proporción de alimento, temperatura promedio entre 12 y 14 °C y buena calidad del agua, dando como resultado que para producir 1 kg de carne de trucha se requiere de un aproximado de 1,4 kg de alimento.

Como se puede observar en el cuadro anterior con una conversión de alimento 1:1.4, las familias productoras suministraron cerca de 55.5 Tn de alimento, en un ciclo productivo (7 a 8 meses).

Por su parte el CIDAB 2003, menciona que la cantidad de alimento estará en estrecha relación con la cantidad de truchas y el peso total que existe en cada jaula. El cálculo de la cantidad de alimento para la trucha se la realiza a través de la tabla denominada Leitritz (Tabla No.40), la cual está basada en la temperatura del agua, del peso promedio de la trucha, a través de ello se obtendrá un valor numérico, técnicamente significa el porcentaje de aumento diario de peso de la trucha, el mismo se multiplicará por el peso total de trucha en la jaula dividido entre 100.

Tabla 40. Factores de Leitritz

Talla (cm)	Peso (gr)	Temperatura (°C)										
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2,5 - 5,0	0,18 - 1,5	3,2	3,5	3,8	4,3	4,5	4,8	5,2	5,6	6,0	6,4	6,8
5,0 - 7,5	1,5 - 5	2,6	2,8	3,1	3,4	3,6	3,9	4,2	4,5	5,0	5,2	5,6
7,5 - 10,0	5 - 12	2,0	2,2	2,4	2,7	2,8	3,0	3,2	3,5	3,7	4,1	4,4
10,0 - 12,5	12 - 23	1,6	1,7	1,8	2,0	2,1	2,3	2,4	2,6	2,8	3,1	3,3
12,5 - 15,0	23 - 40	1,3	1,4	1,5	1,7	1,7	1,8	2,0	2,1	2,3	2,5	2,7
15,0 - 17,5	40 - 60	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1
17,5 - 20,0	60 - 90	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
20,5 - 22,5	90 - 130	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
22,5 - 25,0	130 - 180	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
25 +	180 +	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4

Fuente: CIDAB 2003

Por su parte el CIDAB (2003), argumenta que cuando se reduce la conversión aumenta considerablemente las ganancias netas, esto se debe a que al bajar la conversión por ejemplo de 1,3, se está reduciendo la cantidad de alimento que a todas luces es muy caro, y es el parámetro que define las ganancias en cualquier forma de producción de trucha. Pero estos valores bajos de conversión solo se pueden conseguir con una buena administración, es decir buena calidad de alimentación, frecuencia de alimentación, disponibilidad de agua, limpieza, etc.

Asimismo según estudios realizados en las provincias de Puno y Chucuito la producción de trucha en jaulas en el Lago Titicaca de la República del Perú obtienen una conversión alimenticia de 1,25 y 1,35 para la producción de 1 kg de carne de pescado con la utilización de alimento NALTECH.

4.2.5.3 Control de crecimiento

La selección de peces es parte del manejo de la producción de truchas, al inicio todos los alevinos caben en una jaula, pero con el transcurso del tiempo los alevinos desarrollan, al igual que su peso y densidad aumentan, por tanto será necesario utilizar otra jaula, así sucesivamente hasta utilizar todas las jaulas.

Según las encuestas realizadas los productores del Municipio de San Pedro de Tiquina realizan la selección de peces hasta 7 veces como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 41. Frecuencia del número de veces que realizan la selección de peces

N° de veces de selección de peces		
N° Selección peces	Frecuencia	Porcentaje
3	1	8,3
4	9	75,0
6	1	8,3
7	1	8,3
Total	12	100,0

Fuente: Elaboración Propia

Los productores en el municipio de San Pedro de Tiquina, realizan siembras escalonadas, teniendo cada jaula una capacidad aproximada de 1.600 unidades de alevines. El tiempo de crecimiento hasta llegar a la etapa juvenil es de aproximadamente 4 meses, tiempo en el cual son seleccionados, dejando libres algunas jaulas para dar inicio a un nuevo ciclo productivo.

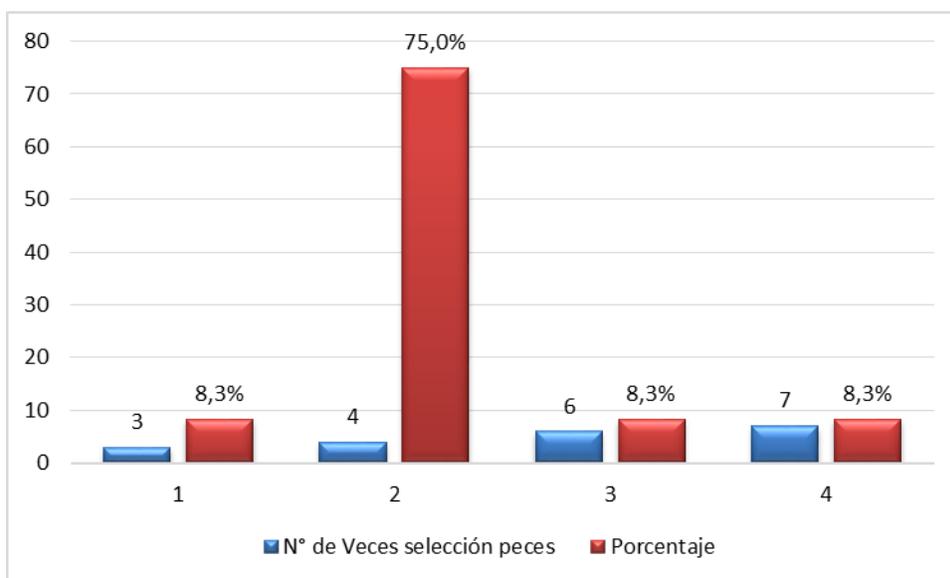
Posteriormente se realiza nuevamente la selección, y las truchas que han alcanzado la etapa juvenil, son trasladadas a las dos segundas jaulas flotantes, donde permanecen por dos meses hasta alcanzar un peso aproximado de 150 gramos entrando a la etapa de adulto.

Después de otro proceso de selección, las truchas que han alcanzado la etapa de adulto, son trasladadas a las dos terceras jaulas, donde permanecen por otros dos meses, hasta llegar a un peso aproximado de 250, 300 y 350 gramos, donde las truchas ya están listas para la cosecha, en un ciclo de producción de entre 7 a 8 meses.

El segundo ciclo productivo se inicia al cuarto mes de iniciado el primer ciclo, porque las primeras jaulas ya se encuentran vacías; posteriormente se realiza la tercera siembra aproximadamente a los 8 meses de iniciado el primer ciclo, repitiéndose el proceso de manera continua.

En este sentido según encuestas se grafica el número de veces que realiza la selección en un ciclo productivo:

**Gráfico 6. Selección de peces
(EN PORCENTAJE)**



Fuente: Elaboración Propia

Como muestra el gráfico anterior, el 75 % de las unidades productoras piscícolas realizan la selección de sus peces 4 veces durante el ciclo productivo (como 1 vez /cada 2 meses), el resto de las unidades productivas realiza entre, 3, 6 y 7 veces dicha actividad.

Por su parte la FAO (2014), menciona que para realizar la selección se utiliza una caja clasificadora, que tiene en el fondo una serie de varillas fijas que dependiendo de su abertura así es el tamaño de las truchas que pueden pasar.

La FAO (2014), indica que otro sistema que se utiliza, especialmente cuando la cantidad de truchas es pequeña (1.000 a 2.000 truchas), es ir seleccionando a “ojo” las truchas que presentan tamaños parecidos y pasarlas a estanques diferentes, según el tamaño que corresponda. Esta actividad es importante durante el cultivo de la trucha con el fin de evitar que se coman unas a otras, es recomendable tener grupos de peces muy parecidos para favorecer el crecimiento. Como consecuencia, hay una mayor facilidad para el manejo, alimentación y la venta del producto en el mercado.

4.2.5.4 Limpieza de jaulas:

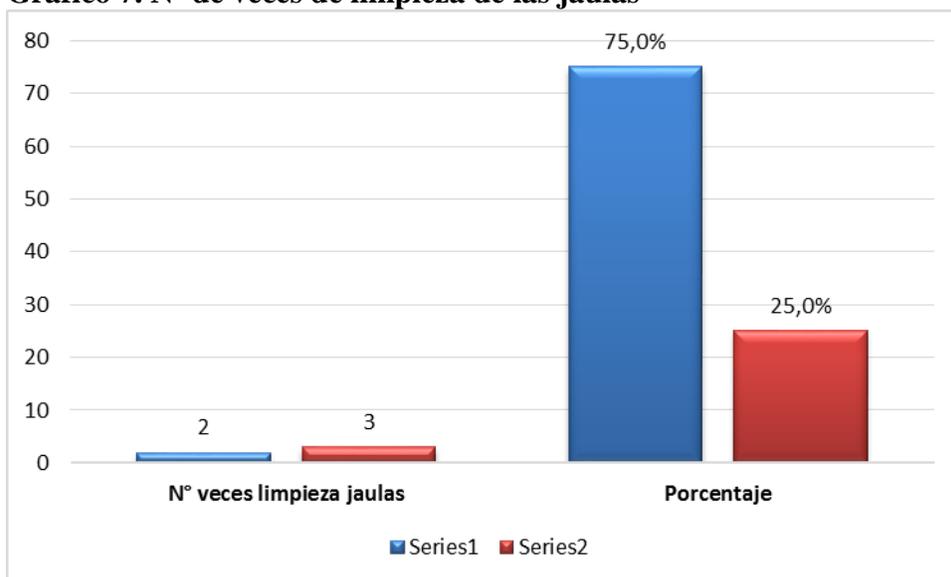
La limpieza de jaulas se la realiza para evitar que se peguen las algas o desechos de alimento y causen problemas de mortalidad u otros, por ello se identifica la realización de dicha actividad que es imprescindible en la piscicultura, en este sentido a continuación se puede observar el número de veces que limpia el productor las redes de sus jaulas:

Tabla 42. Número de veces de la limpieza de jaulas

N° de veces de limpieza de jaulas		
N° veces limpieza jaulas	Frecuencia	Porcentaje
2	9	75,0
3	3	25,0
Total	12	100,0

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 7. N° de veces de limpieza de las jaulas



Fuente: Elaboración Propia

Como muestra el gráfico anterior, el 75% de las unidades productoras piscícolas realizan dos limpiezas por ciclo productivo de sus jaulas ellos argumentan que en su sector existe mayor corriente de agua por lo que no requieren de más limpiezas, el 25% de las unidades productivas realizan 3 veces el lavado de sus jaulas.

Por su parte el CIDAB (2003), indica que la limpieza es fundamental en esta actividad puesto que la trucha necesita una buena calidad de agua, en la red de las jaulas rápidamente crecen las algas que no permiten la circulación del agua, así mismo en la truchicultura se presenta mortalidad en cada estadio del crecimiento de la trucha por lo que la trucha muerta se deposita en el fondo degradándose y afectando por lo tanto la calidad de agua de la jaula, por lo que es necesario una limpieza rutinaria.

4.2.6 Cosecha y manejo post cosecha

La cosecha se lo realiza de manera directa por asfixia (sacándole fuera del agua), y es comercializada sin un adecuado proceso de evisceración, es decir truchas enteras.

Por su parte la FAO (2014), menciona que el método de cosecha más usado es la disminución de la temperatura del agua para el sacrificio de las truchas, que consiste en poner en una pila de cemento 1x2x0,8 (altura del agua) metros , agua, hielo y sal con el fin de bajar la temperatura a -2 °C. En esta agua se sumergen los peces, lo que provoca la insensibilización, para posteriormente llevar a cabo el acondicionamiento (lavado, evisceración, etc) de las truchas para la venta. El acondicionamiento se debe realizar en una sala de proceso diseñada exclusivamente para esta actividad y se debe hacer de la siguiente forma:

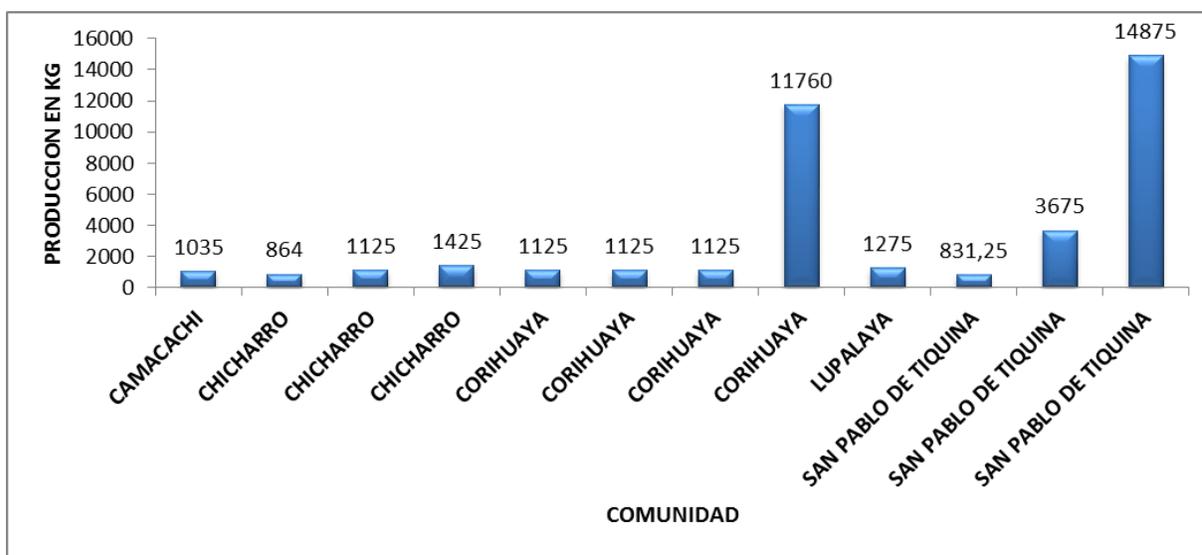
1. Lavado (eliminar suciedades)
2. Separación de agallas o branquias
3. Evisceración total (limpieza total de la trucha internamente)
4. Lavado en agua limpia para eliminar sangre, mucosidad, etc.
5. Almacenamiento adecuado

Una vez preparadas las truchas, deben darse las condiciones óptimas de almacenamiento en frío para evitar la rápida descomposición de su carne debido a la actividad de microbios principalmente.

4.2.7 Comercialización

La comercialización de la trucha es desarrollado en forma fresca, entera con vísceras, sin que sufra ningún proceso de manejo post cosecha al finalizar los 7 u 8 meses de producción se obtiene la siguiente cantidad de carne fresca de trucha:

Gráfico 8. Producción de trucha en (kg)



Elaboración: propia

Como se puede observar, cerca de 40 toneladas de carne fresca de trucha es producida en las 5 comunidades pertenecientes al municipio de San Pedro de Tiquina.

El CIDAB (2003), menciona que la venta de carne de pescado fresco se puede realizar en el mismo lugar de la jaula pesando y contando las truchas y al final facturando la venta, o en su caso se puede instalar en una oficina la facturación, pero siempre es recomendable que la balanza este en la misma jaula, en algunos casos la balanza se puede instalar en la misma oficina, donde el operario tendrá que extraer las truchas de las jaulas y las pesa en la oficina, donde el operario tendrá que extraer las truchas de las jaulas y las pesa en la oficina, pero se corre el riesgo de hacer faltar la trucha para completar el peso que el comprador requiere, en este caso el operario tiene que volver a la jaula, o que la trucha sobre en este caso habrá que ir a devolver en la jaula con el riesgo de que la trucha ya este muerta.

Si las truchas se tiene que comercializar en otro lugar y habrá que transportarlo, es recomendable que se lo haga el proceso de lavado y empacado en la sala de procesamiento primario (CIDAB 2003).

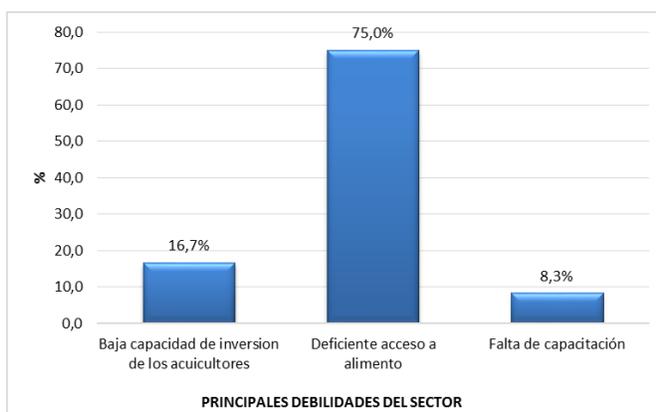
4.3 Debilidades en la producción piscícola

Las familias productoras de la región dan a conocer que entre los principales problemas o debilidades del sector se encuentra la poca accesibilidad del alimento balanceado, debido a que no se lo puede adquirir dentro del país por lo que deben viajar hasta el País vecino para la compra de este insumo, además advierten que solo pueden importar este insumo en cantidades reducidas lo cual hace que los costos de producción se incrementen.

Entre las debilidades más relevantes para el desarrollo del sector según encuestas realizadas se encuentran:

Tabla 43. Debilidades del sector productivo piscícola

Principales Debilidades del Sector		
Debilidades	Frecuencia	Porcentaje
Baja capacidad de inversión de los acuicultores	2	16,7
Deficiente acceso a alimento	9	75,0
Falta de capacitación	1	8,3
Total	12	100,0



Elaboración: Propia

Como se puede observar en el gráfico anterior el 75 % de las unidades productivas piscícolas argumentan que una de las deficiencias principales que aqueja el sector, es la deficiente accesibilidad de alimento balanceado el cual como se describió en un punto anterior está compuesta de harina de pescado entre otras, por este motivo se debe importar ya sea este insumo o el alimento balanceado desde el Perú (Yunguyo), lo cual hace que las inversiones sean elevadas, por lo que al 16,7% de los productores le es difícil invertir en este sector, entre

otros argumentan (8,3%) que no existe capacitación en el sector por lo que mucha gente tiende a fracasar en este rubro.

4.4 Cuantificación de los costos de producción de trucha arco iris en jaulas.

Se efectuó un estudio del análisis económico de la producción de trucha para cada unidad productiva piscícola, con el fin de que a partir de este análisis se pueda recomendar el desarrollo planificado de la actividad piscícola destinado a productores del municipio de San Pedro de Tiquina, donde prevalece climáticos (clima frío serrano) favorables para el cultivo de la especie de “trucha arco-iris”, con tecnología ya conocida, en establecimientos de jaulas metálicas y/o artesanales manejados a cielo abierto.

Mediante sondeo y encuestas, se pudo evidenciar que el Municipio de San Pedro de Tiquina, practica la producción de trucha arco iris en jaulas, tanto metálicas como también artesanales de madera, para lo cual se realizan los costos de producción.

Para recabar información acerca de los costos de producción que requiere la actividad piscícola se realizó encuestas y sondeo de precios de la estructura de las jaulas e insumos que requiere la producción de trucha, para lo cual se consideraron los siguientes aspectos:

- Costo de las jaulas*
- Costo de alevinos
- Costo del alimento
- Costo de comercialización
- Mano de obra

Según las encuestas y seguimiento a la producción de trucha arco iris, ésta actividad requiere de una inversión principalmente en alimento, semoviente (alevinos), mano de obra y la implementación de jaulas. Los costos fueron cotizados en la gestión 2016 en el mercado nacional y son puestos en el lugar del proyecto.

A continuación se muestra el número de módulos o Unidades Productivas Piscícolas tanto de jaulas metálicas como artesanales existentes en la zona de estudio:

Tabla 44. Proporción de jaulas metálicas y artesanales

Estructura de jaulas		
Tipo de jaulas	Módulos UPP/ Frecuencia	Porcentaje
Artesanal de madera	7	58,3
Metálicas	5	41,7
Total	12	100,0

Elaboración: Propia

Las encuestas realizadas muestran que 5 de las 12 Unidades Productivas Piscícolas, cuentan con módulos de jaulas metálicas y 7 de las 12 unidades productivas piscícolas que cuentan con jaulas artesanales de madera.

En el marco de lo descrito a continuación se desarrolla un análisis de costos de producción el cual está orientado más que todo a informar a los productores el Beneficio/Costo que representa la crianza de truchas, debido a que la mayoría no lleva registros de sus inversiones y ganancias que les retribuye esta actividad.

Existen diversas formas de clasificar costos para el presente estudio se clasificarán los mismos según su funcionalidad en: Costos de inversión y en Costos de Producción.

4.4.1 Costos de inversión

Consiste en la adquisición de activos fijos como ser en este caso las jaulas metálicas y/o de madera para la crianza de truchas, costos que son importantes tomar en cuenta para fines de cálculos económicos.

4.4.1.1 Inversión Fija para jaulas metálicas

Las jaulas metálicas tienen un costo promedio de 6.500 Bs. en el mercado nacional (según datos de la Empresa Comercializadora de Alimentos e Insumos Bolivia, noviembre 2016), como se muestra en las siguientes tablas:

- **Inversión fija para 6 jaulas metálicas:**

Para la implementación de 6 jaulas metálicas se requieren una inversión fija de:

Tabla 45. Inversión Fija para 6 jaulas metálicas (4x4)

Descripción	Unidad medida	Precio unitario (Bs.)	Cantidad	Monto Bs.
Inversión Fija				42.000
Jaulas metálicas (4x4)	Unidad	6.500	6	39.000

Fuente: Cotizaciones CAIBOL 2016

Elaboración: Propia.

- **Inversión fija para 18 jaulas metálicas:**

Para la implementación de 18 jaulas metálicas se requieren una inversión fija de:

Tabla 46. Inversión Fija para 18 jaulas metálicas (10x10)

Descripción	Unidad medida	Precio unitario (Bs.)	Cantidad	Monto Bs.
Inversión Fija				292.500
Jaulas metálicas (10x10)	Unidad	16.250	18	292.500

Fuente: Cotizaciones CAIBOL 2016.

Elaboración: Propia.

- **Inversión fija para 56 jaulas metálicas:**

Para la implementación de 56 jaulas metálicas se requieren una inversión fija de:

Tabla 47. Inversión Fija para 56 jaulas metálicas (4x4)

Descripción	Unidad medida	Precio unitario (Bs.)	Cantidad	Monto Bs.
Inversión Fija				364.000
Jaulas metálicas (4x4)	Unidad	6.500	56	364.000

Es importante mencionar que los precios de las jaulas metálicas varían según sus dimensiones de 4x4 metros (16 m²) y 10x10 (100 m²) e incorporan las redes y flotadores correspondientes, listos para ser implementados. Es importante resaltar que las jaulas de 10x10 (m) para un mejor manejo son divididos con separadores a 5x5 (m).

Como se puede observar los costos de inversión son relativamente elevados, sin embargo una de las ventajas de este tipo de jaulas es la durabilidad que es de 15 a 20 años de vida útil.

4.4.1.2 Inversión fija para jaulas artesanales

La estructura artesanal cuenta con armazón de madera y sistema de flotación con turriles de metal o plástico. Esta alternativa resulta más barata por tratarse de madera (callapos) y su costo de mantenimiento también es económico oscila aproximadamente promedio Bs. 3.200 por jaula.

Tabla 48. Costos de inversión estructura de jaulas artesanales

Material	Unidad	Precio Unitario (Bs)	Cantidad	Total (Bs)
Red (alevinera costurada)	Unidad	1600	1	1.600
Callapos	Unidad	55	8	440
Sogas – cuerdas	Global	240	1	240
Turriles (plástico)	Unidad	230	4	920
TOTAL (Bs)				3.200

Fuente: Cotizaciones CAIBOL 2015
Elaboración: Propia.

A continuación se muestra a detalle las inversiones realizadas para diferentes dimensiones de jaulas:

- Inversión fija para 3 jaulas artesanales de madera:

Para la implementación de 3 jaulas artesanales se requieren una inversión fija de:

Tabla 49. Costo total de inversión para la estructura de 3 jaulas artesanales

DESCRIPCION	Unidad medida	Precio unitario (Bs.)	Cantidad requerida	Monto Bs.
Inversión Fija Total (Bs)				19.200
Jaulas artesanales	Unidad	3.200	3	9.600

Fuente: Elaboración Propia.

- Inversión fija para 4 jaulas artesanales de madera:

Para la implementación de 4 jaulas artesanales se requieren una inversión fija de:

Tabla 50. Costo total de inversión para la estructura de 4 jaulas artesanales

DESCRIPCION	Unidad medida	Precio unitario (Bs.)	Cantidad requerida	Monto Bs.
Inversión Fija Total (Bs)				19.200
Jaulas artesanales	Unidad	3.200	4	12.800

Fuente: Elaboración Propia.

- Inversión fija para 5 jaulas artesanales de madera:

Para la implementación de 5 jaulas artesanales se requieren una inversión fija de:

Tabla 51. Costo total de inversión para la estructura de 5 jaulas artesanales

DESCRIPCION	Unidad medida	Precio unitario (Bs.)	Cantidad requerida	Monto Bs.
Inversión Fija Total (Bs)				16.000
Jaulas artesanales	Unidad	3.200	5	16.000

Fuente: Elaboración Propia.

- Inversión fija para 6 jaulas artesanales de madera:

Para la implementación de 6 jaulas artesanales se requieren una inversión fija de:

Tabla 52. Costo total de inversión para la estructura de 6 jaulas artesanales

DESCRIPCION	Unidad medida	Precio unitario (Bs.)	Cantidad requerida	Monto Bs.
Inversión Fija Total (Bs)				19.200
Jaulas artesanales	Unidad	3.200	6	19.200

Fuente: Elaboración Propia.

- Inversión fija para 7 jaulas artesanales de madera:

Para la implementación de 7 jaulas artesanales se requieren una inversión fija de:

Tabla 53. Costo total de inversión para la estructura de 7 jaulas artesanales

DESCRIPCION	Unidad medida	Precio unitario (Bs.)	Cantidad requerida	Monto Bs.
Inversión Fija Total (Bs)				22.400
Jaulas artesanales	Unidad	3.200	7	22.400

Fuente: Elaboración Propia.

- **Inversión fija para 18 jaulas artesanales de madera:**

Para la implementación de 18 jaulas artesanales se requieren una inversión fija de:

Tabla 54. Costo total de inversión para la estructura de 18 jaulas artesanales

DESCRIPCION	Unidad medida	Precio unitario (Bs.)	Cantidad requerida	Monto Bs.
Inversión Fija Total (Bs)				19.200
Jaulas artesanales	Unidad	3.200	18	57.600

Fuente: Elaboración Propia.

Cabe señalar que según indican los productores las inversiones que realizaron en la implementación de sus jaulas artesanales fueron por etapas incrementando las mismas en diferentes años.

4.4.2 Costos de producción

Los costos de producción de la piscigranja se disgregaron en costos variables (alimento, alevinos y mano de obra), y costos fijos (depreciación de jaulas, botes y herramientas de trabajo) de acuerdo al número de jaulas.

Tabla 55. Número de jaulas por unidad productiva

Nº	COMUNIDAD	Nº Jaulas X1
Productor 1	CAMACACHI	6
Productor 2	CHICHARRO	4
Productor 3	CHICHARRO	4
Productor 4	CHICHARRO	6
Productor 5	CORIHUAYA	6
Productor 6	CORIHUAYA	7
Productor 7	CORIHUAYA	5
Productor 8	CORIHUAYA**	18
Productor 9	LUPALAYA	6
Productor 10	SAN PABLO DE TIQUINA	3
Productor 11	SAN PABLO DE TIQUINA	18
Productor 13	SAN PABLO DE TIQUINA**	56

** producción a mayor escala (empresarial)

Elaboración: Propia.

La producción de trucha depende del lugar de implementación de jaulas, el número de jaulas y la disponibilidad de alimento.

- Las siembras realizadas por los productores en la producción de la gestión 2016 varían según encuestas entre 3.500 a 70.000 alevines.
- El número de jaulas como antecedimos en puntos anteriores, oscilan desde 3 a 56 jaulas.
- El alimento según sondeo en las 11 unidades productivas es realizado 7 días a la semana, 2 veces al día. Entre tanto en una unidad productiva piscícola (Centro de desarrollo pesquero) suministran su alimento durante 6 días a la semana, dos veces por día.
- Según estudios realizados por el Centro de Investigación de Desarrollo Acuícola Boliviano (2003), realizado en el centro experimental de San Pablo de Tiquina ubicada en el Lago Titicaca, hallando una conversión alimenticia de 1,4:1 es decir que se requiere 1.4 kg de alimento balanceado para producir 1 kg de carne de trucha, dato que los productores toman como referencia en su producción. Asimismo diferentes proyectos realizados para este sector toma en cuenta para sus diferentes cálculos este dato que nace a partir de una investigación realizada por el CIDAB en años pasados; en este sentido para el presente estudio utilizaremos este mismo dato para la conversión alimenticia de las diferentes unidades productoras en el municipio de San Pedro de Tiquina, debido a que el presente trabajo fue realizado mediante encuestas y sondeo la cual refleja que 3 unidades productivas del sector elaboran su propio alimento balanceado, y el restante adquiere su alimento principalmente del vecino país Perú.
- Sin embargo es importante/necesario realizar investigaciones en las diferentes comunidades que producen truchas en jaulas, para hallar las conversiones alimenticias (ganancia de peso/suministro de alimento balanceado) de cada unidad productiva. Asimismo poder incentivar a los productores a realizar registros de su producción.
- Asimismo es importante demarcar que 3 productores elaboran su propio alimento como ser el Centro de Desarrollo Pesquero dependiente de la IPD-PACU, AUDAX y un productor de San Pablo de Tiquina el Sr. Julio Nacho, en lo que bajan sus costos de producción.
- Peso de siembra de alevines de peso promedio de 3 a 5 gr.
- Mortalidad de alevines de un rango entre 2% al 15%, por ciclo productivo.

En el marco de lo descrito a continuación se presenta los costos de producción para cada unidad productiva piscícola.

4.4.2.1 Costos de producción

Los costos de producción de las unidades productivas piscícolas, se disgregaron en costos variables (alimento, alevines y mano de obra) y costos fijos (depreciación de jaulas, bote y herramientas) de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 56. Unidad Productiva N° 1: Costos de Producción.

COSTOS DE PRODUCCIÓN					
PUNTO DE VISTA PRIVADO					
	Productor 1:	Comunidad Camacachi	Gestión elaboración:	2016	
	Cultivo:	Trucha Arco iris	Ciclo de cultivo	8 meses	
	N° de Jaulas:	6	Tipo de Jaula:	Metálica	
ITEM	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT. (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs.)
A. COSTOS VARIABLES					
1	MANO DE OBRA				4.200,00 Bs.
1,1	Manejo y Alimentación	63,00	jornal	60,00 Bs.	3.780,00 Bs.
1,2	Limpieza de jaulas	3,00	jornal	60,00 Bs.	180,00 Bs.
1,3	Comercialización	4,00	jornal	60,00 Bs.	240,00 Bs.
2	INSUMOS				21.353,44 Bs.
2,1	Alevines	4600,00	Unidad	0,95 Bs.	4.370,00 Bs.
2,2	Alimento balanceado	1420,02	kg	11,96 Bs.	16.983,44 Bs.
3	TOTAL COSTOS VARIABLES				25.553,44 Bs.
B. COSTOS FIJOS					
4	HERRAMIENTAS Y MATERIALES (depreciación en 4 años)				400,00 Bs.
4,1	Balanza	1,00	pzas.	250,00 Bs.	250,00 Bs.
4,2	Termómetro	1,00	pzas.	50,00 Bs.	50,00 Bs.
4,3	Otros	1,00	global	100,00 Bs.	100,00 Bs.
5	ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (DEPRECIACIÓN 10 AÑOS)				39.000,00 Bs.
5,1	Jaula flotante metálica (c/u 4x4) (depreciación en 10 años)	6,00	pzas.	6.500,00 Bs.	39.000,00 Bs.
6	BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (DPRECIACIÓN 10 AÑOS)				7.500,00 Bs.
6,1	Bote de aluminio a remos (depreciación 10 años)	1,00	pzas.	7.500,00 Bs.	7.500,00 Bs.
7.	TOTAL COSTOS FIJOS (4+5+6)				46.900,00 Bs.
8.	DEPRECIACION HERRAMIENTAS (25 % de 4.)				100,00 Bs.
9.	DEPRECIACION ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (10 % de 5.)				3.900,00 Bs.
10.	DEPRECIACION BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (10 % de 6.)				750,00 Bs.
11.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION (3+8+9+10) [Bs.]				30.303,44 Bs.
12.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION/ KG (11/13) [Bs.]				29,28 Bs.
13.	RENDIMIENTO [kg]				1035,00
14.	PRECIO DE VENTA [Bs./kg]				25,00 Bs.
15.	VALOR DE LA PRODUCCION TOTAL (13*14) [Bs.]				25.875,00 Bs.
16.	UTILIDAD TOTAL (15-11) [Bs.]				4.428,44- Bs.
17.	UTILIDAD POR KG. (16/13) [Bs.]				4,28- Bs.
18.	BENEFICIO/ COSTO (15/11) [B/C]				0,85
19.	RENTABILIDAD (18*100) [%]				85

El costo total de producción para la unidad productiva N° 1 asciende a Bs. 30.303,44, las cuales se disgregan de la siguiente manera:

i) Costos Variables

Inversión en la adquisición de insumos (alevines y alimento), mano de obra (manejo, alimentación, limpieza y comercialización), el cual asciende a Bs. 25.553,44.

- Para el cálculo de costo de semilla se tomaron en cuenta los costos de alevines de 5 gramos, considerando los costos comprando por cantidad (más de 1.000 individuos). Fue considerada una mortalidad del 10% en todo el desarrollo del cultivo.
- Respecto al costo de alimentación, se tomaron en cuenta los precios de compra por mayor de la Localidad de Yunguyo – Perú. Los mismos fueron estimados considerando un Factor de Conversión de 1,4:1 para truchas de 250 gramos, considerando a su vez la utilización de cuatro alimentos distintos, inicial, crecimiento, engorde y pigmentado.
- Se consideró para la estimación del costo de mano de obra familiar en el manejo, alimentación, limpieza y comercialización con un pago por jornal de Bs. 60.

ii) Costos fijos

Comprende la depreciación de jaulas (artesanales y metálicas), botes y herramientas, la cual para el presente estudio se toman las siguientes depreciaciones (años de vida útil) vigentes en Bolivia, establecidos mediante D.S. 24051:

- Estanques, bañaderos y abrevaderos (jaulas): 10 años
- Barcos y lanchas en general (bote a remo): 10 años
- Herramientas: 4 años

Esta unidad productiva cuenta con 6 jaulas metálicas de 4x4, que según encuestas fue adquirida mediante apoyo con algún proyecto en gestiones pasadas, misma que cuenta con una capacidad aproximada de 461 kg por jaula (según CIDAB 2014), sin embargo la unidad productiva cuenta con un promedio de 172.5 kg por jaula con un total de producción de 1.035 kg de carne de trucha.

En este sentido a partir del costo total y volumen de producción obtenemos el costo de producción de 1 kilo de trucha de 250 gramos para la venta en entero fresco según el estudio es Bs. 29,28, costo que supera el precio de venta en el mercado local.

A continuación analizamos el % de participación de los diferentes costos de producción de 1 kg de trucha de 250 gr:

Tabla 57. Productor N°1: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción.

% de participación en los costos	Semilla	Alimento	Mano de obra	Depreciación de activos fijos
1 Kg de trucha de 250 gr	14.4%	56%	13.9%	15.7%

En cuanto a la producción de 1 kg de trucha de 250 gramos, se observó que el principal ítem que repercute en los costos operativos de una producción de trucha es el alimento, que llega a participar con un 56% de los costos; seguido por la depreciación de los activos fijos con 15,7%, la adquisición de semilla con 14,4% y la mano de obra 13,9 %.

iii) Ingresos

Los ingresos percibidos son el resultado de la venta de la producción de trucha, que para esta unidad piscícola con 4.600 alevines en producción, en 6 jaulas, con una mortalidad del 10%, asciende a 1.035 kilogramos de trucha de 250 gr (producidos en 8 meses) a un precio unitario de 25 Bs./Kg, los ingresos totales por la venta de carne de pescado asciende a Bs. 25.875,0 (veinticinco mil ochocientos setenta y cinco 00/100 bolivianos) por ciclo productivo.

iv) Relación beneficio/costo

La Relación Beneficio Costo (B/C) que se obtuvo para la unidad productiva fue de 0.85 bolivianos, la cual se interpreta que durante la vida útil del proyecto los costos de producción son mayores que los beneficios por lo que ni siquiera se lograra recuperar la inversión, indicando que el proyecto no es viable y rentable. Sin embargo como las jaulas (inversión fija) fueron adquiridas mediante donación a través de un proyecto no representa un gasto para la unidad productiva.

Tabla 58. Unidad Productiva N° 2: Costos de Producción.

PUNTO DE VISTA PRIVADO					
	Productor 2:	Comunidad Chicharro	Gestión elaboración:	2016	
	Cultivo:	Trucha Arco iris	Ciclo de cultivo	7 meses	
	N° de Jaulas:	4	Tipo de Jaula:	Artesanal de madera	
ITEM	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT. (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs.)
A. COSTOS VARIABLES					
1	MANO DE OBRA				2.910,00 Bs.
1,1	Manejo y Alimentación	44,50	jornal	60,00 Bs.	2.670,00 Bs.
1,2	Limpieza de jaulas	1,00	jornal	60,00 Bs.	60,00 Bs.
1,3	Comercialización	3,00	jornal	60,00 Bs.	180,00 Bs.
2	INSUMOS				18.665,15 Bs.
2,1	Alevines	4800,00	Unidad	0,95 Bs.	4.560,00 Bs.
2,2	Alimento balanceado	1179,36	kg	11,96 Bs.	14.105,15 Bs.
3	TOTAL COSTOS VARIABLES				21.575,15 Bs.
B. COSTOS FIJOS					
4	HERRAMIENTAS Y MATERIALES (depreciación en 4 años)				400,00 Bs.
4,1	Balanza	1,00	pzas.	250,00 Bs.	250,00 Bs.
4,2	Termómetro	1,00	pzas.	50,00 Bs.	50,00 Bs.
4,3	Otros materiales	1,00	Global	100,00 Bs.	100,00 Bs.
5	ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVEDEROS (DEPRECIACIÓN 10 AÑOS)				12.800,00 Bs.
5,1	Jaula flotante artesanal de madera (c/u 4x4) (depreciación en 10 años)	4,00	pzas.	3.200,00 Bs.	12.800,00 Bs.
6	BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (DPRECIACIÓN 10 AÑOS)				7.500,00 Bs.
6,1	Bote de aluminio a remos (depreciación 10 años)	1,00	pzas.	7.500,00 Bs.	7.500,00 Bs.
7.	TOTAL COSTOS FIJOS (4+5+6)				20.700,00 Bs.
8.	DEPRECIACION HERRAMIENTAS (25 % de 4.)				100,00 Bs.
9.	DEPRECIACION ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVEDEROS (10 % de 5.)				1.280,00 Bs.
10.	DEPRECIACION BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (10 % de 6.)				750,00 Bs.
11.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION (3+8+9+10) [Bs.]				23.705,15 Bs.
12.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION/ KG (11/13) [Bs.]				27,44 Bs.
13.	RENDIMIENTO [kg]				864,00
14.	PRECIO DE VENTA [Bs./kg]				25,00 Bs.
15.	VALOR DE LA PRODUCCION TOTAL (13*14) [Bs.]				21.600,00 Bs.
16.	UTILIDAD TOTAL (15-11) [Bs.]				2.105,15- Bs.
17.	UTILIDAD POR KG. (16/13) [Bs.]				2,44- Bs.
18.	BENEFICIO/ COSTO (15/11) [B/C]				0,91
19.	RENTABILIDAD (18*100) [%]				91

El costo total de producción para la unidad productiva N° 2 asciende a Bs. 23.705,15, las cuales se disgregan de la siguiente manera:

i) Costos Variables

Inversión en la adquisición de insumos (alevines y alimento), mano de obra (manejo, alimentación, limpieza y comercialización), el cual asciende a Bs. 21.575,15.

- Para el cálculo de costo de semilla se tomaron en cuenta los costos de alevines de 5 gramos, considerando los costos comprando por cantidad (más de 1.000 individuos). Fue considerada una mortalidad del 10% en todo el desarrollo del cultivo.
- Respecto al costo de alimentación, se tomaron en cuenta los precios de compra por mayor de la Localidad de Yunguyo – Perú. Los mismos fueron estimados considerando un Factor de Conversión de 1,4:1 para truchas de 250 gramos, considerando a su vez la utilización de cuatro alimentos distintos, inicial, crecimiento, engorde y pigmentado.
- Se consideró para la estimación del costo de mano de obra familiar en el manejo, alimentación, limpieza y comercialización con un pago por jornal de Bs. 60.

ii) Costos fijos

Comprende la depreciación de jaulas, botes y herramientas, la cual para el presente estudio se toman las siguientes depreciaciones (años de vida útil) vigentes en Bolivia, establecidos mediante D.S. 24051:

- Estanques, bañaderos y abrevaderos (jaulas): 10 años
- Barcos y lanchas en general (bote a remo): 10 años
- Herramientas: 4 años

Esta unidad productiva cuenta con 4 jaulas artesanales de madera de 4x4, misma que cuenta con una capacidad aproximada de 320 kg por jaula (según CIDAB 2003), sin embargo la unidad productiva cuenta con un promedio de 216 kg por jaula con un total de producción de 864 kg de carne de trucha.

En este sentido a partir del costo total y volumen de producción obtenemos el costo de producción de 1 kilo de trucha de 250 gramos para la venta en entero fresco según el estudio es Bs. 27,4, costo que supera el precio de venta en el mercado local.

A continuación analizamos el % de participación de los diferentes costos de producción de 1 kg de trucha de 250 gr:

Tabla 59. Productor N°2: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción.

% de participación en los costos	Semilla	Alimento	Mano de obra	Depreciación de activos fijos
1 Kg de trucha de 250 gr	19.2%	59,5%	12.3%	9.0%

En cuanto a la producción de 1 kg de trucha de 250 gramos, se observó que el principal ítem que repercute en los costos operativos de una producción de trucha es el alimento, que llega a participar con un 59.5% de los costos; seguido por la adquisición de semilla con 19,2% la mano de obra 12,3% y la depreciación de los activos fijos con 9,0%.

iii) Ingresos

Los ingresos percibidos son el resultado de la venta de la producción de trucha, que para esta unidad piscícola con 4.800 alevines en producción, en 4 jaulas, con una mortalidad del 10%, asciende a 864 kilogramos de trucha de 250 gr (producidos en 8 meses) a un precio unitario de 25 Bs./Kg, los ingresos totales por la venta de carne de pescado asciende a Bs. 21.600 (veintiún mil seiscientos 00/100 bolivianos) por ciclo productivo.

iv) Relación beneficio/costo

La Relación Beneficio Costo (B/C) que se obtuvo para la unidad productiva fue de 0.91 bolivianos, la cual se interpreta que durante la vida útil del proyecto los costos de producción son mayores que los beneficios por lo que ni siquiera se lograra recuperar la inversión, indicando que la actividad para la unidad productiva no es viable y rentable.

Tabla 60. Unidad Productiva N° 3: Costos de Producción.

COSTOS DE PRODUCCIÓN					
PUNTO DE VISTA PRIVADO					
	Productor 3:	Comunidad Chicharro		Gestión elaboración:	2016
	Cultivo:	Trucha Arco iris		Ciclo de cultivo	8 meses
	Nº de Jaulas:	4		Tipo de Jaula:	Artesanales de madera
ITEM	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT. (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs.)
A. COSTOS VARIABLES					
1	MANO DE OBRA				4.200,00 Bs.
1,1	Manejo y Alimentación	64,00	jornal	60,00 Bs.	3.840,00 Bs.
1,2	Limpieza de jaulas	2,00	jornal	60,00 Bs.	120,00 Bs.
1,3	Comercialización	4,00	jornal	60,00 Bs.	240,00 Bs.
2	INSUMOS				23.210,26 Bs.
2,1	Alevines	5000,00	Unidad	0,95 Bs.	4.750,00 Bs.
2,2	Alimento balanceado	1543,50	kg	11,96 Bs.	18.460,26 Bs.
3	TOTAL COSTOS VARIABLES				27.410,26 Bs.
B. COSTOS FIJOS					
4	HERRAMIENTAS Y MATERIALES (depreciación en 4 años)				400,00 Bs.
4,1	Balanza	1,00	pzas.	250,00 Bs.	250,00 Bs.
4,2	Termómetro	1,00	pzas.	50,00 Bs.	50,00 Bs.
4,3	Otros	1,00	Global	100,00 Bs.	100,00 Bs.
5	ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (DEPRECIACIÓN 10 AÑOS)				12.800,00 Bs.
5,1	Jaula flotante artesanal de madera (c/u 4x4) (depreciación en 10 años)	4,00	pzas.	3.200,00 Bs.	12.800,00 Bs.
6	BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (DPRECIACIÓN 10 AÑOS)				7.500,00 Bs.
6,1	Bote de aluminio a remos (depreciación 10 años)	1,00	pzas.	7.500,00 Bs.	7.500,00 Bs.
7.	TOTAL COSTOS FIJOS (4+5+6)				20.700,00 Bs.
8.	DEPRECIACION HERRAMIENTAS (25 % de 4.)				100,00 Bs.
9.	DEPRECIACION ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (10 % de 5.)				1.280,00 Bs.
10.	DEPRECIACION BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (10 % de 6.)				750,00 Bs.
11.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION (3+8+9+10) [Bs.]				29.540,26 Bs.
12.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION/ KG (11/13) [Bs.]				26,26 Bs.
13.	RENDIMIENTO [kg]				1125,00
14.	PRECIO DE VENTA [Bs./kg]				25,00 Bs.
15.	VALOR DE LA PRODUCCION TOTAL (13*14) [Bs.]				28.125,00 Bs.
16.	UTILIDAD TOTAL (15-11) [Bs.]				1.415,26- Bs.
17.	UTILIDAD POR KG. (16/13) [Bs.]				1,26- Bs.
18.	BENEFICIO/ COSTO (15/11) [B/C]				0,95
19.	RENTABILIDAD (18*100) [%]				95

El costo total de producción para la unidad productiva N° 3 asciende a Bs. 29.540,26 las cuales se disgregan de la siguiente manera:

i) Costos Variables

Inversión en la adquisición de insumos (alevines y alimento), mano de obra (manejo, alimentación, limpieza y comercialización), el cual asciende a Bs. 27.410,26.

- Para el cálculo de costo de semilla se tomaron en cuenta los costos de alevines de 5 gramos, considerando los costos comprando por cantidad (más de 1.000 individuos). Fue considerada una mortalidad del 10% en todo el desarrollo del cultivo.
- Respecto al costo de alimentación, se tomaron en cuenta los precios de compra por mayor de la Localidad de Yunguyo – Perú. Los mismos fueron estimados considerando un Factor de Conversión de 1,4:1 para truchas de 250 gramos, considerando a su vez la utilización de cuatro alimentos distintos, inicial, crecimiento, engorde y pigmentado.
- Se consideró para la estimación del costo de mano de obra familiar en el manejo, alimentación, limpieza y comercialización con un pago por jornal de Bs. 60.

ii) Costos fijos

Comprende la depreciación de jaulas, botes y herramientas, la cual para el presente estudio se toman las siguientes depreciaciones (años de vida útil) vigentes en Bolivia, establecidos mediante D.S. 24051:

- Estanques, bañaderos y abrevaderos (jaulas): 10 años
- Barcos y lanchas en general (bote a remo): 10 años
- Herramientas: 4 años

Esta unidad productiva cuenta con 4 jaulas metálicas de 4x4, misma que cuenta con una capacidad aproximada de 320 kg por jaula (según CIDAB 2003), sin embargo la unidad productiva cuenta con un promedio de 281 kg por jaula con un total de producción de 1.125 kg de carne de trucha.

En este sentido a partir del costo total y volumen de producción obtenemos el costo de producción de 1 kilo de trucha de 250 gramos para la venta en entero fresco según el estudio es Bs. 26,26, costo que supera el precio de venta en el mercado local.

A continuación analizamos el % de participación de los diferentes costos de producción de 1 kg de trucha de 250 gr:

Tabla 61. Productor N°3: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción.

% de participación en los costos	Semilla	Alimento	Mano de obra	Depreciación de activos fijos
1 Kg de trucha de 250 gr	16.1%	62,5%	14.2%	7.2%

P-3:Productor N°3

En cuanto a la producción de 1 kg de trucha de 250 gramos, se observó que el principal ítem que repercute en los costos operativos de una producción de trucha es el alimento, que llega a participar con un 62.5% de los costos; seguido por la adquisición de semilla con 16,1% la mano de obra 14,2% y la depreciación de los activos fijos con 7,2%.

iii) Ingresos

Los ingresos percibidos son el resultado de la venta de la producción de trucha, que para esta unidad piscícola con 5.000 alevines en producción, en 4 jaulas, con una mortalidad del 10%, asciende a 1125 kilogramos de trucha de 250 gr (producidos en 8 meses) a un precio unitario de 25 Bs./Kg, los ingresos totales por la venta de carne de pescado asciende a Bs. 28.125 (veintiocho mil ciento veinticinco 00/100 bolivianos) por ciclo productivo.

iv) Relación beneficio/costo

La Relación Beneficio Costo (B/C) que se obtuvo para la unidad productiva fue de 0.95 bolivianos, la cual se interpreta que durante la vida útil del proyecto los costos de producción son mayores que los beneficios por lo que ni siquiera se lograra recuperar la inversión, indicando que la actividad en esta unidad productiva no es viable y rentable.

Tabla 62. Unidad Productiva N° 4: Costos de Producción.

COSTOS DE PRODUCCIÓN					
PUNTO DE VISTA PRIVADO					
	Productor 4:	Comunidad Chicharro	Gestión elaboración:	2016	
	Cultivo:	Trucha Arco iris	Ciclo de cultivo	8 meses	
	N° de Jaulas:	6	Tipo de Jaula:	Metálica	
ITEM	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT. (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs.)
A. COSTOS VARIABLES					
1	MANO DE OBRA				4.200,00 Bs.
1,1	Manejo y Alimentación	63,00	jornal	60,00 Bs.	3.780,00 Bs.
1,2	Limpieza de jaulas	3,00	jornal	60,00 Bs.	180,00 Bs.
1,3	Comercialización	4,00	jornal	60,00 Bs.	240,00 Bs.
2	INSUMOS				29.083,00 Bs.
2,1	Alevines	6000,00	Unidad	0,95 Bs.	5.700,00 Bs.
2,2	Alimento balanceado	1955,10	kg	11,96 Bs.	23.383,00 Bs.
3	TOTAL COSTOS VARIABLES				33.283,00 Bs.
B. COSTOS FIJOS					
4	HERRAMIENTAS Y MATERIALES (depreciación en 4 años)				400,00 Bs.
4,1	Balanza	1,00	pzas.	250,00 Bs.	250,00 Bs.
4,2	Termómetro	1,00	pzas.	50,00 Bs.	50,00 Bs.
4,3	Otros	1,00	global	100,00 Bs.	100,00 Bs.
5	ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (DEPRECIACIÓN 10 AÑOS)				39.000,00 Bs.
5,1	Jaula flotante metálica (c/u 4x4) (depreciación en 10 años)	6,00	pzas.	6.500,00 Bs.	39.000,00 Bs.
6	BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (DEPRECIACIÓN 10 AÑOS)				7.500,00 Bs.
6,1	Bote de aluminio a remos (depreciación 10 años)	1,00	pzas.	7.500,00 Bs.	7.500,00 Bs.
7.	TOTAL COSTOS FIJOS (4+5+6)				46.900,00 Bs.
8.	DEPRECIACION HERRAMIENTAS (25 % de 4.)				100,00 Bs.
9.	DEPRECIACION ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (10 % de 5.)				3.900,00 Bs.
10.	DEPRECIACION BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (10 % de 6.)				750,00 Bs.
11.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION (3+8+9+10) [Bs.]				38.033,00 Bs.
12.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION/ KG (11/13) [Bs.]				26,69 Bs.
13.	RENDIMIENTO [kg]				1425,00
14.	PRECIO DE VENTA [Bs./kg]				25,00 Bs.
15.	VALOR DE LA PRODUCCION TOTAL (13*14) [Bs.]				35.625,00 Bs.
16.	UTILIDAD TOTAL (15-11) [Bs.]				2.408,00- Bs.
17.	UTILIDAD POR KG. (16/13) [Bs.]				1,69- Bs.
18.	BENEFICIO/ COSTO (15/11) [B/C]				0,94
19.	RENTABILIDAD (18*100) [%]				94

El costo total de producción para la unidad productiva N° 4 asciende a Bs. 38.033 las cuales se disgregan de la siguiente manera:

i) Costos Variables

Inversión en la adquisición de insumos (alevines y alimento), mano de obra (manejo, alimentación, limpieza y comercialización), el cual asciende a Bs. 33.283,00.

- Para el cálculo de costo de semilla se tomaron en cuenta los costos de alevines de 5 gramos, considerando los costos comprando por cantidad (más de 1.000 individuos). Fue considerada una mortalidad del 5% en todo el desarrollo del cultivo.
- Respecto al costo de alimentación, se tomaron en cuenta los precios de compra por mayor de la Localidad de Yunguyo – Perú. Los mismos fueron estimados considerando un Factor de Conversión de 1,4:1 para truchas de 250 gramos, considerando a su vez la utilización de cuatro alimentos distintos, inicial, crecimiento, engorde y pigmentado.
- Se consideró para la estimación del costo de mano de obra familiar en el manejo, alimentación, limpieza y comercialización con un pago por jornal de Bs. 60.

ii) Costos fijos

Comprende la depreciación de jaulas, botes y herramientas, la cual para el presente estudio se toman las siguientes depreciaciones (años de vida útil) vigentes en Bolivia, establecidos mediante D.S. 24051:

- Estanques, bañaderos y abrevaderos (jaulas): 10 años
- Barcos y lanchas en general (bote a remo): 10 años
- Herramientas: 4 años

Esta unidad productiva cuenta con 6 jaulas metálicas de 4x4, que según encuestas fue adquirida mediante apoyo con algún proyecto en gestiones pasadas, misma que cuenta con una capacidad aproximada de 461 kg por jaula (según CIDAB 2014), sin embargo la unidad productiva cuenta con un promedio de 237.5 kg por jaula con un total de producción de 1.425 kg de carne de trucha.

En este sentido a partir del costo total y volumen de producción obtenemos el costo de producción de 1 kilo de trucha de 250 gramos para la venta en entero fresco según el estudio es Bs. 26,69, costo que supera el precio de venta en el mercado local.

A continuación analizamos el % de participación de los diferentes costos de producción de 1 kg de trucha de 250 gr:

Tabla 63. Productor N°4: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción.

% de participación en los costos	Semilla	Alimento	Mano de obra	Depreciación de activos fijos
1 Kg de trucha de 250 gr	15.0%	61,5%	11,0%	12.5%

En cuanto a la producción de 1 kg de trucha de 250 gramos, se observó que el principal ítem que repercute en los costos operativos de una producción de trucha es el alimento, que llega a participar con un 61,5% de los costos; seguido por la adquisición de semilla con 15,0% la depreciación de los activos fijos con 12,5% y la mano de obra 11,0%.

iii) Ingresos

Los ingresos percibidos son el resultado de la venta de la producción de trucha, que para esta unidad piscícola con 6.000 alevines en producción, en 6 jaulas, con una mortalidad del 5%, asciende a 1425 kilogramos de trucha de 250 gr (producidos en 8 meses) a un precio unitario de 25 Bs./Kg, los ingresos totales por la venta de carne de pescado asciende a Bs. 35.625 (treinta y cinco mil seiscientos veinte cinco 00/100 bolivianos) por ciclo productivo.

iv) Relación beneficio/costo

La Relación Beneficio Costo (B/C) que se obtuvo para la unidad productiva fue de 0.94 bolivianos, la cual se interpreta que durante la vida útil del proyecto los costos de producción son mayores que los beneficios por lo que ni siquiera se lograra recuperar la inversión, indicando que la actividad en esta unidad productiva no es viable y rentable.

Tabla 64. Unidad Productiva N° 5: Costos de Producción.

COSTOS DE PRODUCCIÓN					
PUNTO DE VISTA PRIVADO					
	Productor 5:	Comunidad Corihuaya	Gestión elaboración:	2016	
	Cultivo:	Trucha Arco iris	Ciclo de cultivo	8 meses	
	N° de Jaulas:	6	Tipo de Jaula:	Artesanal de Madera	
ITEM	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT. (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs.)
A. COSTOS VARIABLES					
1	MANO DE OBRA				4.200,00 Bs.
1,1	Manejo y Alimentación	63,00	jornal	60,00 Bs.	3.780,00 Bs.
1,2	Limpieza de jaulas	3,00	jornal	60,00 Bs.	180,00 Bs.
1,3	Comercialización	4,00	jornal	60,00 Bs.	240,00 Bs.
2	INSUMOS				23.210,26 Bs.
2,1	Alevines	5000,00	Unidad	0,95 Bs.	4.750,00 Bs.
2,2	Alimento balanceado	1543,50	kg	11,96 Bs.	18.460,26 Bs.
3	TOTAL COSTOS VARIABLES				27.410,26 Bs.
B. COSTOS FIJOS					
4	HERRAMIENTAS Y MATERIALES (depreciación en 4 años)				400,00 Bs.
4,1	Balanza	1,00	pzas.	250,00 Bs.	250,00 Bs.
4,2	Termómetro	1,00	pzas.	50,00 Bs.	50,00 Bs.
4,3	Otras Herramientas	1,00	global	100,00 Bs.	100,00 Bs.
5	ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (DEPRECIACIÓN 10 AÑOS)				19.200,00 Bs.
5,1	Jaula flotante artesanal de madera (c/u 4x4) (depreciación en 10 años)	6,00	pzas.	3.200,00 Bs.	19.200,00 Bs.
6	BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (DPRECIACIÓN 10 AÑOS)				7.500,00 Bs.
6,1	Bote de aluminio a remos (depreciación 10 años)	1,00	pzas.	7.500,00 Bs.	7.500,00 Bs.
7.	TOTAL COSTOS FIJOS (4+5+6)				27.100,00 Bs.
8.	DEPRECIACION HERRAMIENTAS (25 % de 4.)				100,00 Bs.
9.	DEPRECIACION ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (10 % de 5.)				1.920,00 Bs.
10.	DEPRECIACION BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (10 % de 6.)				750,00 Bs.
11.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION (3+8+9+10) [Bs.]				30.180,26 Bs.
12.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION/ KG (11/13) [Bs.]				26,83 Bs.
13.	RENDIMIENTO [kg]				1125,00
14.	PRECIO DE VENTA [Bs./kg]				25,00 Bs.
15.	VALOR DE LA PRODUCCION TOTAL (13*14) [Bs.]				28.125,00 Bs.
16.	UTILIDAD TOTAL (15-11) [Bs.]				2.055,26- Bs.
17.	UTILIDAD POR KG. (16/13) [Bs.]				1,83- Bs.
18.	BENEFICIO/ COSTO (15/11) [B/C]				0,93
19.	RENTABILIDAD (18*100) [%]				93

El costo total de producción para la unidad productiva N° 5 asciende a Bs. 30.180,26 las cuales se disgregan de la siguiente manera:

i) Costos Variables

Inversión en la adquisición de insumos (alevines y alimento), mano de obra (manejo, alimentación, limpieza y comercialización), el cual asciende a Bs. 27.410,26.

- Para el cálculo de costo de semilla se tomaron en cuenta los costos de alevines de 5 gramos, considerando los costos comprando por cantidad (más de 1.000 individuos). Fue considerada una mortalidad del 10% en todo el desarrollo del cultivo.
- Respecto al costo de alimentación, se tomaron en cuenta los precios de compra por mayor de la Localidad de Yunguyo – Perú. Los mismos fueron estimados considerando un Factor de Conversión de 1,4:1 para truchas de 250 gramos, considerando a su vez la utilización de cuatro alimentos distintos, inicial, crecimiento, engorde y pigmentado.
- Se consideró para la estimación del costo de mano de obra familiar en el manejo, alimentación, limpieza y comercialización con un pago por jornal de Bs. 60.

ii) Costos fijos

Comprende la depreciación de jaulas (artesanales y metálicas), botes y herramientas, la cual para el presente estudio se toman las siguientes depreciaciones (años de vida útil) vigentes en Bolivia, establecidos mediante D.S. 24051:

- Estanques, bañaderos y abrevaderos (jaulas): 10 años
- Barcos y lanchas en general (bote a remo): 10 años
- Herramientas: 4 años

Esta unidad productiva cuenta con 6 jaulas artesanales de madera de 4x4 m, misma que cuenta con una capacidad aproximada de 320 kg por jaula (según CIDAB 2003), sin embargo la unidad productiva cuenta con un promedio de 187.5 kg por jaula con un total de producción de 1.125 kg de carne de trucha.

En este sentido a partir del costo total y volumen de producción obtenemos el costo de producción de 1 kilo de trucha de 250 gramos para la venta en entero fresco según el estudio es Bs. 26,83, costo que supera el precio de venta en el mercado local.

A continuación analizamos el % de participación de los diferentes costos de producción de 1 kg de trucha de 250 gr:

Tabla 65. Productor N°5: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción

% de participación en los costos	Semilla	Alimento	Mano de obra	Depreciación de activos fijos
1 Kg de trucha de 250 gr	15.7%	61,2%	13,9%	9.2%

En cuanto a la producción de 1 kg de trucha de 250 gramos, se observó que el principal ítem que repercute en los costos operativos de una producción de trucha es el alimento, que llega a participar con un 61,2% de los costos; seguido por la adquisición de semilla con 15,7%, la mano de obra 13,9% y la depreciación de los activos fijos con 9,2%

iii) Ingresos

Los ingresos percibidos son el resultado de la venta de la producción de trucha, que para esta unidad piscícola con 5.000 alevines en producción, en 6 jaulas, con una mortalidad del 10%, asciende a 1.125 kilogramos de trucha de 250 gr (producidos en 8 meses) a un precio unitario de 25 Bs./Kg, los ingresos totales por la venta de carne de pescado asciende a Bs. 28.125 (veinte ocho mil ciento veinte cinco 00/100 bolivianos) por ciclo productivo.

iv) Relación beneficio/costo

La Relación Beneficio Costo (B/C) que se obtuvo para la unidad productiva fue de 0.93 bolivianos, la cual se interpreta que durante la vida útil del proyecto los costos de producción son mayores que los beneficios por lo que ni siquiera se lograra recuperar la inversión, indicando que el proyecto no es viable y rentable.

Tabla 66. Unidad Productiva N° 6: Costos de Producción.

COSTOS DE PRODUCCIÓN					
PUNTO DE VISTA PRIVADO					
	Productor 6:	Comunidad Corihuaya	Gestión elaboración:	2016	
	Cultivo:	Trucha Arco iris	Ciclo de cultivo	8 meses	
	N° de Jaulas:	7	Tipo de Jaula:	Artesanal de madera	
ITEM	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT. (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs.)
A. COSTOS VARIABLES					
1	MANO DE OBRA				4.740,00 Bs.
1,1	Manejo y Alimentación	71,00	jornal	60,00 Bs.	4.260,00 Bs.
1,2	Limpieza de jaulas	3,00	jornal	60,00 Bs.	180,00 Bs.
1,3	Comercialización	5,00	jornal	60,00 Bs.	300,00 Bs.
2	INSUMOS				23.210,26 Bs.
2,1	Alevines	5000,00	Unidad	0,95 Bs.	4.750,00 Bs.
2,2	Alimento balanceado	1543,50	kg	11,96 Bs.	18.460,26 Bs.
3	TOTAL COSTOS VARIABLES				27.950,26 Bs.
B. COSTOS FIJOS					
4	HERRAMIENTAS Y MATERIALES (depreciación en 4 años)				400,00 Bs.
4,1	Balanza	1,00	pzas.	250,00 Bs.	250,00 Bs.
4,2	Termómetro	1,00	pzas.	50,00 Bs.	50,00 Bs.
4,3	Otros	1,00	global	100,00 Bs.	100,00 Bs.
5	ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (DEPRECIACIÓN 10 AÑOS)				22.400,00 Bs.
5,1	Jaula flotante artesanal de madera (c/u 4x4m) (depreciación en 10 años)	7,00	pzas.	3.200,00 Bs.	22.400,00 Bs.
6	BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (DEPRECIACIÓN 10 AÑOS)				7.500,00 Bs.
6,1	Bote de aluminio a remos (depreciación 10 años)	1,00	pzas.	7.500,00 Bs.	7.500,00 Bs.
7.	TOTAL COSTOS FIJOS (4+5+6)				30.300,00 Bs.
8.	DEPRECIACION HERRAMIENTAS (25 % de 4.)				100,00 Bs.
9.	DEPRECIACION ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (10 % de 5.)				2.240,00 Bs.
10.	DEPRECIACION BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (10 % de 6.)				750,00 Bs.
11.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION (3+8+9+10) [Bs.]				31.040,26 Bs.
12.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION/ KG (11/13) [Bs.]				27,59 Bs.
13.	RENDIMIENTO [kg]				1125,00
14.	PRECIO DE VENTA [Bs./kg]				25,00 Bs.
15.	VALOR DE LA PRODUCCION TOTAL (13*14) [Bs.]				28.125,00 Bs.
16.	UTILIDAD TOTAL (15-11) [Bs.]				2.915,26- Bs.
17.	UTILIDAD POR KG. (16/13) [Bs.]				2,59- Bs.
18.	BENEFICIO/ COSTO (15/11) [B/C]				0,91
19.	RENTABILIDAD (18*100) [%]				91

El costo total de producción para la unidad productiva N° 6 asciende a Bs. 31.040,26 las cuales se disgregan de la siguiente manera:

i) Costos Variables

Inversión en la adquisición de insumos (alevines y alimento), mano de obra (manejo, alimentación, limpieza y comercialización), el cual asciende a Bs. 27.950,26.

- Para el cálculo de costo de semilla se tomaron en cuenta los costos de alevines de 5 gramos, considerando los costos comprando por cantidad (más de 1.000 individuos). Fue considerada una mortalidad del 10% en todo el desarrollo del cultivo.
- Respecto al costo de alimentación, se tomaron en cuenta los precios de compra por mayor de la Localidad de Yunguyo – Perú. Los mismos fueron estimados considerando un Factor de Conversión de 1,4:1 para truchas de 250 gramos, considerando a su vez la utilización de cuatro alimentos distintos, inicial, crecimiento, engorde y pigmentado.
- Se consideró para la estimación del costo de mano de obra familiar en el manejo, alimentación, limpieza y comercialización con un pago por jornal de Bs. 60.

ii) Costos fijos

Comprende la depreciación de jaulas, botes y herramientas, la cual para el presente estudio se toman las siguientes depreciaciones (años de vida útil) vigentes en Bolivia, establecidos mediante D.S. 24051:

- Estanques, bañaderos y abrevaderos (jaulas): 10 años
- Barcos y lanchas en general (bote a remo): 10 años
- Herramientas: 4 años

Esta unidad productiva cuenta con 7 jaulas artesanales de madera de 4x4, misma que cuenta con una capacidad aproximada de 320 kg por jaula (según CIDAB 2003), sin embargo la unidad productiva cuenta con un promedio de 160.7 kg por jaula con un total de producción de 1.125 kg de carne de trucha.

En este sentido a partir del costo total y volumen de producción obtenemos el costo de producción de 1 kilo de trucha de 250 gramos para la venta en entero fresco según el estudio es Bs. 27,59, costo que supera el precio de venta en el mercado local.

A continuación analizamos el % de participación de los diferentes costos de producción de 1 kg de trucha de 250 gr:

Tabla 67. Productor N°6: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción

% de participación en los costos	Semilla	Alimento	Mano de obra	Depreciación de activos fijos
1 Kg de trucha de 250 gr	15,3%	59,5%	15,3%	10,0%

En cuanto a la producción de 1 kg de trucha de 250 gramos, se observó que el principal ítem que repercute en los costos operativos de una producción de trucha es el alimento, que llega a participar con un 59,5% de los costos; seguido por la adquisición de semilla con 15,3%, la mano de obra 15,3% y la depreciación de los activos fijos con 10,0%

iii) Ingresos

Los ingresos percibidos son el resultado de la venta de la producción de trucha, que para esta unidad piscícola con 5.000 alevines en producción, en 7 jaulas, con una mortalidad del 10%, asciende a 1.125 kilogramos de trucha de 250 gr (producidos en 8 meses) a un precio unitario de 25 Bs./Kg, los ingresos totales por la venta de carne de pescado asciende a Bs. 28.125 (veinte ocho mil ciento veinte cinco 00/100 bolivianos) por ciclo productivo.

iv) Relación beneficio/costo

La Relación Beneficio Costo (B/C) que se obtuvo para la unidad productiva fue de 0.91 bolivianos, la cual se interpreta que durante la vida útil del proyecto los costos de producción son mayores que los beneficios por lo que ni siquiera se lograra recuperar la inversión, indicando que el proyecto no es viable y rentable.

Tabla 68. Unidad Productiva N° 7: Costos de Producción.

COSTOS DE PRODUCCIÓN					
PUNTO DE VISTA PRIVADO					
	Productor 7:	Comunidad Corihuaya		Gestión elaboración:	2016
	Cultivo:	Trucha Arco iris		Ciclo de cultivo	8 meses
	N° de Jaulas:	5		Tipo de Jaula:	Artesanal de madera
ITEM	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT. (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs.)
A. COSTOS VARIABLES					
1	MANO DE OBRA				4.200,00 Bs.
1,1	Manejo y Alimentación	63,00	jornal	60,00 Bs.	3.780,00 Bs.
1,2	Limpieza de jaulas	3,00	jornal	60,00 Bs.	180,00 Bs.
1,3	Comercialización	4,00	jornal	60,00 Bs.	240,00 Bs.
2	INSUMOS				23.210,26 Bs.
2,1	Alevines	5000,00	Unidad	0,95 Bs.	4.750,00 Bs.
2,2	Alimento balanceado	1543,50	kg	11,96 Bs.	18.460,26 Bs.
3	TOTAL COSTOS VARIABLES				27.410,26 Bs.
B. COSTOS FIJOS					
4	HERRAMIENTAS Y MATERIALES (depreciación en 4 años)				400,00 Bs.
4,1	Balanza	1,00	pzas.	250,00 Bs.	250,00 Bs.
4,2	Termómetro	1,00	pzas.	50,00 Bs.	50,00 Bs.
4,3	Otros	1,00	global	100,00 Bs.	100,00 Bs.
5	ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (DEPRECIACIÓN 10 AÑOS)				16.000,00 Bs.
5,1	Jaula flotante artesanal de madera (c/u 4x4) (depreciación en 10 años)	5,00	pzas.	3.200,00 Bs.	16.000,00 Bs.
6	BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (DPRECIACIÓN 10 AÑOS)				7.500,00 Bs.
6,1	Bote de aluminio a remos (depreciación 10 años)	1,00	pzas.	7.500,00 Bs.	7.500,00 Bs.
7.	TOTAL COSTOS FIJOS (4+5+6)				23.900,00 Bs.
8.	DEPRECIACION HERRAMIENTAS (25 % de 4.)				100,00 Bs.
9.	DEPRECIACION ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (10 % de 5.)				1.600,00 Bs.
10.	DEPRECIACION BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (10 % de 6.)				750,00 Bs.
11.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION (3+8+9+10) [Bs.]				29.860,26 Bs.
12.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION/ KG (11/13) [Bs.]				26,54 Bs.
13.	RENDIMIENTO [kg]				1125,00
14.	PRECIO DE VENTA [Bs./kg]				25,00 Bs.
15.	VALOR DE LA PRODUCCION TOTAL (13*14) [Bs.]				28.125,00 Bs.
16.	UTILIDAD TOTAL (15-11) [Bs.]				1.735,26- Bs.
17.	UTILIDAD POR KG. (16/13) [Bs.]				1,54- Bs.
18.	BENEFICIO/ COSTO (15/11) [B/C]				0,94
19.	RENTABILIDAD (18*100) [%]				94

El costo total de producción para la unidad productiva N° 7 asciende a Bs. 29.860,26 las cuales se disgregan de la siguiente manera:

i) Costos Variables

Inversión en la adquisición de insumos (alevines y alimento), mano de obra (manejo, alimentación, limpieza y comercialización), el cual asciende a Bs. 27.410,26.

- Para el cálculo de costo de semilla se tomaron en cuenta los costos de alevines de 5 gramos, considerando los costos comprando por cantidad (más de 1.000 individuos). Fue considerada una mortalidad del 10% en todo el desarrollo del cultivo.
- Respecto al costo de alimentación, se tomaron en cuenta los precios de compra por mayor de la Localidad de Yunguyo – Perú. Los mismos fueron estimados considerando un Factor de Conversión de 1,4:1 para truchas de 250 gramos, considerando a su vez la utilización de cuatro alimentos distintos, inicial, crecimiento, engorde y pigmentado.
- Se consideró para la estimación del costo de mano de obra familiar en el manejo, alimentación, limpieza y comercialización con un pago por jornal de Bs. 60.

ii) Costos fijos

Comprende la depreciación de jaulas, botes y herramientas, la cual para el presente estudio se toman las siguientes depreciaciones (años de vida útil) vigentes en Bolivia, establecidos mediante D.S. 24051:

- Estanques, bañaderos y abrevaderos (jaulas): 10 años
- Barcos y lanchas en general (bote a remo): 10 años
- Herramientas: 4 años

Esta unidad productiva cuenta con 5 jaulas artesanales de madera de 4x4, que fue adquirida por cuenta propia, misma que cuenta con una capacidad aproximada de 320 kg por jaula (según CIDAB 2003), sin embargo la unidad productiva cuenta con un promedio de 225.0 kg por jaula con un total de producción de 1.125 kg de carne de trucha.

En este sentido a partir del costo total y volumen de producción obtenemos el costo de producción de 1 kilo de trucha de 250 gramos para la venta en entero fresco según el estudio es Bs. 26,54, costo que supera el precio de venta en el mercado local.

A continuación analizamos el % de participación de los diferentes costos de producción de 1 kg de trucha de 250 gr:

Tabla 69. Productor N°7: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción

% de participación en los costos	Semilla	Alimento	Mano de obra	Depreciación de activos fijos
1 Kg de trucha de 250 gr	15,9%	61,8%	14,1%	8,2%

En cuanto a la producción de 1 kg de trucha de 250 gramos, se observó que el principal ítem que repercute en los costos operativos de una producción de trucha es el alimento, que llega a participar con un 61,8% de los costos; seguido por la adquisición de semilla con 15,9%, la mano de obra 14,1% y la depreciación de los activos fijos con 8,2%

iii) Ingresos

Los ingresos percibidos son el resultado de la venta de la producción de trucha, que para esta unidad piscícola con 5.000 alevines en producción, en 5 jaulas, con una mortalidad del 10%, asciende a 1.125 kilogramos de trucha de 250 gr (producidos en 8 meses) a un precio unitario de 25 Bs./Kg, los ingresos totales por la venta de carne de pescado asciende a Bs. 28.125 (veinte ocho mil ciento veinte cinco 00/100 bolivianos) por ciclo productivo.

iv) Relación beneficio/costo

La Relación Beneficio Costo (B/C) que se obtuvo para la unidad productiva fue de 0.94 bolivianos, la cual se interpreta que durante la vida útil del proyecto los costos de producción son mayores que los beneficios por lo que ni siquiera se lograra recuperar la inversión, indicando que la actividad en la unidad productiva no es viable y rentable.

Tabla 70. Unidad Productiva N° 8: Costos de Producción.

COSTOS DE PRODUCCIÓN					
PUNTO DE VISTA PRIVADO					
	Productor 8:	Comunidad Corihuaya	Gestión elaboración:	2016	
	Cultivo:	Trucha Arco iris	Ciclo de cultivo	8 meses	
	N° de Jaulas:	18	Tipo de Jaula:	Metálica	
ITEM	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT. (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs.)
A. COSTOS VARIABLES					
1	MANO DE OBRA				24.276,00 Bs.
1,1	Manejo y Alimentación	294,00	jornal	68,00 Bs.	19.992,00 Bs.
1,2	Limpieza de jaulas	9,00	jornal	68,00 Bs.	612,00 Bs.
1,3	Comercialización	54,00	jornal	68,00 Bs.	3.672,00 Bs.
2	INSUMOS				201.064,30 Bs.
2,1	Alevines	48000,00	Unidad	0,80 Bs.	38.400,00 Bs.
2,2	Alimento balanceado	16266,43	kg	10,00 Bs.	162.664,30 Bs.
3	TOTAL COSTOS VARIABLES				225.340,30 Bs.
B. COSTOS FIJOS					
4	HERRAMIENTAS Y MATERIALES (depreciación en 4 años)				2.200,00 Bs.
4,1	Balanza	2,00	pzas.	500,00 Bs.	1.000,00 Bs.
4,2	Termómetro	2,00	pzas.	100,00 Bs.	200,00 Bs.
4,3	Otros	1,00	global	1.000,00 Bs.	1.000,00 Bs.
5	ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (DEPRECIACIÓN 10 AÑOS)				292.500,00 Bs.
5,1	Jaula flotante metálica (c/u 10x10) (depreciación en 10 años)	18,00	pzas.	16.250,00 Bs.	292.500,00 Bs.
6	BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (DPRECIACIÓN 10 AÑOS)				7.500,00 Bs.
6,1	Bote de aluminio a remos (depreciación 10 años)	1,00	pzas.	7.500,00 Bs.	7.500,00 Bs.
7.	TOTAL COSTOS FIJOS (4+5+6)				302.200,00 Bs.
8.	DEPRECIACION HERRAMIENTAS (25 % de 4.)				550,00 Bs.
9.	DEPRECIACION ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (10 % de 5.)				29.250,00 Bs.
10.	DEPRECIACION BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (10 % de 6.)				750,00 Bs.
11.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION (3+8+9+10) [Bs.]				255.890,30 Bs.
12.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION/ KG (11/13) [Bs.]				21,76 Bs.
13.	RENDIMIENTO [kg]				11760,00
14.	PRECIO DE VENTA [Bs./kg]				25,00 Bs.
15.	VALOR DE LA PRODUCCION TOTAL (13*14) [Bs.]				294.000,00 Bs.
16.	UTILIDAD TOTAL (15-11) [Bs.]				38.109,70 Bs.
17.	UTILIDAD POR KG. (16/13) [Bs.]				3,24 Bs.
18.	BENEFICIO/ COSTO (15/11) [B/C]				1,15
19.	RENTABILIDAD (18*100) [%]				115

El costo total de producción para la unidad productiva N° 8 asciende a Bs. 255.890,30 las cuales se disgregan de la siguiente manera:

i) Costos Variables

Inversión en la adquisición de insumos (alevines y alimento), mano de obra (manejo, alimentación, limpieza y comercialización), el cual asciende a Bs. 225.340,30.

- Para el cálculo de costo de semilla se tomaron en cuenta los costos de alevines de 3 gramos, considerando los costos comprando por cantidad (más de 1.000 individuos). Fue considerada una mortalidad del 2% en todo el desarrollo del cultivo.
- Respecto al costo de alimentación, se tomaron en cuenta los precios del alimento elaborados por la unidad productiva, puesto que solo adquieren los insumos como ser la harina de pescado del Perú y los demás insumos del mercado nacional. Los mismos fueron estimados considerando un Factor de Conversión de 1,4:1 para truchas de 250 gramos, considerando a su vez la utilización de cuatro alimentos distintos, inicial, crecimiento, engorde y pigmentado.
- Se consideró para la estimación del costo de mano de obra en el manejo, alimentación, limpieza y comercialización con un pago por jornal de Bs. 68, considerando el monto que asciende al salario mínimo nacional, siendo esta una MyPE, que cuenta con personas contratado para diferentes actividades del manejo piscícola.

ii) Costos fijos

Comprende la depreciación de jaulas, botes y herramientas, la cual para el presente estudio se toman las siguientes depreciaciones (años de vida útil) vigentes en Bolivia, establecidos mediante D.S. 24051:

- Estanques, bañaderos y abrevaderos (jaulas): 10 años
- Barcos y lanchas en general (bote a remo): 10 años
- Herramientas: 4 años

Esta unidad productiva cuenta con 18 jaulas metálicas de 10x10 m, misma que cuenta con una capacidad promedio de 653 kg por jaula, con un total de producción de 11.760 kg de carne de trucha.

En este sentido a partir del costo total y volumen de producción obtenemos el costo de producción de 1 kilo de trucha de 250 gramos para la venta en entero fresco según el estudio es Bs. 21,76, un costo menor respecto al precio de venta en el mercado local.

A continuación analizamos el % de participación de los diferentes costos de producción de 1 kg de trucha de 250 gr:

Tabla 71. Productor N°8: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción

% de participación en los costos	Semilla	Alimento	Mano de obra	Depreciación de activos fijos
1 Kg de trucha de 250 gr	15,0%	63,6%	9,5%	11,9%

En cuanto a la producción de 1 kg de trucha de 250 gramos, se observó que el principal ítem que repercute en los costos operativos de una producción de trucha es el alimento, que llega a participar con un 63,6% de los costos; seguido por la adquisición de semilla con 15,0%, la mano de obra 9,5% y la depreciación de los activos fijos con 11,9%

iii) Ingresos

Los ingresos percibidos son el resultado de la venta de la producción de trucha, que para esta unidad piscícola con 48.000 alevines en producción, en 18 jaulas, con una mortalidad del 2%, asciende a 11.760 kilogramos de trucha de 250 gr (producidos en 8 meses) a un precio unitario de 25 Bs./Kg, los ingresos totales por la venta de carne de pescado asciende a Bs. 294.109,70 (doscientos noventa y cuatro mil ciento nueve 70/100 bolivianos) por ciclo productivo.

iv) Relación beneficio/costo

La Relación Beneficio Costo (B/C) que se obtuvo del proyecto fue de 1,15 bolivianos, la cual se interpreta que durante la vida útil del proyecto se recuperara la inversión realizada y se obtendrá un beneficio neto de 0,15 bolivianos; es decir, por cada boliviano, se obtendrá una ganancia de 0.15 bolivianos. Como la relación es mayor que uno, cumple con el criterio formal de selección y evaluación, indicando que la inversión es viable y rentable.

Tabla 72. Unidad Productiva N° 9: Costos de Producción.

COSTOS DE PRODUCCIÓN					
PUNTO DE VISTA PRIVADO					
	Productor 9:	Comunidad Lupalaya	Gestión elaboración:	2016	
	Cultivo:	Trucha Arco iris	Ciclo de cultivo	8 meses	
	N° de Jaulas:	6	Tipo de Jaula:	Metálica	
ITEM	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT. (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs.)
A. COSTOS VARIABLES					
1	MANO DE OBRA				4.200,00 Bs.
1,1	Manejo y Alimentación	64,00	jornal	60,00 Bs.	3.840,00 Bs.
1,2	Limpieza de jaulas	2,00	jornal	60,00 Bs.	120,00 Bs.
1,3	Limpieza de jaulas	4,00	jornal	60,00 Bs.	240,00 Bs.
2	INSUMOS				26.621,63 Bs.
2,1	Alevines	6000,00	Unidad	0,95 Bs.	5.700,00 Bs.
2,2	Alimento balanceado	1749,30	kg	11,96 Bs.	20.921,63 Bs.
3	TOTAL COSTOS VARIABLES				30.821,63 Bs.
B. COSTOS FIJOS					
4	HERRAMIENTAS Y MATERIALES (depreciación en 4 años)				400,00 Bs.
4,1	Balanza	1,00	pzas.	250,00 Bs.	250,00 Bs.
4,2	Termómetro	1,00	pzas.	50,00 Bs.	50,00 Bs.
4,3	Otros	1,00	global	100,00 Bs.	100,00 Bs.
5	ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (DEPRECIACIÓN 10 AÑOS)				39.000,00 Bs.
5,1	Jaula flotante metálica (c/u 4x4) (depreciación en 10 años)	6,00	pzas.	6.500,00 Bs.	39.000,00 Bs.
6	BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (DEPRECIACIÓN 10 AÑOS)				7.500,00 Bs.
6,1	Bote de aluminio a remos (depreciación 10 años)	1,00	pzas.	7.500,00 Bs.	7.500,00 Bs.
7.	TOTAL COSTOS FIJOS (4+5+6)				46.900,00 Bs.
8.	DEPRECIACION HERRAMIENTAS (25 % de 4.)				100,00 Bs.
9.	DEPRECIACION ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (10 % de 5.)				3.900,00 Bs.
10.	DEPRECIACION BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (10 % de 6.)				750,00 Bs.
11.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION (3+8+9+10) [Bs.]				35.571,63 Bs.
12.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION/ KG (11/13) [Bs.]				27,90 Bs.
13.	RENDIMIENTO [kg]				1275,00
14.	PRECIO DE VENTA [Bs./kg]				25,00 Bs.
15.	VALOR DE LA PRODUCCION TOTAL (13*14) [Bs.]				31.875,00 Bs.
16.	UTILIDAD TOTAL (15-11) [Bs.]				3.696,63- Bs.
17.	UTILIDAD POR KG. (16/13) [Bs.]				2,90- Bs.
18.	BENEFICIO/ COSTO (15/11) [B/C]				0,90
19.	RENTABILIDAD (18*100) [%]				90

El costo total de producción para la unidad productiva N° 9 asciende a Bs. 35.571,63 las cuales se disgregan de la siguiente manera:

i) Costos Variables

Inversión en la adquisición de insumos (alevines y alimento), mano de obra (manejo, alimentación, limpieza y comercialización), el cual asciende a Bs. 30.821,63.

- Para el cálculo de costo de semilla se tomaron en cuenta los costos de alevines de 5 gramos, considerando los costos comprando por cantidad (más de 1.000 individuos). Fue considerada una mortalidad del 15% en todo el desarrollo del cultivo.
- Respecto al costo de alimentación, se tomaron en cuenta los precios del alimento elaborados por el productor. Los mismos fueron estimados considerando un Factor de Conversión de 1,4:1 para truchas de 250 gramos, considerando a su vez la utilización de cuatro alimentos distintos, inicial, crecimiento, engorde y pigmentado.
- Se consideró para la estimación del costo de mano de obra familiar en el manejo, alimentación, limpieza y comercialización con un pago por jornal de Bs. 60.

ii) Costos fijos

Comprende la depreciación de jaulas, botes y herramientas, la cual para el presente estudio se toman las siguientes depreciaciones (años de vida útil) vigentes en Bolivia, establecidos mediante D.S. 24051:

- Estanques, bañaderos y abrevaderos (jaulas): 10 años
- Barcos y lanchas en general (bote a remo): 10 años
- Herramientas: 4 años

Esta unidad productiva cuenta con 6 jaulas metálicas de 4x4 m, que fue adquirida mediante donación por algún proyecto pasado, misma que cuenta con una capacidad aproximada de 461 kg por jaula (según CIDAB 2014), sin embargo la unidad productiva cuenta con un promedio de 212,5 kg por jaula, con un total de producción de 1.275 kg de carne de trucha.

En este sentido a partir del costo total y volumen de producción obtenemos el costo de producción de 1 kilo de trucha de 250 gramos para la venta en entero fresco según el estudio es Bs. 27,90, un costo menor respecto al precio de venta en el mercado local.

A continuación analizamos el % de participación de los diferentes costos de producción de 1 kg de trucha de 250 gr:

Tabla 73. Productor N°9: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción

% de participación en los costos	Semilla	Alimento	Mano de obra	Depreciación de activos fijos
1 Kg de trucha de 250 gr	16,0%	58,8%	11,8%	13,4%

En cuanto a la producción de 1 kg de trucha de 250 gramos, se observó que el principal ítem que repercute en los costos operativos de una producción de trucha es el alimento, que llega a participar con un 58,8% de los costos; seguido por la adquisición de semilla con 16,0%, la depreciación de los activos fijos con 13,4% y la mano de obra 11,8%.

iii) Ingresos

Los ingresos percibidos son el resultado de la venta de la producción de trucha, que para esta unidad piscícola con 6.000 alevines en producción, en 6 jaulas, con una mortalidad del 15%, asciende a 1.275 kilogramos de trucha de 250 gr (producidos en 8 meses) a un precio unitario de 25 Bs./Kg, los ingresos totales por la venta de carne de pescado asciende a Bs. 31.875,00 (treinta y un mil ochocientos setenta y cinco 00/100 bolivianos) por ciclo productivo.

iv) Relación beneficio/costo

La Relación Beneficio Costo (B/C) que se obtuvo para la unidad productiva fue de 0.90 bolivianos, la cual se interpreta que durante la vida útil del proyecto los costos de producción son mayores que los beneficios por lo que ni siquiera se lograra recuperar la inversión, indicando que el proyecto no es viable y rentable.

Tabla 74. Unidad Productiva N° 10: Costos de Producción.

COSTOS DE PRODUCCIÓN					
PUNTO DE VISTA PRIVADO					
	Productor 10:	Comunidad San Pablo de Tiquina	Gestión elaboración:	2016	
	Cultivo:	Trucha Arco iris	Ciclo de cultivo	8 meses	
	N° de Jaulas:	3	Tipo de Jaula:	Artesanal de Madera	
ITEM	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT. (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs.)
A. COSTOS VARIABLES					
1	MANO DE OBRA				3.780,00 Bs.
1,1	Manejo y Alimentación	58,00	jornal	60,00 Bs.	3.480,00 Bs.
1,2	Limpieza de jaulas	1,00	jornal	60,00 Bs.	60,00 Bs.
1,3	Comercialización	4,00	jornal	60,00 Bs.	240,00 Bs.
2	INSUMOS				16.965,02 Bs.
2,1	Alevines	3500,00	Unidad	0,95 Bs.	3.325,00 Bs.
2,2	Alimento balanceado	1140,47	kg	11,96 Bs.	13.640,02 Bs.
3	TOTAL COSTOS VARIABLES				20.745,02 Bs.
B. COSTOS FIJOS					
4	HERRAMIENTAS Y MATERIALES (depreciación en 4 años)				400,00 Bs.
4,1	Balanza	1,00	pzas.	250,00 Bs.	250,00 Bs.
4,2	Termómetro	1,00	pzas.	50,00 Bs.	50,00 Bs.
4,3	Otros	1,00	global	100,00 Bs.	100,00 Bs.
5	ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (DEPRECIACIÓN 10 AÑOS)				9.600,00 Bs.
5,1	Jaula flotante arteanal de madera (c/u 4x4) (depreciación en 10 años)	3,00	pzas.	3.200,00 Bs.	9.600,00 Bs.
6	BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (DPRECIACIÓN 10 AÑOS)				7.500,00 Bs.
6,1	Bote de aluminio a remos (depreciación 10 años)	1,00	pzas.	7.500,00 Bs.	7.500,00 Bs.
7.	TOTAL COSTOS FIJOS (4+5+6)				17.500,00 Bs.
8.	DEPRECIACION HERRAMIENTAS (25 % de 4.)				100,00 Bs.
9.	DEPRECIACION ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (10 % de 5.)				960,00 Bs.
10.	DEPRECIACION BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (10 % de 6.)				750,00 Bs.
11.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION (3+8+9+10) [Bs.]				22.555,02 Bs.
12.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION/ KG (11/13) [Bs.]				27,13 Bs.
13.	RENDIMIENTO [kg]				831,25
14.	PRECIO DE VENTA [Bs./kg]				25,00 Bs.
15.	VALOR DE LA PRODUCCION TOTAL (13*14) [Bs.]				20.781,25 Bs.
16.	UTILIDAD TOTAL (15-11) [Bs.]				1.773,77- Bs.
17.	UTILIDAD POR KG. (16/13) [Bs.]				2,13- Bs.
18.	BENEFICIO/ COSTO (15/11) [B/C]				0,92
19.	RENTABILIDAD (18*100) [%]				92

El costo total de producción para la unidad productiva N° 10 asciende a Bs. 22.555,02 las cuales se disgregan de la siguiente manera:

i) Costos Variables

Inversión en la adquisición de insumos (alevines y alimento), mano de obra (manejo, alimentación, limpieza y comercialización), el cual asciende a Bs. 20.745,02.

- Para el cálculo de costo de semilla se tomaron en cuenta los costos de alevines de 5 gramos, considerando los costos comprando por cantidad (más de 1.000 individuos). Fue considerada una mortalidad del 5% en todo el desarrollo del cultivo.
- Respecto al costo de alimentación, se tomaron en cuenta los precios del alimento elaborados por el productor. Los mismos fueron estimados considerando un Factor de Conversión de 1,4:1 para truchas de 250 gramos, considerando a su vez la utilización de cuatro alimentos distintos, inicial, crecimiento, engorde y pigmentado.
- Se consideró para la estimación del costo de mano de obra familiar en el manejo, alimentación, limpieza y comercialización con un pago por jornal de Bs. 60.

ii) Costos fijos

Comprende la depreciación de jaulas, botes y herramientas, la cual para el presente estudio se toman las siguientes depreciaciones (años de vida útil) vigentes en Bolivia, establecidos mediante D.S. 24051:

- Estanques, bañaderos y abrevaderos (jaulas): 10 años
- Barcos y lanchas en general (bote a remo): 10 años
- Herramientas: 4 años

Esta unidad productiva cuenta con 3 jaulas artesanales de madera de 4x4 m, que fue adquirida por cuenta propia, misma que cuenta con una capacidad promedio de 277 kg por jaula, con un total de producción de 831.25 kg de carne de trucha.

En este sentido a partir del costo total y volumen de producción obtenemos el costo de producción de 1 kilo de trucha de 250 gramos para la venta en entero fresco según el estudio es Bs. 27,13, un costo menor respecto al precio de venta en el mercado local.

A continuación analizamos el % de participación de los diferentes costos de producción de 1 kg de trucha de 250 gr:

Tabla 75. Productor N°10: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción

% de participación en los costos	Semilla	Alimento	Mano de obra	Depreciación de activos fijos
1 Kg de trucha de 250 gr	14,7%	60,5%	16,8%	8,0%

En cuanto a la producción de 1 kg de trucha de 250 gramos, se observó que el principal ítem que repercute en los costos operativos de una producción de trucha es el alimento, que llega a participar con un 60,5% de los costos, seguido por la mano de obra 16,8%, la adquisición de semilla con 14,7% y la depreciación de los activos fijos con 8,0%.

iii) Ingresos

Los ingresos percibidos son el resultado de la venta de la producción de trucha, que para esta unidad piscícola con 3.500 alevines en producción, en 3 jaulas, con una mortalidad del 5%, asciende a 831,25 kilogramos de trucha de 250 gr (producidos en 8 meses) a un precio unitario de 25 Bs./Kg, los ingresos totales por la venta de carne de pescado asciende a Bs. 20.781,25 (veinte mil setecientos ochenta y uno 25/100 bolivianos) por ciclo productivo.

iv) Relación beneficio/costo

La Relación Beneficio Costo (B/C) que se obtuvo para la unidad productiva fue de 0.92 bolivianos, la cual se interpreta que durante la vida útil del proyecto los costos de producción son mayores que los beneficios por lo que ni siquiera se lograra recuperar la inversión, indicando que el proyecto no es viable y rentable.

Tabla 76. Unidad Productiva N° 11: Costos de Producción.

COSTOS DE PRODUCCIÓN					
PUNTO DE VISTA PRIVADO					
	Productor 11:	Comunidad San Pablo de Tiquina	Gestión elaboración:	2016	
	Cultivo:	Trucha Arco iris	Ciclo de cultivo	8 meses	
	N° de Jaulas:	18	Tipo de Jaula:	Artesanal de Madera	
ITEM	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT. (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs.)
A. COSTOS VARIABLES					
1	MANO DE OBRA				14.220,00 Bs.
1,1	Manejo y Alimentación	195,00	jornal	60,00 Bs.	11.700,00 Bs.
1,2	Limpieza de jaulas	6,00	jornal	60,00 Bs.	360,00 Bs.
1,3	Comercialización	36,00	jornal	60,00 Bs.	2.160,00 Bs.
2	INSUMOS				62.832,60 Bs.
2,1	Alevines	15000,00	Unidad	0,80 Bs.	12.000,00 Bs.
2,2	Alimento balanceado	5083,26	kg	10,00 Bs.	50.832,60 Bs.
3	TOTAL COSTOS VARIABLES				77.052,60 Bs.
B. COSTOS FIJOS					
4	HERRAMIENTAS Y MATERIALES (depreciación en 4 años)				400,00 Bs.
4,1	Balanza	1,00	pzas.	250,00 Bs.	250,00 Bs.
4,2	Termómetro	1,00	pzas.	50,00 Bs.	50,00 Bs.
4,3	Otros	1,00	global	100,00 Bs.	100,00 Bs.
5	ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (DEPRECIACIÓN 10 AÑOS)				57.600,00 Bs.
5,1	Jaula flotante artesanal de madera (c/u 4x4) (depreciación en 10 años)	18,00	pzas.	3.200,00 Bs.	57.600,00 Bs.
6	BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (DPRECIACIÓN 10 AÑOS)				7.500,00 Bs.
6,1	Bote de aluminio a remos (depreciación 10 años)	1,00	pzas.	7.500,00 Bs.	7.500,00 Bs.
7.	TOTAL COSTOS FIJOS (4+5+6)				65.500,00 Bs.
8.	DEPRECIACION HERRAMIENTAS (25 % de 4.)				100,00 Bs.
9.	DEPRECIACION ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (10 % de 5.)				5.760,00 Bs.
10.	DEPRECIACION BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (10 % de 6.)				750,00 Bs.
11.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION (3+8+9+10) [Bs.]				83.662,60 Bs.
12.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION/ KG (11/13) [Bs.]				22,77 Bs.
13.	RENDIMIENTO [kg]				3675,00
14.	PRECIO DE VENTA [Bs./kg]				25,00 Bs.
15.	VALOR DE LA PRODUCCION TOTAL. (13*14) [Bs.]				91.875,00 Bs.
16.	UTILIDAD TOTAL (15-11) [Bs.]				8.212,40 Bs.
17.	UTILIDAD POR KG. (16/13) [Bs.]				2,23 Bs.
18.	BENEFICIO/ COSTO (15/11) [B/C]				1,10
19.	RENTABILIDAD (18*100) [%]				110

El costo total de producción para la unidad productiva N° 11 asciende a Bs. 83.662,60 las cuales se disgregan de la siguiente manera:

i) Costos Variables

Inversión en la adquisición de insumos (alevines y alimento), mano de obra (manejo, alimentación, limpieza y comercialización), el cual asciende a Bs. 77.052,60.

- Para el cálculo de costo de semilla se tomaron en cuenta los costos de alevines de 3 gramos, considerando los costos de su misma producción de alevines. Fue considerada una mortalidad del 2% en todo el desarrollo del cultivo.
- Respecto al costo de alimentación, se tomaron en cuenta los precios del alimento elaborados por el productor. Los mismos fueron estimados considerando un Factor de Conversión de 1,4:1 para truchas de 250 gramos, considerando a su vez la utilización de cuatro alimentos distintos, inicial, crecimiento, engorde y pigmentado.
- Se consideró para la estimación del costo de mano de obra familiar en el manejo, alimentación, limpieza y comercialización con un pago por jornal de Bs. 60.

ii) Costos fijos

Comprende la depreciación de jaulas, botes y herramientas, la cual para el presente estudio se toman las siguientes depreciaciones (años de vida útil) vigentes en Bolivia, establecidos mediante D.S. 24051:

- Estanques, bañaderos y abrevaderos (jaulas): 10 años
- Barcos y lanchas en general (bote a remo): 10 años
- Herramientas: 4 años

Esta unidad productiva cuenta con 18 jaulas artesanales de madera de 4x4 m, que fue adquirida por cuenta propia, misma que cuenta con una capacidad promedio de 204 kg por jaula, con un total de producción de 3.675 kg de carne de trucha.

En este sentido a partir del costo total y volumen de producción obtenemos el costo de producción de 1 kilo de trucha de 250 gramos para la venta en entero fresco según el estudio es Bs. 22,77, un costo menor respecto al precio de venta en el mercado local.

A continuación analizamos el % de participación de los diferentes costos de producción de 1 kg de trucha de 250 gr:

Tabla 77. Productor N°11: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción

% de participación en los costos	Semilla	Alimento	Mano de obra	Depreciación de activos fijos
1 Kg de trucha de 250 gr	14,3%	60,8%	17,0%	7,9%

En cuanto a la producción de 1 kg de trucha de 250 gramos, se observó que el principal ítem que repercute en los costos operativos de una producción de trucha es el alimento, que llega a participar con un 60,8% de los costos; seguido por la mano de obra 17,0%, la adquisición de semilla con 14,3%, la y la depreciación de los activos fijos con 7,9%

iii) Ingresos

Los ingresos percibidos son el resultado de la venta de la producción de trucha, que para esta unidad piscícola con 15.000 alevines en producción, en 18 jaulas, con una mortalidad del 2%, asciende a 3.675 kilogramos de trucha de 250 gr (producidos en 8 meses) a un precio unitario de 25 Bs./Kg, los ingresos totales por la venta de carne de pescado asciende a Bs. 91.875,0 (noventa y un mil ochocientos setenta y cinco 00/100 bolivianos) por ciclo productivo.

iv) Relación beneficio/costo

La Relación Beneficio Costo (B/C) que se obtuvo del proyecto fue de 1,10 bolivianos, la cual se interpreta que durante la vida útil del proyecto se recuperara el peso invertido y se obtendrá un beneficio neto de 0,10 bolivianos; es decir, por cada boliviano, se obtendrá una ganancia de 0.10 bolivianos. Como la relación es mayor que uno, cumple con el criterio formal de selección y evaluación, indicando que la inversión es viable y rentable.

Tabla 78. Unidad Productiva N° 12: Costos de Producción.

COSTOS DE PRODUCCIÓN					
PUNTO DE VISTA PRIVADO					
	Productor 12:	Comunidad San Pablo de Tiquina	Gestión elaboración:	2016	
	Cultivo:	Trucha Arco iris	Ciclo de cultivo	8 meses	
	N° de Jaulas:	56	Tipo de Jaula:	Metálica	
ITEM	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT. (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs.)
A. COSTOS VARIABLES					
1	MANO DE OBRA				43.112,00 Bs.
1,1	Manejo y Alimentación	558,00	jornal	68,00 Bs.	37.944,00 Bs.
1,2	Limpieza de jaulas	28,00	jornal	68,00 Bs.	1.904,00 Bs.
1,3	Comercialización	48,00	jornal	68,00 Bs.	3.264,00 Bs.
2	INSUMOS				261.751,00 Bs.
2,1	Alevines	70000,00	Unidad	0,80 Bs.	56.000,00 Bs.
2,2	Alimento balanceado	20575,10	kg	10,00 Bs.	205.751,00 Bs.
3	TOTAL COSTOS VARIABLES				304.863,00 Bs.
B. COSTOS FIJOS					
4	HERRAMIENTAS Y MATERIALES (depreciación en 4 años)				2.200,00 Bs.
4,1	Balanza	2,00	pzas.	500,00 Bs.	1.000,00 Bs.
4,2	Termómetro	2,00	pzas.	100,00 Bs.	200,00 Bs.
4,3	Otros	1,00	Global	1.000,00 Bs.	1.000,00 Bs.
5	ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (DEPRECIACIÓN 10 AÑOS)				364.000,00 Bs.
5,1	Jaula flotante metálica (c/u 4x4) (depreciación en 10 años)	56,00	pzas.	6.500,00 Bs.	364.000,00 Bs.
6	BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (DPRECIACIÓN 10 AÑOS)				7.500,00 Bs.
6,1	Bote de aluminio a remos (depreciación 10 años)	1,00	pzas.	7.500,00 Bs.	7.500,00 Bs.
7.	TOTAL COSTOS FIJOS (4+5+6)				373.700,00 Bs.
8.	DEPRECIACION HERRAMIENTAS (25 % de 4.)				550,00 Bs.
9.	DEPRECIACION ESTANQUES, BAÑADEROS Y ABREVADEROS (10 % de 5.)				36.400,00 Bs.
10.	DEPRECIACION BARCOS Y LANCHAS EN GENERAL (10 % de 6.)				750,00 Bs.
11.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION (3+8+9+10) [Bs.]				342.563,00 Bs.
12.	COSTO TOTAL DE PRODUCCION/ KG (11/13) [Bs.]				23,03 Bs.
13.	RENDIMIENTO [kg]				14875,00
14.	PRECIO DE VENTA [Bs./kg]				25,00 Bs.
15.	VALOR DE LA PRODUCCION TOTAL (13*14) [Bs.]				371.875,00 Bs.
16.	UTILIDAD TOTAL (15-11) [Bs.]				29.312,00 Bs.
17.	UTILIDAD POR KG. (16/13) [Bs.]				1,97 Bs.
18.	BENEFICIO/ COSTO (15/11) [B/C]				1,09
19.	RENTABILIDAD (18*100) [%]				109

El costo total de producción para la unidad productiva N° 12 asciende a Bs. 342.563,0 las cuales se disgregan de la siguiente manera:

i) Costos Variables

Inversión en la adquisición de insumos (alevines y alimento), mano de obra (manejo, alimentación, limpieza y comercialización), el cual asciende a Bs. 304.863,0.

- Para el cálculo de costo de semilla se tomaron en cuenta los costos de alevines de 3 gramos, considerando los costos de su propia producción. Fue considerada una mortalidad del 15% en todo el desarrollo del cultivo.
- Respecto al costo de alimentación, se tomaron en cuenta los precios del alimento elaborados por la unidad productiva, puesto que solo adquieren los insumos como ser la harina de pescado del Perú y los demás insumos del mercado nacional. Los mismos fueron estimados considerando un Factor de Conversión de 1,4:1 para truchas de 250 gramos, considerando a su vez la utilización de cuatro alimentos distintos, inicial, crecimiento, engorde y pigmentado.
- Se consideró para la estimación del costo de mano de obra en el manejo, alimentación, limpieza y comercialización con un pago por jornal de Bs. 68, considerando el monto que asciende al salario mínimo nacional, siendo esta una empresa con la contratación de personal.

ii) Costos fijos

Comprende la depreciación de jaulas, botes y herramientas, la cual para el presente estudio se toman las siguientes depreciaciones (años de vida útil) vigentes en Bolivia, establecidos mediante D.S. 24051:

- Estanques, bañaderos y abrevaderos (jaulas): 10 años
- Barcos y lanchas en general (bote a remo): 10 años
- Herramientas: 4 años

Esta unidad productiva cuenta con 56 jaulas metálicas de 4x4 m, que fue adquirida por cuenta propia, misma que cuenta con una capacidad aproximada de 461 kg por jaula (según CIDAB

2014), sin embargo la unidad productiva cuenta con un promedio de 265 kg por jaula, con un total de producción de 14.875 kg de carne de trucha.

En este sentido a partir del costo total y volumen de producción obtenemos el costo de producción de 1 kilo de trucha de 250 gramos para la venta en entero fresco según el estudio es Bs. 23,03, un costo menor respecto al precio de venta en el mercado local.

A continuación analizamos el % de participación de los diferentes costos de producción de 1 kg de trucha de 250 gr:

Tabla 79. Productor N°12: Porcentaje de participación de los diferentes Costos de Producción

% de participación en los costos	Semilla	Alimento	Mano de obra	Depreciación de activos fijos
1 Kg de trucha de 250 gr	16,3%	60,1%	12,6%	11,0%

En cuanto a la producción de 1 kg de trucha de 250 gramos, se observó que el principal ítem que repercute en los costos operativos de una producción de trucha es el alimento, que llega a participar con un 60,1% de los costos; seguido por la adquisición de semilla con 16,3%, la mano de obra 12,6% y la depreciación de los activos fijos con 11,0%

iii) Ingresos

Los ingresos percibidos son el resultado de la venta de la producción de trucha, que para esta unidad piscícola con 70.000 alevines en producción, en 56 jaulas, con una mortalidad del 15%, asciende a 14.875 kilogramos de trucha de 250 gr (producidos en 8 meses) a un precio unitario de 25 Bs./Kg, los ingresos totales por la venta de carne de pescado asciende a Bs. 371.875,0 (trescientos setenta y un mil ochocientos setenta y cinco 00/100 bolivianos) por ciclo productivo.

iv) Relación beneficio/costo

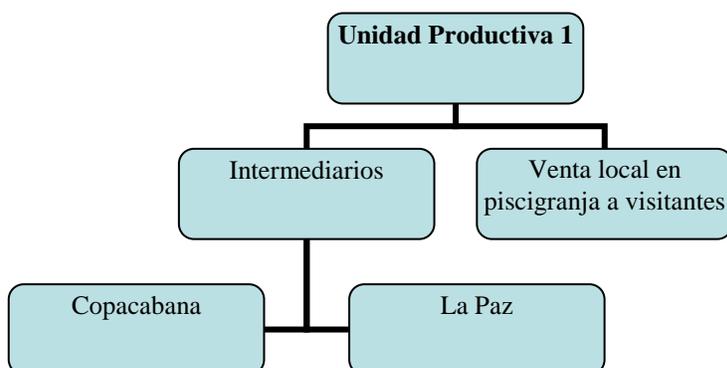
La Relación Beneficio Costo (B/C) que se obtuvo del proyecto fue de 1,09 bolivianos, la cual se interpreta que durante la vida útil del proyecto se recuperara el peso invertido y se obtendrá un beneficio neto de 0,09 bolivianos; es decir, por cada boliviano, se obtendrá una ganancia de 0.09 bolivianos. Como la relación es mayor que uno, cumple con el criterio formal de selección y evaluación, indicando que la inversión/proyecto es viable y rentable.

4.4.3 Diagrama de comercialización

El proceso de comercialización de las de las unidades productivas es principalmente local como se muestra a continuación:

4.4.3.1 Diagrama de Comercialización Productor N° 1, Comunidad Camacachi.

A continuación se detalla el diagrama de comercialización de la unidad productiva número 1:

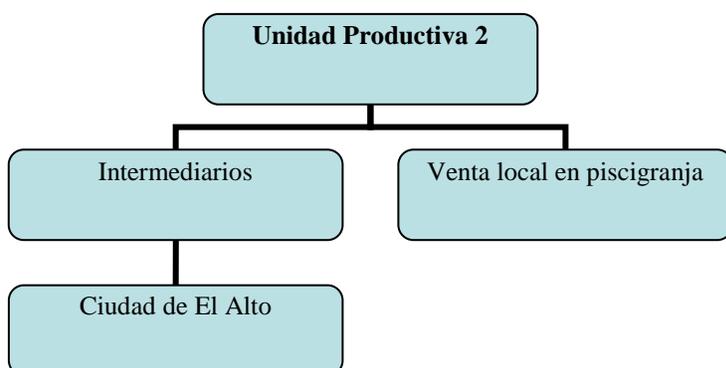


Como se puede observar en el diagrama anterior la unidad productiva, comercializa su producción principalmente en piscigranja a visitantes y a intermediarios que comercializan en la ciudad de El Alto.

En la unidad productiva N°1, se estima un volumen de producción de pescado fresco comercializado de cerca de 1 ton/año, de los cuales el 92 % es comercializado principalmente en la piscigranja donde sus compradores principales son intermediarios que llevan este productor entero y fresco a la ciudad de La Paz y El Alto de La Paz, y también muchos visitantes a la comunidad llevan este producto al menudeo, un 8,0 % de la producción se destina al consumo familiar.

4.4.3.2 Diagrama de Comercialización Productor N° 2, Comunidad Chicharro.

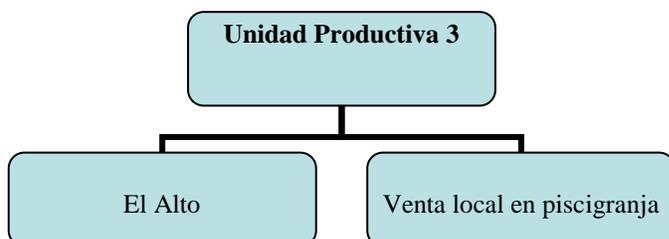
A continuación se detalla el diagrama de comercialización de la unidad productiva número 2:



En la unidad productiva N°2, se estima un volumen de producción de pescado fresco comercializado de cerca de 0.86 ton/año, de los cuales el 95 % es comercializado principalmente en la piscigranja donde sus compradores principales son intermediarios que llevan este productor entero y fresco a la ciudad de El Alto, y también turistas que vienen de visita a la comunidad que llevan este producto al menudeo, un 5,0 % de la producción se destina al consumo familiar.

4.4.3.3 Diagrama de Comercialización Productor N° 3, Comunidad Chicharro.

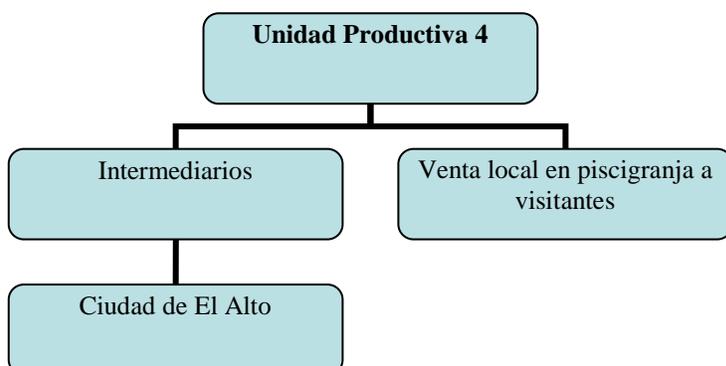
A continuación se detalla el diagrama de comercialización de la unidad productiva número 3:



En la unidad productiva N°3, se estima un volumen de producción de pescado fresco comercializado de cerca de 1.12 ton/año, de los cuales el 93 % es comercializado principalmente en la ciudad de El Alto en una propia tienda, y también es comercializado consumidores locales y a turistas en piscigranja al menudeo, un 7,0 % de la producción se destina al consumo familiar.

4.4.3.4 Diagrama de Comercialización Productor N° 4, Comunidad Chicharro.

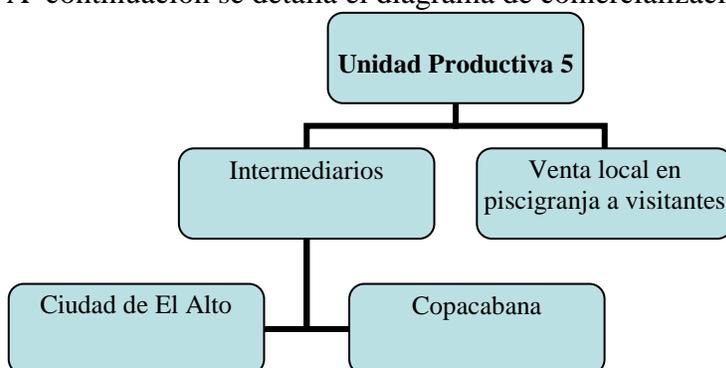
A continuación se detalla el diagrama de comercialización de la unidad productiva número 4:



En la unidad productiva N°4, se estima un volumen de producción de pescado fresco comercializado de cerca de 1.4 ton/año, de los cuales el 95 % es comercializado principalmente en la piscigranja donde sus compradores principales son intermediarios que llevan este producto en entero y fresco a la ciudad de El Alto, y también turistas que vienen de visita a la comunidad que llevan este producto al menudeo, un 5,0 % de la producción se destina al consumo familiar.

4.4.3.5 Diagrama de Comercialización Productor N° 5, Comunidad Corihuaya.

A continuación se detalla el diagrama de comercialización de la unidad productiva número 5:

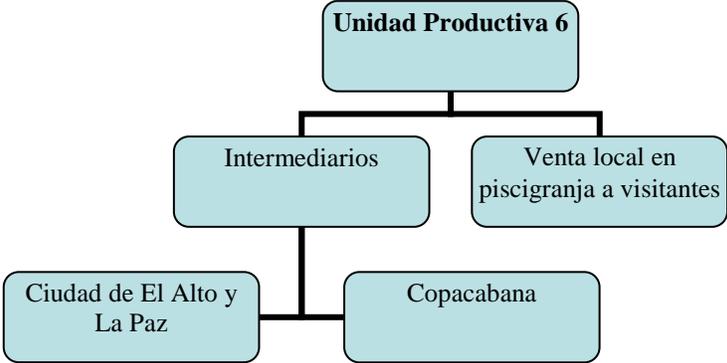


En la unidad productiva N°5, se estima un volumen de producción de pescado fresco comercializado de cerca de 1.12 ton/año, de los cuales el 94 % es comercializado principalmente en la piscigranja donde sus compradores principales son intermediarios que llevan este producto en entero y fresco a la ciudad de El Alto y a restaurantes de la localidad

de Copacabana, y también turistas que vienen de visita a la comunidad que llevan este producto al menudeo, un 6,0 % de la producción se destina al consumo familiar.

4.4.3.6 Diagrama de Comercialización Productor N° 6, Comunidad Corihuaya.

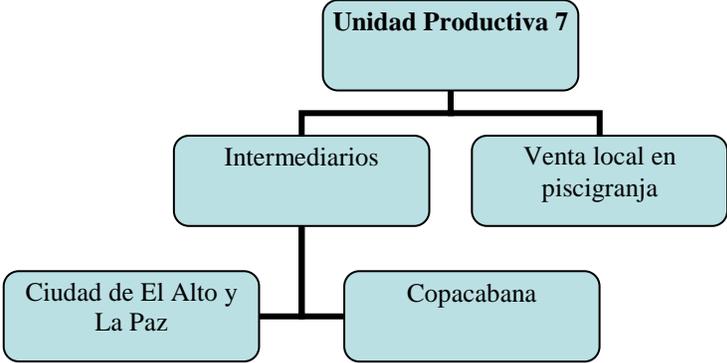
A continuación se detalla el diagrama de comercialización de la unidad productiva número 6:



En la unidad productiva N°6, se estima un volumen de producción de pescado fresco comercializado de cerca de 1.12 ton/año, de los cuales el 95 % es comercializado principalmente en la piscigranja donde sus compradores principales son intermediarios que llevan este producto en entero y fresco a la localidad de Copacabana donde hay gran demanda de este producto por ser un lugar turístico, también es comercializado a intermediarios que llevan este productor a la ciudad de El Alto y La Paz , también es comercializado en piscigranja al menudeo, un 5,0 % de la producción se destina al consumo familiar.

4.4.3.7 Diagrama de Comercialización Productor N° 7, Comunidad Corihuaya.

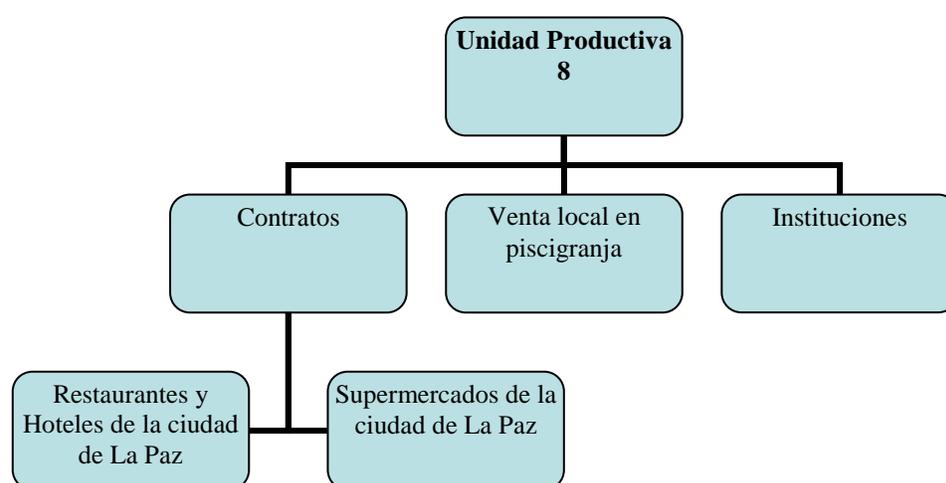
A continuación se detalla el diagrama de comercialización de la unidad productiva número 7:



En la unidad productiva N°7, se estima un volumen de producción de pescado fresco comercializado de cerca de 1.12 ton/año, de los cuales el 95 % es comercializado principalmente en la piscigranja donde sus compradores principales son intermediarios que llevan este producto en entero y fresco a la ciudad de El Alto y La Paz, además a la localidad de Copacabana, y también es comercializado en piscigranja al menudeo, un 5,0 % de la producción se destina al consumo familiar.

4.4.3.8 Diagrama de Comercialización Productor N° 8, Comunidad Corihuaya.

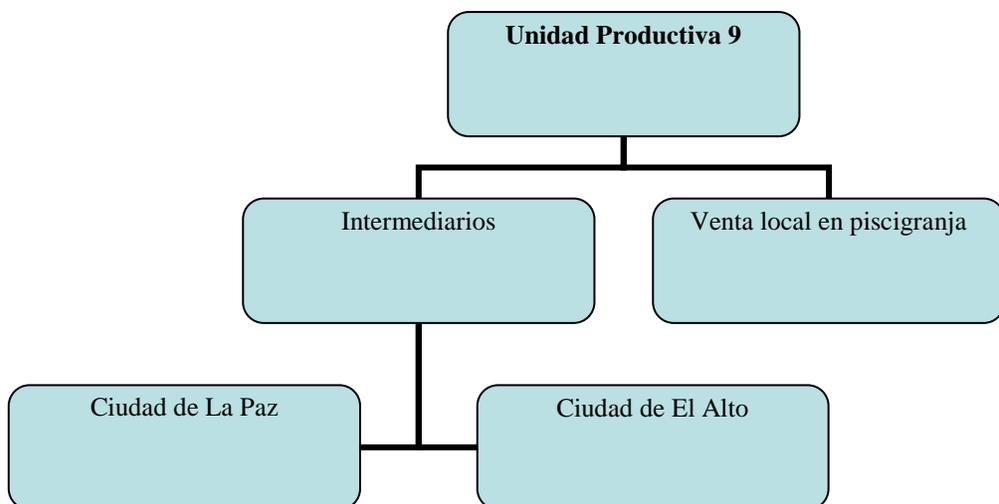
A continuación se detalla el diagrama de comercialización de la unidad productiva número 8:



En la unidad productiva N°8, se estima un volumen de producción de pescado fresco comercializado de cerca de 11.76 ton/año, de los cuales el 100% es comercializado a hoteles y supermercados bajo contratos a la ciudad de El Alto y La Paz, y también es comercializado en piscigranja al menudeo. Es importante puntualizar que la trucha es comercializado en diferentes formas ya sea en entero, eviscerado, fileteado a requerimiento de los compradores.

4.4.3.9 Diagrama de Comercialización Productor N° 9, Comunidad Lupalaya

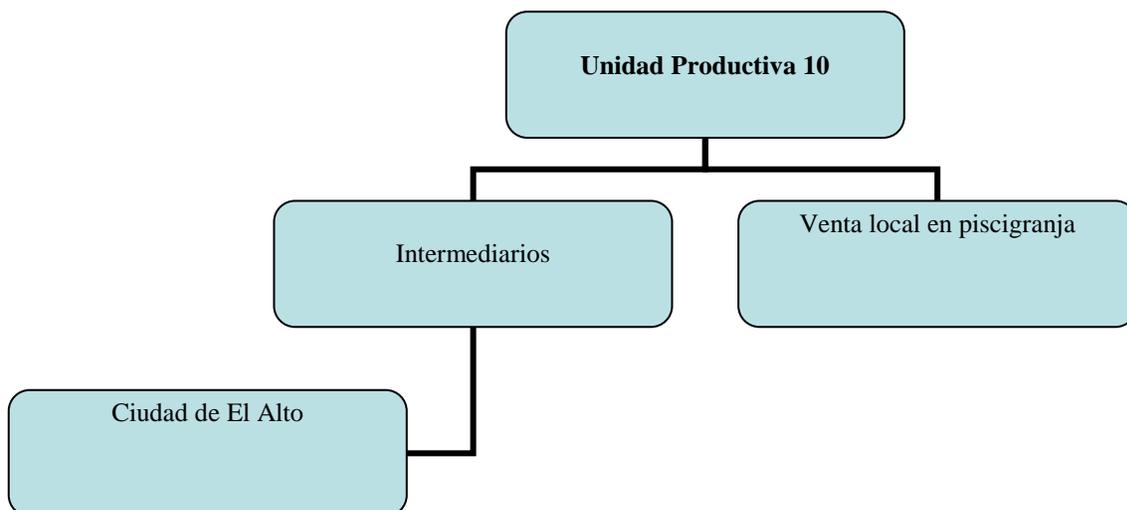
A continuación se detalla el diagrama de comercialización de la unidad productiva número 9:



En la unidad productiva N°9, se estima un volumen de producción de pescado fresco comercializado de cerca de 1.27 ton/año, de los cuales el 96 % es comercializado principalmente en la piscigranja donde sus compradores principales son intermediarios que llevan este producto en entero y fresco a la ciudad de El Alto y La Paz, además, también es comercializado en piscigranja al menudeo, un 4,0 % de la producción se destina al consumo familiar.

4.4.3.10 Diagrama de Comercialización Productor N° 10, Comunidad Tiquina.

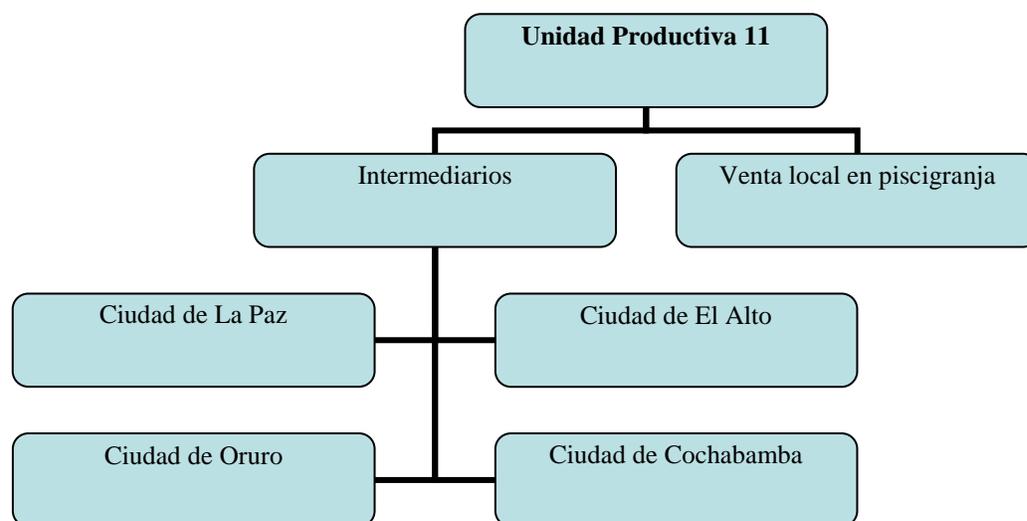
A continuación se detalla el diagrama de comercialización de la unidad productiva número 10:



En la unidad productiva N°10, se estima un volumen de producción de pescado fresco comercializado de cerca de 0.83 ton/año, de los cuales el 96 % es comercializado principalmente en la piscigranja donde sus compradores principales son intermediarios que llevan este producto en entero y fresco a la ciudad de El Alto, además, también es comercializado en piscigranja al menudeo, un 4,0 % de la producción se destina al consumo familiar.

4.4.3.11 Diagrama de Comercialización Productor N° 11, Comunidad Tiquina.

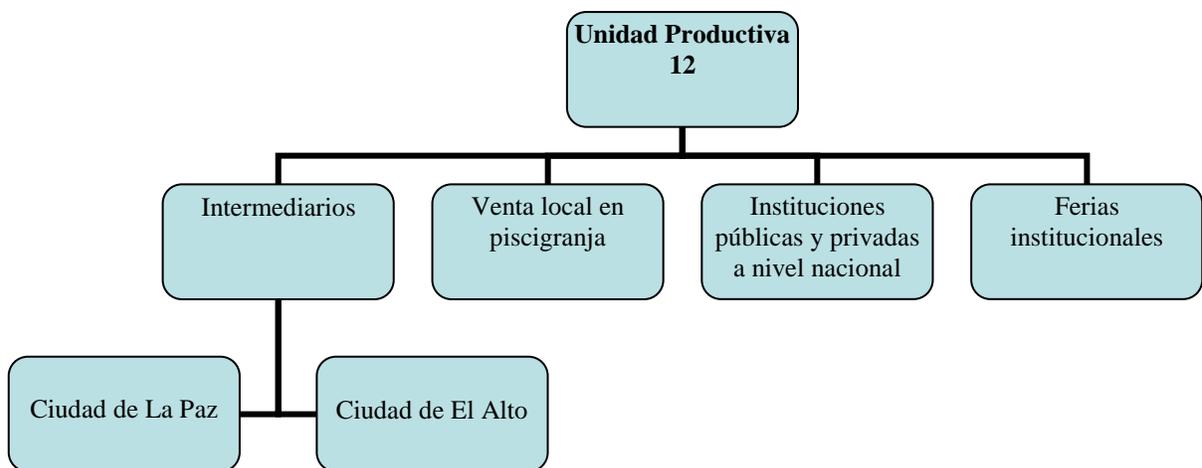
A continuación se detalla el diagrama de comercialización de la unidad productiva número 11:



En la unidad productiva N°11, se estima un volumen de producción de pescado fresco comercializado de cerca de 3.67 ton/año, de los cuales el 97% es comercializado principalmente en la piscigranja donde sus compradores principales son intermediarios que llevan este producto en entero y fresco a la ciudad de El Alto, La Paz, Oruro y hasta a la ciudad de Cochabamba, también es comercializado en piscigranja al menudeo, un 3,0% de la producción se destina al consumo familiar.

4.4.3.12 Diagrama de Comercialización Productor N° 12, Comunidad Tiquina.

A continuación se detalla el diagrama de comercialización de la unidad productiva número 12:



En la unidad productiva N°12, se estima un volumen de producción de pescado fresco comercializado de cerca de 14.87 ton/año, de los cuales el 100% es comercializado en piscigranja a la población en general, instituciones públicas y privadas en entero y eviscerado, al por mayor y menor, también es comercializado en piscigranja al menudeo.

En ocasiones esta es comercializada en ferias institucionales desarrolladas como ser las ferias de peso y precio justo a nivel nacional y ferias de semana santa en las principales zonas de la ciudad de La Paz y El Alto, asimismo la población de la Ciudad de La Paz pueden hacer su requerimiento de este producto en predios de la IPD-PACU en la ciudad La Paz (Av. Camacho).



Foto: Elaboración propia

Asimismo indican que la mayor demanda de este producto se incrementa en los meses de abril y mayo debido al incremento en el consumo que se produce en la época de Semana Santa,

siendo esta estacionalidad que los precios asciendan respecto a otros meses, por lo que los productores tratan de coincidir la época de cosecha con esta temporada.

De igual forma argumentan una competencia desleal de comercialización de carne de trucha procedente del Perú, a precios de hasta Bs.18 el kg.

En cuanto a precios esta varía según la época y la forma de comercialización del producto en general las truchas en entero con vísceras se comercializa a 25 bs de 200-250 gr de peso, sin embargo las truchas de 300-350 gr los precios por kilogramo oscilan entre 27 y 30 bs; además según la unidad productiva AUDAX esta unidad comercializa su producto de diferentes formas en entero, entero eviscerado, filetes, etc. fluctuando los precios entre sí. Además es importante mencionar que los pesos de las truchas con mayor demanda es de entre 200, 250 y 300 gr. por unidad para que pueda rendir un plato de comida, sin embargo lo más requerido por los hoteles y supermercados es trucha eviscerada y filete de trucha.

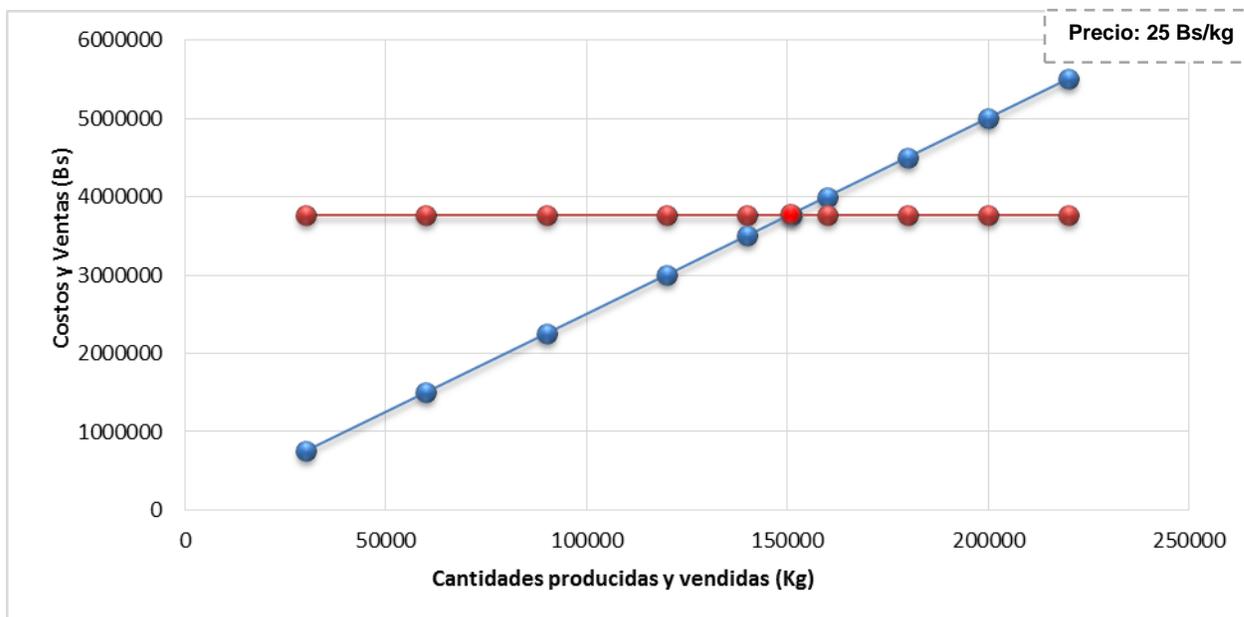
4.4.4 Punto de Equilibrio de la producción de trucha arco iris en jaulas en el municipio de San Pedro de Tiquina.

Continuando con el análisis de los objetivos determinamos el punto de equilibrio. El punto de equilibrio de la producción nos indica cuantos Kg de trucha debemos llegar cosechar para lograr cubrir todos los gastos invertidos (fijos y variables) y para tener rentabilidad en la producción; entonces para determinar los puntos de equilibrio para cada una de las unidades productivas se ha determinado los niveles de ingresos, los costos totales (Costo Fijo, Costo Variable), el volumen de producción con las cuales se determina el punto de equilibrio, para una mejor comprensión a continuación se grafican los Costos y Ventas Vs. Cantidades producidas manteniendo constantes los costos totales para diferentes niveles de producción.

A continuación se grafica el punto de equilibrio de la producción de trucha arco iris para las diferentes unidades productivas:

- **Productor N° 1: Punto de Equilibrio**

Gráfico 9. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de Camacachi (6 jaulas metálicas).



$$P.E. (kg) = 46.900 / 25 - 24,69$$

$$P.E. (kg) = 150.956$$

$$P.E. (Bs) = 46.900 / (1 - 24.69/25)$$

$$P.E. (Bs) = 3.773.898$$

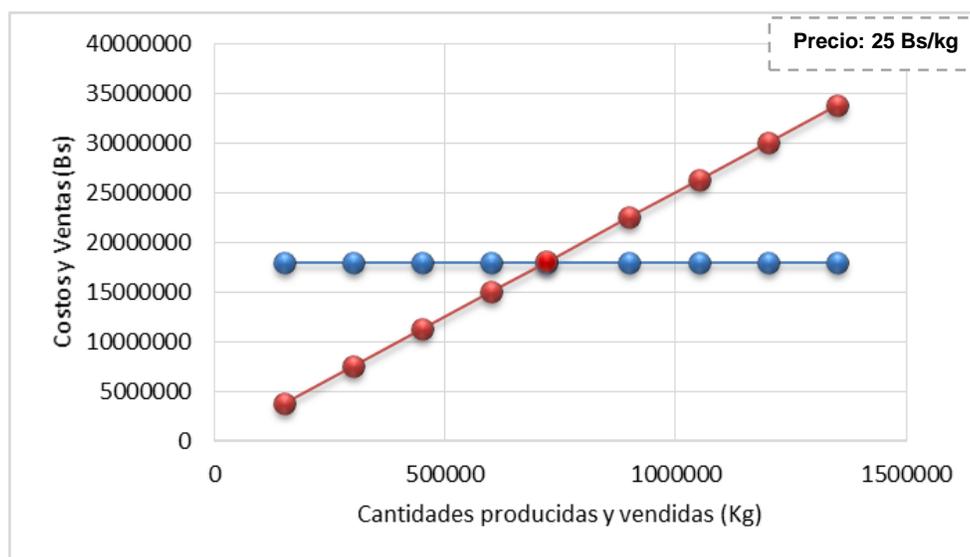
Esta piscigranja perteneciente a la comunidad de Camacachi debe lograr producir 150.956 kg de truchas (250 gr), si el precio de venta es de 25 Bs/kg, percibiendo un volumen de ingresos de Bs. 3.773.898, para lograr cubrir la totalidad de los costos fijos y variables, a partir de este punto será ganancia para el productor.

Sin embargo uno de los factores para incrementar los ingresos, es que se mejore el manejo de la producción, además de incrementar el número de siembra de alevines, ya que según estudios realizados en el lugar por el CIDAB 2003, el número de jaulas que cuenta esta familia, abastece para la crianza de cerca de 1.920 kg de carne de pescado de un promedio de peces de 300 gr, por ciclo productivo.

Es decir si la microempresa produce y vende 150.956 kg de carne de trucha esta no obtiene ganancias solo recupera toda su inversión.

- **Productor N° 2: Punto de Equilibrio**

Gráfico 10. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de Chicharro (4 jaulas artesanales).



$$P.E. (kg) = 20.700 / 25 - 24.97$$

$$P.E. (kg) = 719.710$$

$$P.E. (Bs) = 20.700 / (1 - 24.97 / 25)$$

$$P.E. (Bs) = 17.992.757$$

Esta piscigranja perteneciente a la comunidad de Chicharro debe lograr producir 719.710 kg de truchas (250 gr), si el precio de venta es de 25 Bs/kg, percibiendo un volumen de ingresos de Bs. 17.992.757, para lograr cubrir la totalidad de los costos fijos y variables, a partir de este punto será ganancia para el productor.

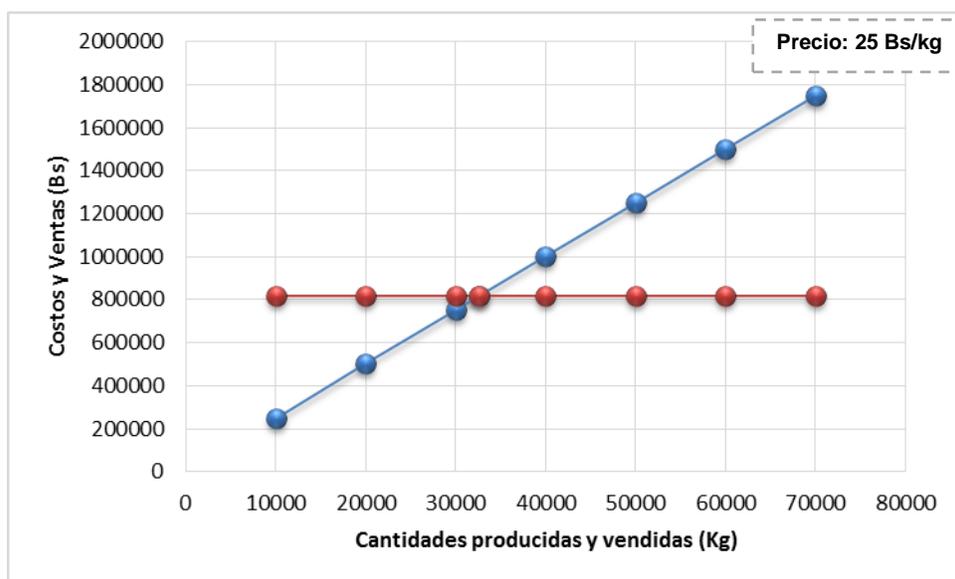
Sin embargo uno de los factores para incrementar los ingresos, es que se mejore el manejo de la producción, además de incrementar el número de siembra de alevines, ya que según

estudios realizados en el lugar por el CIDAB 2003, el número de jaulas que cuenta esta familia, abastece para la crianza de cerca de 1.280 kg de carne de pescado de un promedio de peces de 300 gr, por ciclo productivo.

Es decir si la microempresa produce y vende 719.710 kg de carne de trucha esta no obtiene ganancias solo recupera toda su inversión.

- Productor N° 3: Punto de Equilibrio

Gráfico 11. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de Chicharro (4 jaulas artesanales).



$$\text{P.E. (kg)} = 20700 / 25 - 24.36$$

$$\text{P.E. (kg)} = 32.582$$

$$\text{P.E. (Bs)} = 20700 / (1 - 24.36 / 25)$$

$$\text{P.E. (Bs)} = 814.544$$

Esta piscigranja perteneciente a la comunidad de Chicharro debe lograr producir 32.582 kg de truchas (250 gr), si el precio de venta es de 25 Bs/kg, percibiendo un volumen de ingresos de

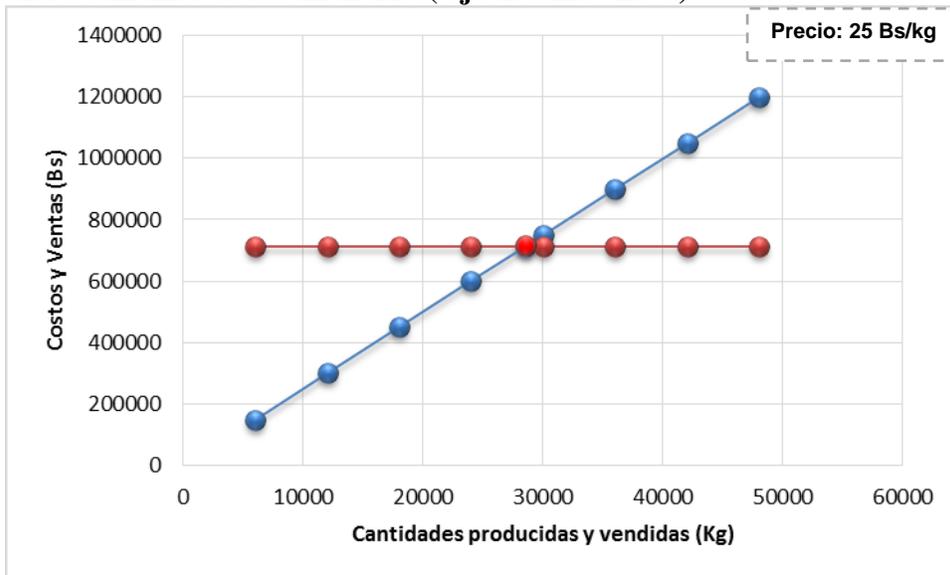
Bs. 814.544, para lograr cubrir la totalidad de los costos fijos y variables, a partir de este punto será ganancia para el productor.

Sin embargo uno de los factores para incrementar los ingresos, es que se mejore el manejo de la producción, además de incrementar el número de siembra de alevines, ya que según estudios realizados en el lugar por el CIDAB 2003, el número de jaulas que cuenta esta familia, abastece para la crianza de cerca de 1.280 kg de carne de pescado de un promedio de peces de 300 gr, por ciclo productivo.

Es decir si la microempresa produce y vende 32.582 kg de carne de trucha esta no obtiene ganancias solo recupera toda su inversión.

- **Productor N° 4: Punto de Equilibrio**

Gráfico 12. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de Chicharro (6 jaulas metálicas).



$$P.E. (kg) = 46.900/25-23.36$$

$$P.E. (kg) = 28.536$$

$$P.E. (Bs) = 46.900/(1-23.36/25)$$

$$P.E. (Bs) = 713.411$$

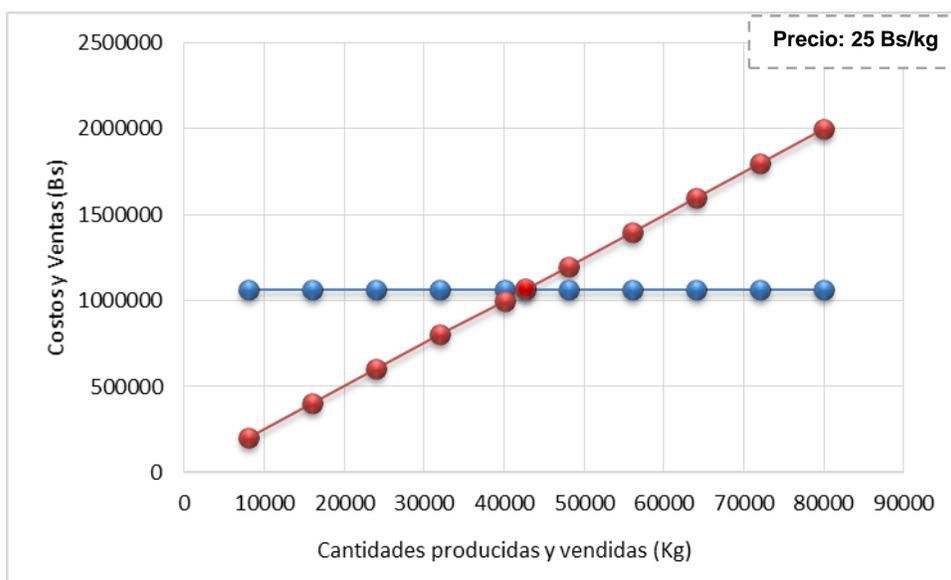
Esta piscigranja perteneciente a la comunidad de Chicharro debe lograr producir 28.536 kg de truchas (250 gr), si el precio de venta es de 25 Bs/kg, percibiendo un volumen de ingresos de Bs. 713.411, para lograr cubrir la totalidad de los costos fijos y variables, a partir de este punto será ganancia para el productor.

Sin embargo uno de los factores para incrementar los ingresos, es que se mejore el manejo de la producción, además de incrementar el número de siembra de alevines, ya que según estudios realizados en el lugar por el CIDAB 2003, el número de jaulas que cuenta esta familia, abastece para la crianza de cerca de 1.920 kg de carne de pescado de un promedio de peces de 300 gr, por ciclo productivo.

Es decir si la microempresa produce y vende 28.536 kg de carne de trucha esta no obtiene ganancias solo recupera toda su inversión.

- Productor N° 5: Punto de Equilibrio

Gráfico 13. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de Corihuaya (6 jaulas artesanales).



$$P.E. (kg) = 27.100 / 25 - 24.36$$

$$P.E. (kg) = 42.655$$

$$P.E. (Bs) = 27.100 / (1 - 24.36/25)$$

$$P.E. (Bs) = 1.066.384$$

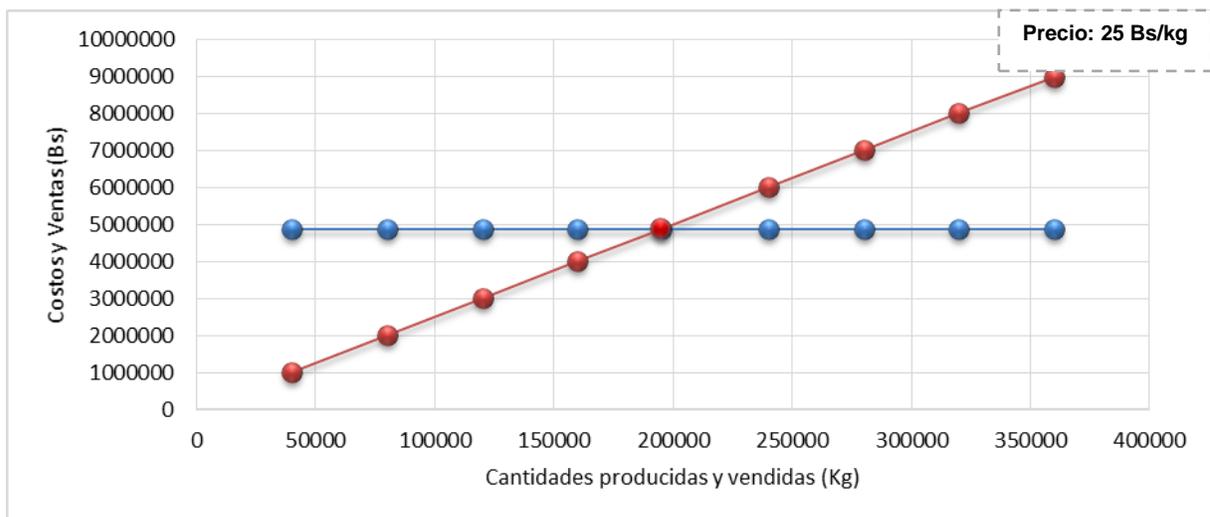
Esta piscigranja perteneciente a la comunidad de Corihuaya debe lograr producir 42.655 kg de truchas (250 gr), si el precio de venta es de 25 Bs/kg, percibiendo un volumen de ingresos de Bs. 1.066.384, para lograr cubrir la totalidad de los costos fijos y variables, a partir de este punto será ganancia para el productor.

Sin embargo uno de los factores para incrementar los ingresos, es que se mejore el manejo de la producción, además de incrementar el número de siembra de alevines, ya que según estudios realizados en el lugar por el CIDAB 2003, el número de jaulas que cuenta esta familia, abastece para la crianza de cerca de 1.920 kg de carne de pescado de un promedio de peces de 300 gr, por ciclo productivo.

Es decir si la microempresa produce y vende 42.655 kg de carne de trucha esta no obtiene ganancias solo recupera toda su inversión.

- **Productor N° 6: Punto de Equilibrio**

Gráfico 14. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de Corihuaya (7 jaulas artesanales).



$$\text{P.E. (kg)}=30.300/25-24.84$$

$$\text{P.E. (kg)}=\mathbf{195.076}$$

$$\text{P.E. (Bs)}=30.300/(1-24.84/25)$$

$$\text{P.E. (Bs)}=\mathbf{4.876.889}$$

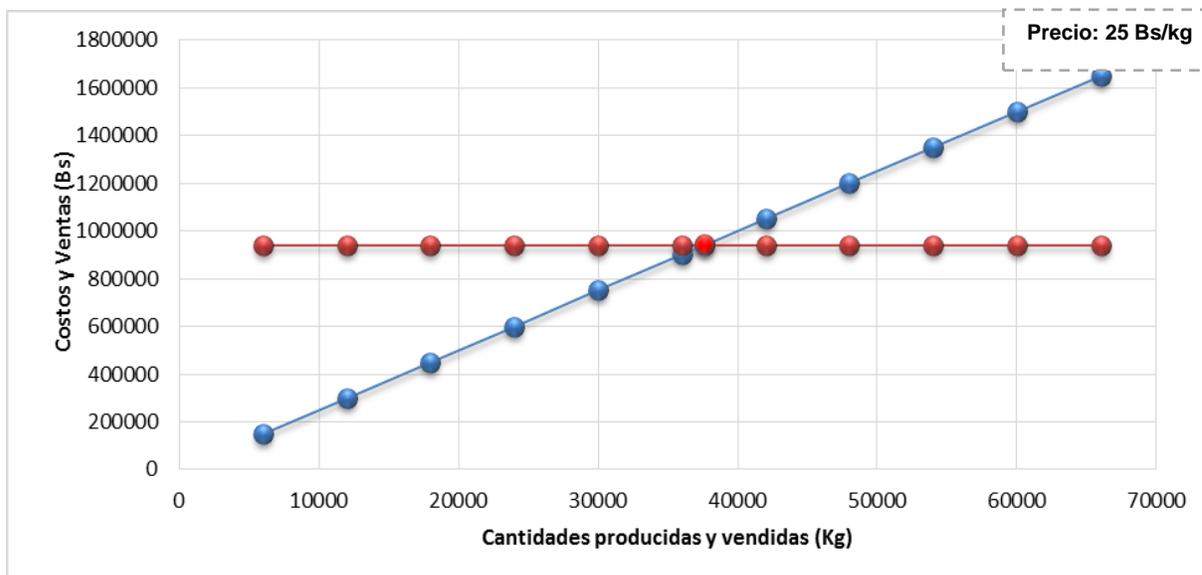
Esta piscigranja perteneciente a la comunidad de Corihuaya debe lograr producir 195.076 kg de truchas (250 gr), si el precio de venta es de 25 Bs/kg, percibiendo un volumen de ingresos de Bs. 4.876.889, para lograr cubrir la totalidad de los costos fijos y variables, a partir de este punto será ganancia para el productor.

Sin embargo uno de los factores para incrementar los ingresos, es que se mejore el manejo de la producción, además de incrementar el número de siembra de alevines, ya que según estudios realizados en el lugar por el CIDAB 2003, el número de jaulas que cuenta esta familia, abastece para la crianza de cerca de 2.240 kg de carne de pescado de un promedio de peces de 300 gr, por ciclo productivo.

Es decir si la microempresa produce y vende 195.076 kg de carne de trucha esta no obtiene ganancias solo recupera toda su inversión.

- **Productor N° 7: Punto de Equilibrio**

Gráfico 15. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de Corihuaya (5 jaulas artesanales).



$$P.E. (kg) = 23.900 / 25 - 24.36$$

$$P.E. (kg) = 37.619$$

$$P.E. (Bs) = 23.900 / (1 - 24.36 / 25)$$

$$P.E. (Bs) = 940.464$$

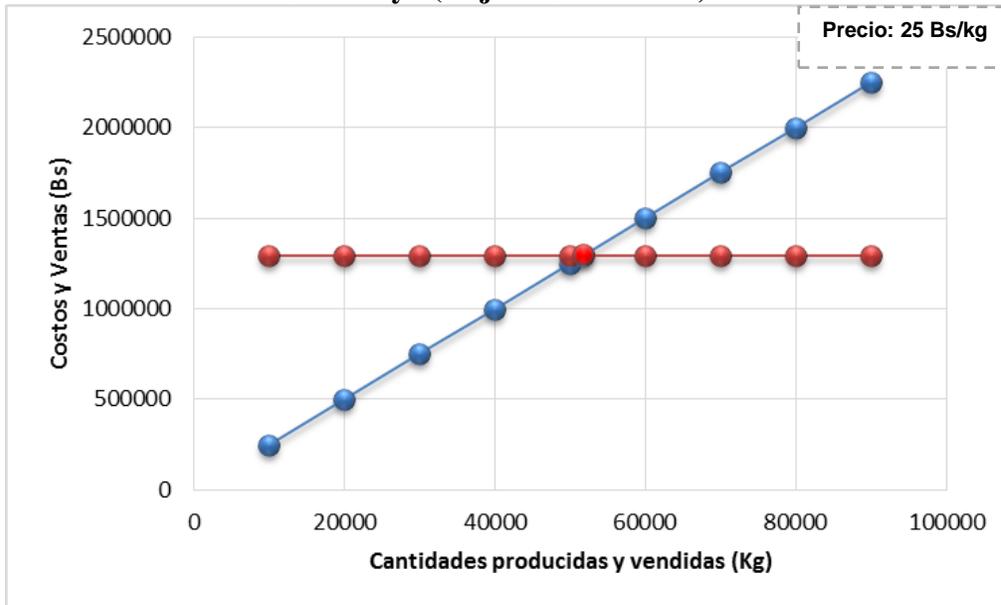
Esta piscigranja perteneciente a la comunidad de Corihuaya debe lograr producir 37.619 kg de truchas (250 gr), si el precio de venta es de 25 Bs/kg, percibiendo un volumen de ingresos de Bs. 940.464, para lograr cubrir la totalidad de los costos fijos y variables, a partir de este punto será ganancia para el productor.

Sin embargo uno de los factores para incrementar los ingresos, es que se mejore el manejo de la producción, además de incrementar el número de siembra de alevines, ya que según estudios realizados en el lugar por el CIDAB 2003, el número de jaulas que cuenta esta familia, abastece para la crianza de cerca de 1.600 kg de carne de pescado de un promedio de peces de 300 gr, por ciclo productivo.

Es decir si la microempresa produce y vende 37.619 kg de carne de trucha esta no obtiene ganancias solo recupera toda su inversión.

- **Productor N° 8: Punto de Equilibrio**

Gráfico 16. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de Corihuaya (18 jaulas metálicas).



$$P.E. (kg) = 302.000 / 25 - 19.16$$

$$P.E. (kg) = 51.761$$

$$P.E. (Bs) = 302.000 / (1 - 19.16 / 25)$$

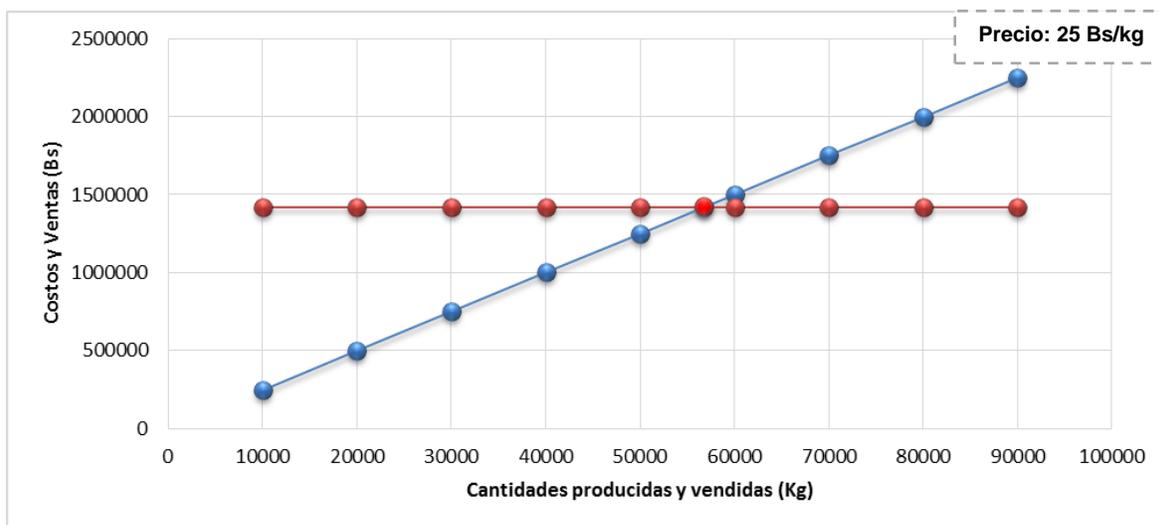
$$P.E. (Bs) = 1.294.017$$

Esta piscigranja perteneciente a la comunidad de Corihuaya debe lograr producir 51.761 kg de truchas (250 gr), si el precio de venta es de 25 Bs/kg, percibiendo un volumen de ingresos de Bs. 1.294.017, para lograr cubrir la totalidad de los costos fijos y variables, a partir de este punto será ganancia para el productor.

Es decir si la microempresa produce y vende 51.761 kg de carne de trucha esta no obtiene ganancias solo recupera toda su inversión.

- **Productor N° 9: Punto de Equilibrio**

Gráfico 17. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de Lupalaya (6 jaulas metálicas).



$$P.E. (kg) = 46.900 / 25 - 24.17$$

$$P.E. (kg) = 56.768$$

$$P.E. (Bs) = 46.900 / (1 - 24.17 / 25)$$

$$P.E. (Bs) = 1.419.192$$

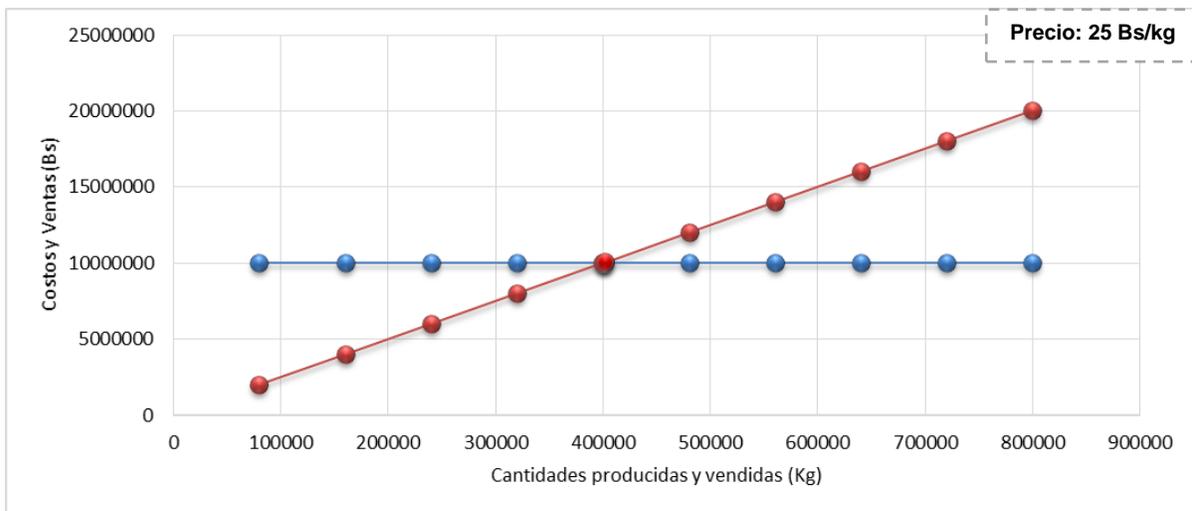
Esta piscigranja perteneciente a la comunidad de Lupalaya debe lograr producir 56.768 kg de truchas (250 gr), si el precio de venta es de 25 Bs/kg, percibiendo un volumen de ingresos de Bs. 1.419.192, para lograr cubrir la totalidad de los costos fijos y variables, a partir de este punto será ganancia para el productor.

Sin embargo uno de los factores para incrementar los ingresos, es que se mejore el manejo de la producción, además de incrementar el número de siembra de alevines, ya que según estudios realizados en el lugar por el CIDAB 2003, el número de jaulas que cuenta esta familia, abastece para la crianza de cerca de 1.920 kg de carne de pescado de un promedio de peces de 300 gr, por ciclo productivo.

Es decir si la microempresa produce y vende 56.768 kg de carne de trucha esta no obtiene ganancias solo recupera toda su inversión.

- **Productor N° 10: Punto de Equilibrio**

Gráfico 18. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de San Pablo de Tiquina (3 jaulas artesanales) al precio del mercado de 25 Bs.



$$P.E. (kg) = 17.500 / (25 - 24.96)$$

$$P.E. (kg) = 402.192$$

$$P.E. (Bs) = 17.500 / (1 - 24.96/25)$$

$$P.E. (Bs) = 10.054.795$$

Esta piscigranja perteneciente a la comunidad de San Pablo de Tiquina debe lograr producir 402.192 kg de truchas (250 gr), si el precio de venta es de 25 Bs/kg, percibiendo un volumen de ingresos de Bs. 10.054.795, para lograr cubrir la totalidad de los costos fijos y variables, a partir de este punto será ganancia para el productor.

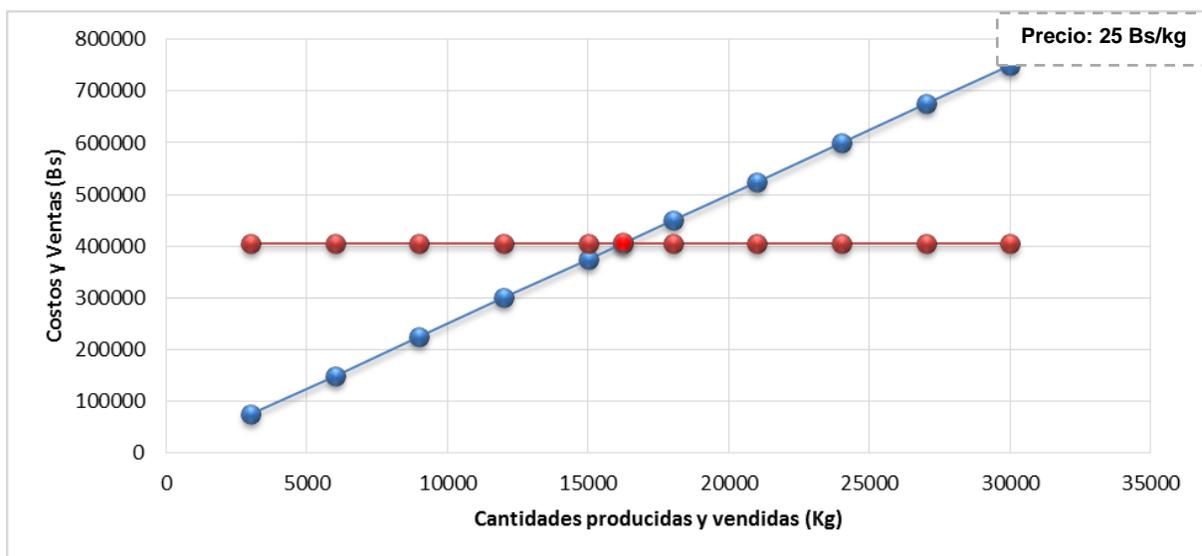
Sin embargo lo ideal para obtener mayores ingresos es que se mejore el manejo de la producción, además de incrementar el número de siembra de alevines, ya que según estudios

realizados en el lugar por el CIDAB 2003, el número de jaulas que cuenta esta familia, abastece para la crianza de cerca de 960 peces por campaña de producción.

Es decir si la microempresa produce y vende 402.192 kg de carne de trucha esta no obtiene ganancias solo recupera toda su inversión.

- **Productor N° 11: Punto de Equilibrio**

Gráfico 19. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de San Pablo de Tiquina (18 jaulas artesanales).



$$P.E. (kg) = 65.500 / 25 - 20.97$$

$$P.E. (kg) = 16.240$$

$$P.E. (Bs) = 65.500 / (1 - 20.97 / 25)$$

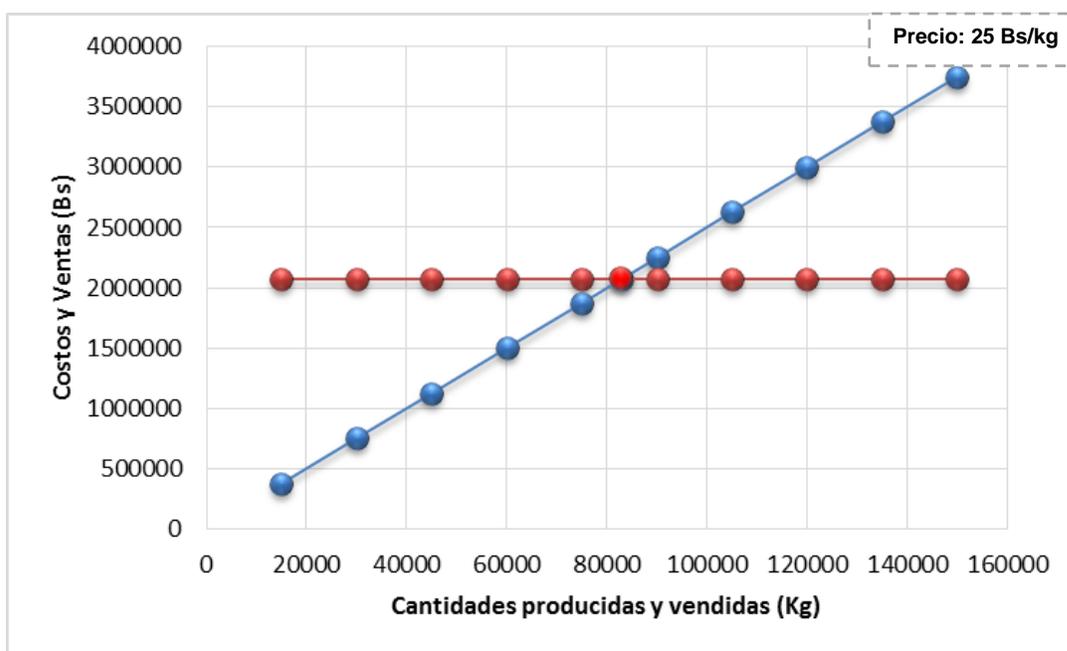
$$P.E. (Bs) = 405.994$$

Esta piscigranja perteneciente a la comunidad de San Pablo de Tiquina debe lograr producir 16.240 kg de truchas (250 gr), si el precio de venta es de 25 Bs/kg, percibiendo un volumen de ingresos de Bs. 405.994, para lograr cubrir la totalidad de los costos fijos y variables, a partir de este punto será ganancia para el productor.

Es decir si la microempresa produce y vende 16.240 kg de carne de trucha esta no obtiene ganancias solo recupera toda su inversión.

- **Productor N° 12: Punto de Equilibrio**

Gráfico 20. Punto de equilibrio entre costos y cantidades producidas de truchas de 250 g en la comunidad de San Pablo de Tiquina (56 jaulas metálicas).



$$P.E. (kg) = \frac{373.700}{25 - 20.49}$$

$$P.E. (kg) = 82.952$$

$$P.E. (Bs) = \frac{373.700}{(1 - 20.49/25)}$$

$$P.E. (Bs) = 2.073.803$$

Esta piscigranja perteneciente a la comunidad de San Pablo de Tiquina debe lograr producir 82.952 kg de truchas (250 gr), si el precio de venta es de 25 Bs/kg, percibiendo un volumen de ingresos de Bs. 2.073.803, para lograr cubrir la totalidad de los costos fijos y variables, a partir de este punto será ganancia para el productor.

Es decir si la microempresa produce y vende 82.952 kg de carne de trucha esta no obtiene ganancias solo recupera toda su inversión.

A continuación se presenta el resumen de los puntos de equilibrio de los diferentes productores de las comunidades del municipio de San Pedro de Tiquina.

Tabla 80. Resumen punto de equilibrio de la producción de Trucha arco iris en el municipio de San Pedro de Tiquina.

Nº	COMUNIDAD	Nº JAULAS	PRODUCCION TOTAL DE TRUCHA (Kg)	PRECIO (Kg)	PUNTO DE EQUILIBRIO (KG)	PUNTO DE EQUILIBRIO (Bs.)
P-1	CAMACACHI	6	1.035	25	150.956	3.773.898
P-2	CHICHARRO	4	864	25	719.710	17.992.757
P-3	CHICHARRO	4	1.125	25	32.582	814.544
P-4	CHICHARRO	6	1.425	25	28.536	713.411
P-5	CORIHUAYA	6	1.125	25	42.655	1.066.384
P-6	CORIHUAYA	7	1.125	25	195.076	4.876.889
P-7	CORIHUAYA	5	1.125	25	37.619	940.464
P-8	CORIHUAYA	18	11.760	25	51.761	1.294.017
P-9	LUPALAYA	6	1.275	25	56.768	1.419.192
P-10	SAN PABLO DE TIQUINA	3	831,25	25	402.192	10.054.795
P-11	SAN PABLO DE TIQUINA	18	3.675	25	16.240	405.994
P-12	SAN PABLO DE TIQUINA	56	14.875	25	82.952	2.073.803

*Jaulas artesanales de madera

**Producción empresarial

En el cuadro anterior se puede observar la relación de la cantidad de producción y precio de venta de truchas diferenciadas por pesos para lograr cubrir todos los costos inherentes en la producción de trucha arco iris en jaulas tanto metálicas como artesanales de madera, se puede observar también que los productores cuentan similares precios de venta de trucha entera, debido a la competencia desleal de la trucha peruana que ingresa al País, y según el análisis realizado este factor es determinante en la rentabilidad del proyecto ya que se ha podido evidenciar que los costos de inversión son elevados principalmente en la adquisición de alimento y jaulas, en este sentido el productor debe dar un uso óptimo a ambos recursos, para alcanzar un nivel de rentabilidad deseado.

CAPITULO V.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La producción de trucha en jaulas en el municipio de San Pedro de Tiquina es rentable obteniendo los siguientes resultados:

- Las inversiones en piscicultura en el municipio de San Pedro de Tiquina, cuentan con las potencialidades técnicas que podrían dar como resultado una gran oportunidad de crecimiento económico para las familias de la región.
- La piscicultura (crianza de truchas), se constituye en una de las mejores alternativas económicas, para las familias del Municipio creando fuentes de trabajo a través de la micro, pequeña y mediana empresa (MIPyME), debido a que en la región, las variaciones climatológicas, afectan a las actividades económicas agropecuarias lo que las hace poco rentables.
- En el municipio de San Pedro de Tiquina predominan las unidades productivas con instalaciones de jaulas artesanales de madera con un 58.3%, seguido de las jaulas metálicas con un 41.7%.
- El costo aproximado de la unidad promedio de jaulas metálicas de 4x4 (m) oscila entre 6.500 bolivianos y de las jaulas artesanales de 4x4 (m) con un costo promedio entre los 3.200 bolivianos.
- En total existen 12 unidades productivas piscícolas (UPP) en el municipio de San Pedro de Tiquina, que suman un total de 139 jaulas de diferentes dimensiones como ser: 4x4 y 10x10 (m) esta última es dividido con separadores a 5x5 (m) para un mejor manejo; las unidades productivas del sector cuentan entre 3 a 18 jaulas a excepción de la inversión pública que cuenta con 56 jaulas.
- El 75% de las unidades productivas del municipio de San Pedro de Tiquina utilizaron para la siembra alevines de un promedio de 5 gr. de peso, el 25 % utilizaron alevines de 3 gr de peso.
- Entre los factores determinantes que debilitan el desarrollo de la producción de truchas en jaulas desde el punto de vista de la evaluación económica son: la poca

disponibilidad de alimento (75%), la baja capacidad de inversión fija (16,7%) y la falta de capacitación (8,3%), por lo que es imprescindible, la intervención del Estado y de Organizaciones No Gubernamentales (ONGs).

- Los costos variables representan entre el 84% y 93% del total de los costos de producción totales, que reflejan el tamaño de la explotación y los volúmenes de producción.
- Los ingresos de los casos estudiados por campaña oscilan entre \$\$US 2.982 y \$US 53.354, amplio rango que se explica por los diferentes volúmenes de producción, manejo y precios.
- La oferta de pescado en el municipio de San Pedro de Tiquina, en la gestión 2016 es de aproximadamente 40 toneladas/año, que es comercializada principalmente a intermediarios que llevan a comercializar el producto a las ciudades de El Alto y La Paz y al menudeo en la misma piscigranja. Es importante destacar que la unidad productiva AUDAX comercializa también su producción a hoteles y restaurantes de la ciudad de La Paz y El Alto mediante contratos pre-establecidos.
- La rentabilidad económica de 9 unidades productivas nos muestra indicadores negativos para la relación B/C entre 0.85 y 0.95 rango que se explica por el tipo de inversión, volúmenes de producción, manejo y precios de los insumos, la cual se interpreta que durante la vida útil del proyecto los costos de producción son mayores que los beneficios por lo que ni siquiera se lograra recuperar la inversión, indicando que la inversión no es viable y rentable.
- Asimismo la rentabilidad económica de 3 unidades productivas nos muestra indicadores positivos para la relación B/C entre 1.09 y 1.15 amplio rango que se explica por el tipo de inversión, volúmenes de producción, manejo y precios de los insumos, la cual se interpreta que durante la vida útil del proyecto se recuperara la inversión realizada y se obtendrá además un beneficio neto, indicando que la inversión es viable y rentable.

5.2 Recomendaciones

Sobre la base de los resultados obtenidos se formulan las siguientes recomendaciones:

- Dar un uso óptimo del recurso jaula con la capacidad que cuentan cada una de ellas, con la siembra escalonada de alevinos (cada tres o cuatro meses) para poder tener una continuidad de producción de truchas y de esta manera también optimizar el recurso mano de obra.
- Dar un uso óptimo a los recursos mano de obra (M.O.) y alimento, para la obtención de buenos rendimientos.
- Optimizar el recurso tiempo en la producción de truchas con la alimentación de 2 veces al día los 7 días a la semana, que según encuestas varía entre siete a ocho meses con un promedio de 250 a 300 gr, rango de pesos más demandado en el mercado, para poder obtener mayor rentabilidad en la producción.
- Contar con un control periódico de los gastos e ingresos económicos de la producción de trucha arco iris, con la finalidad de optimizar los recursos y poder determinar la rentabilidad y sostenibilidad de la inversión.
- Realizar estudios correspondientes al mercado de destino de la producción de trucha arco iris en jaulas, provenientes del municipio de San Pedro de Tiquina.
- Realizar estudios correspondientes a la conversión alimenticia (ganancia de peso en relación al alimento proporcionado) en diferentes comunidades productivas del sector.

6. BIBLIOGRAFÍA

Alonso, L. (1994). “Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales”, Madrid.

Azcón, J. y Talón, M. (1993), “Fisiología y Bioquímica Vegetal”. Universidad Politécnica de Valencia Interamericana, 153 p.

Bolivia - La Paz, Institución Pública Desconcentrada de Pesca y Acuicultura (2014), “Promoviendo el consumo de pescado en Bolivia”, Tríptico.

Bolivia, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (2014), “Plan Nacional de Desarrollo Agropecuario 2014-2018”, 11-15 pp.

Bolivia, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras - IPD PACU, (2016), “Estudio de pre inversión para el desarrollo de la producción acuícola y pesca en las cuencas amazonas, altiplano y del plata”, 2 pp.

Bolivia, Estado Plurinacional de Bolivia (2009), Constitución Política del Estado Art. 311, 19 p.

Bolivia, Instituto Nacional de Estadísticas – INE (2015), “Censo Nacional Agropecuario 2013”, Base de Datos Comunal.

Bolivia, Fondo de Desarrollo Indígena – FDI (2017), “Formatos y contenidos de proyectos del FDI”, 18 p.

Bolivia, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras – MDRyT (2016), “Plan del Sector Agropecuario y Rural con Desarrollo Integral 2016-2020”, 164 p.

COALBO (2013), “Alimento balanceado para truchas”, Tríptico.

Choquehuanca, R. (noviembre de 2016) Gerente General de la empresa Comercializadora de Alimentos e Insumos Bolivia – CAIBOL, (comunicación personal).

Centro de Investigación y Desarrollo Acuícola Boliviano - CIDAB (2003), Elementos Básicos de la Producción de Trucha Arco Iris En Jaulas 19-30 pp.

Cotaquispe, R. (2011, Marzo), curso virtual “formación y creación de empresas”, consultado en <https://www.youtube.com/watch?v=ewukkkWbYY0>, realizado por el SENATI, en Lima Perú.

De la Roche, J. A. (2012, agosto), Biología y Análisis Morfológico de Trucha Arco Iris, MDRyT. Intercambio de experiencias Ecuador – Bolivia, ponencia realizada por el MAGAP CENIAC - Ecuador, San Pedro de Tiquina La Paz.

De la Roche, J. A. (2013, octubre), Biología y Análisis Morfológico de Trucha Arco Iris, MDRyT-CIDAB. 1º Simposio Internacional de Acuicultura, ponencia realizada por el MAGAP CENIAC - Ecuador, Santa Cruz de la Sierra.

Fernández, D. et al (2016), “Formatos y Contenidos de Proyectos del Fondo de Desarrollo Indígena”, 18 p.

Gobierno Autónomo Municipal de San Pedro de Tiquina, 2008, “Plan de Desarrollo Municipal 2008-2012”, 88 pp.

Gómez, S. (2012), “Libro Metodología de la Investigación”, México, Fondo de Cultura Económica 11 pp.

Instituto nacional de estadísticas (INE), CNPV 2012, <http://www.ine.gob.bo/index.php/demografía/introducción-2>, consultado el 27 de septiembre de 2017.

Lundberg, G. (2004), citado por Gómez S. (2012), Libro “Técnica de la investigación social”, México, Fondo de Cultura Económica, 172 p.

LARUSSE (2009), Diccionario enciclopédico Vox 1., Editorial S.L., Disponible en <http://es.thefreedictionary.com/sondeo>.

Kendal y Kendal (2003), Análisis y diseño operativos de la Investigación, 18 p.

Marquez, A. 2014, “El impacto de la educación como factor en la generación de ingresos dentro de la economía campesina del Municipio de Escoma” Tesis de Mag. Sc. La Paz, BOL. UMSA, 53 pp.

Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, M. (2010), “Metodología de la investigación” Edición Edit. Mc. GRAW-HILL. D.F. MX, 613p.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO (2014), Guatemala, “Manual práctico para el cultivo de la Trucha Arcoíris”, 23 p.

Pardinas, F. (2005), “Metodología y Técnicas en Ciencias Sociales”. México, D.F. Ed. Siglo XXI, 89 - 242 pp.

Perú-Lima Ministerio de la Producción (2004), “Manual de cultivo de trucha arco iris en jaulas flotantes”, 27 pp.

Perú, Autoridad del Lago Titicaca - ALT, (2013) “Reporte de Desembarques Pesqueros”.

Programa de Apoyo a la Seguridad Alimentaria - PASA (2012), “Diagnóstico del Proyecto producción sostenible de trucha en la cuenca del Lago Titicaca”. Bolivia La Paz, 5-11 pp.

Quispe, M. (2016), “Impacto del proyecto fortaleciendo organizaciones de productores ecológicos en el ingreso de las familias beneficiarias del Municipio de Achocalla” Tesis de

Mag. Sc. La Paz, BOL. UMSA, 41 pp.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI (2016), datos meteorológicos de Copacabana.

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
http://www.ingenieria.unam.mx/~materiafc/costos_punto.html, consultado el 21 de julio de 2017.

7. ANEXOS

ANEXO 1.

Foto N° 1. Producción de truchas en jaulas artesanales



Foto N° 2. Cosecha de trucha para la comercialización



Foto N° 3. Cosecha de trucha para la comercialización



Foto N° 4. Infraestructura de las Jaulas Metálicas



Foto N° 5. Producción de truchas en jaulas metálicas



Foto N° 6. Cosecha de truchas



Foto N° 7 Producción de trucha en la Comunidad de Corihuaya



Foto N° 8. Jaulas Artesanales en la Comunidad de Corihuaya



Foto N° 9. Jaulas metalizas en la Comunidad de Corihuaya



Foto N°10. Encuesta a Productores de la comunidad Chicharro



Foto N° 11. Encuesta a Productores de la Localidad de San Pablo de Tiquina



ANEXO 2.

Tabla de depreciaciones de Activos Fijos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 24051

BIENES	AÑOS DE VIDA ÚTIL	COEFICIENTE
Edificaciones	40 años	2.5%
Muebles y enseres de oficina	10 años	10.0%
Maquinaria en general	8 años	12.5%
Equipos e instalaciones	8 años	12.5%
Barcos y lanchas en general	10 años	10.0%
Vehículos automotores	5 años	20.0%
Aviones	5 años	20.0%
Maquinaria para la construcción	5 años	20.0%
Maquinaria agrícola	4 años	25.0%
Animales de trabajo	4 años	25.0%
Herramientas en general	4 años	25.0%
Reproductores y hembras pedigree puros por cruce	8 años	12.5%
Equipos de computación	4 años	25.0%
Canales de riego y pozos	20 años	5.0%
Estanques, bañaderos y abrevaderos	10 años	10.0%
Alambrados, tranqueras y vallas	10 años	10.0%

ANEXO 3.

ENCUESTA

Nombre del productor:.....

Comunidad: **Fecha:**.....

I. INFORMACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE TRUCHA ARCO IRIS

1. ¿Qué actividades realiza con la trucha? (marque una o más respuestas con una X)

Producción de Alevines	
Producción Comercial	
Autoconsumo	

2. ¿Por qué se dedica a la crianza de truchas?

Fuente de ingresos Autoconsumo
 Ingresos adicionales Otro
 Tradición

3. ¿Qué especie (s) piscícola(s) cría?

Cultivo	Superficie de jaula (m ²)	Nº de jaulas	Cap/jaula	Rendimiento/jaula
Trucha				

4. Qué tipo de infraestructura (jaulas) utiliza para la producción de truchas?

a) Jaulas metálicas

De donde adquiere su infraestructura?	Dimensión	Nº de jaulas	Precio Unitario (Bs/jaula)	Precio total (Bs)

b) Jaulas artesanales de madera

De donde adquiere su infraestructura?	Dimensión	Nº de jaulas	Precio Unitario (Bs/jaula)	Precio total (Bs)

5. **¿De dónde adquiere o compra las redes?**

Empresa / lugar	Diámetro de cabezales	Precio Bs/ML

6. **¿De dónde y a qué precio adquiere su alevín?**

7. **¿De dónde y a qué precio adquiere o compra el alimento?**

Empresa/lugar	Etapas				Precio Bs/kg
	F1	F2	F3	F4	

8. **¿Cuántos alevines sembró al inicio de la producción de trucha en jaulas metálicas?**

9. **Cuanto median/pesaban los alevines cuando empezó la producción de trucha en jaulas?**

10. **Consta de algún registro para la producción de la trucha en jaulas?**

Si No

11. **Número de peces (truchas arco iris) que tiene por jaula?**

12. **Cuanta mortalidad/pérdida existe en el proceso de producción de truchas arco iris, en jaulas?**

Metálicas	
Artesanales	

13. **¿Qué cantidad de carne de pescado cosecha al finalizar el ciclo productivo por jaula?**

14. **¿Precio de venta de trucha en piscigranja (en el lugar)?**

15. **Cada cuanto realiza la selección de sus peces?**

16. **Cada cuanto realiza la limpieza de sus redes y jaulas?**

17. ¿Precio de venta de trucha?

Mercado	Cantidad (kg)	Precio (Bs)
En el lugar (piscigranja)		
El Alto (Los Andes)		
Ciudad de La Paz		
Otro		

*Comercialización por contrato

18. Cuantos días/horas a la semana/día, dedica su tiempo cada uno de los miembros de la familia que apoya en la actividad.

N° de Integrantes de la Familia	Miembros de la Familia que Participa en la crianza de Trucha	Edad	Ocupación/residencia	Tiempo Empleado en la Actividad	
				Horas/Día	Días/Semana
	Esposo				
	Esposa				
	Hij@				
	Hij@				

19. Que factores son determinantes (afectan) a la producción de trucha en jaulas?

.....

.....

.....

.....

.....